

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

**СБОРНИК
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ**

*ПО МАТЕРИАЛАМ
XX МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 6 июня 2019 года)

***ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ***

*Гродно
ГГАУ
2019*

УДК 664.8/9

ББК 36

С 23

Сборник научных статей

по материалам XX Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2019. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 126 с.

УДК 664.8/9
ББК 36

Ответственный за выпуск

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук В. В. Пешко

За достоверность публикуемых результатов научных исследований несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный университет», 2019

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.681.9:683.9

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ В СВЧ-ПЕЧАХ

Агель А. В., Веренич М. И. – студенты

Научный руководитель – Потеха В. Л.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время кондитерские изделия, обладающие высокой энергетической ценностью, пользуются постоянным спросом. В современных условиях люди тратят меньше энергии, проживают в экологически неблагоприятных районах. Поэтому актуальной задачей пищевой промышленности является обогащение мучных кондитерских изделий необходимыми нутриентами, например витаминами. Одной из болезней, связанной с питанием, является целиакия. Это заболевание, при котором необходимо употреблять в пищу безбелковую пищу. Такая диета возможна при использовании рисовой муки для получения кондитерских изделий. Кроме того, производство кондитерских изделий – достаточно трудоемкий процесс. Поэтому актуальным является снижение трудоемкости процесса, повышение производительности оборудования, а также улучшение качества продукции. В связи с этим в работе предлагается использовать СВЧ-технологии для получения кексов [1].

В ходе проведения исследований изучалась возможность использования СВЧ-выпечки при производстве кексов из пшеничной и рисовой муки, а также кексов, обогащенных витаминами В₂ и С.

В данной работе осуществлялось определение витаминов рибофлавина и аскорбиновой кислоты.

Определение содержания витамина В₂ в готовых изделиях осуществлялось на основе ГОСТ 32042-2012 «Методы определения витаминов группы В» [2]. Сущность метода заключается в извлечении витамина (рибофлавина) из анализируемой пробы путем кислотного гидролиза и измерении интенсивности флуоресценции.

Определение витамина С в готовых изделиях осуществлялось на основе патента RU 2490628 [3]. Данный метод основан на способности

аскорбиновой кислоты восстанавливать ионы Fe_3^+ в ионы Fe_2^+ .

С помощью гистограмм (рисунки 1-2) показана зависимость содержания витамина B_2 и С после различных видов и режимов выпечки.

Чтобы не загромождать графики информацией, прием следующие сокращения. Под буквами А, Б, В, Г, Д, Е понимаются режимы СВЧ + Гриль 450 Вт на 1 мин 45 с, СВЧ + Гриль 600 Вт на 55 с, СВЧ 600 Вт на 1 мин, СВЧ 750 Вт на 40 с, $180^{\circ}C$ на 13 мин и отсутствие выпечки соответственно.

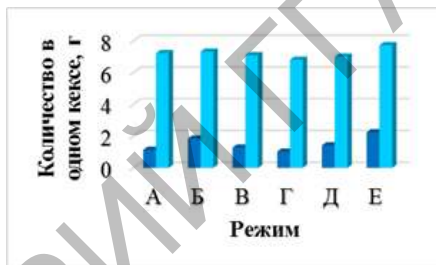
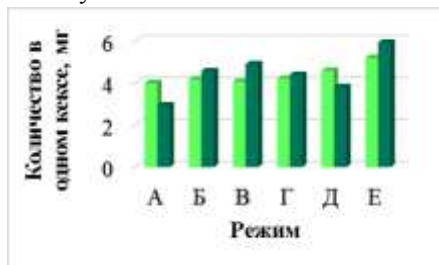


Рисунок 1 – Средние значения сохранности витамина B_2 в кексах из пшеничной и рисовой муки с внесением витамина

Рисунок 2 – Средние значения сохранности витамина С в кексах из пшеничной и рисовой муки с внесением витамина

Для производства кексов с помощью микроволновой технологии рекомендуется устанавливать режим СВЧ + Гриль 600 Вт на 55 с либо СВЧ 600 Вт на 1 мин, поскольку показатели сохранности витаминов в этих режимах имели наиболее стабильные значения.

Применение СВЧ-нагрева не ухудшает сохранности вносимых витаминов B_2 и С. Это позволяет более корректно, особенно с экономической точки зрения, создавать рецептуры производимых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стеникова, О. В. Профилактика дефицитных по витаминам и минеральным веществам состояний у детей / О. В. Стеникова, Л. В. Левчук, Н. Е. Санникова // Вопросы современной педиатрии. – 2012. – Том 11. – № 1. – С. 58.
2. ГОСТ 32042-2012 «Методы определения витаминов группы В». – Введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2007. – 23 с.
3. Способ определения содержания аскорбиновой кислоты: пат. 2490628 Российская Федерация МПК GO1N33/15 / М.З. Бородин Е. А., Рощина Е. А., Штарберг М. А., Кушнарев В. А.; дата публ. 20.08.2013.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНЫХ МАСС С КОМПОНЕНТАМИ

Алексейчик Д. В., Остромецкий С. П. – студенты

Научные руководители – **Михалюк А. Н., Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кисломолочный продукт – молочный продукт или молочный составной продукт, который произведен способом, приводящим к снижению показателя активной кислотности (рН), повышению показателя кислотности и коагуляции молочного белка, сквашивания молока, и (или) молочных продуктов, и (или) их смесей с немолочными компонентами, которые вводятся не в целях замены составных частей молока (до или после сквашивания), или без добавления указанных компонентов с использованием заквасочных микроорганизмов и содержат живые заквасочные микроорганизмы [1].

Творог и творожные изделия относятся к одним из широко востребованных кисломолочных продуктов. По данным института питания РАМН, рекомендуемая норма потребления творога на человека в год составляет 8,8 кг [2].

На сегодняшний день в Республике Беларусь большое значение придается созданию технологической основы для производства качественно новых продуктов, не только удовлетворяющих потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, но и выполняющих профилактические и лечебные функции.

Учитывая это, целью научно-исследовательской работы явилось разработка рецептур и технологии производства творожных масс с компонентами.

Исследования по разработке рецептур и технологии производства творожных масс с компонентами проводились в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили образцы творожных масс с компонентами, в т. ч. обогащенные пребиотиком инулином. Предмет исследований – технология производства творожных масс с компонентами, а в продукте с использованием бифидобактерий, влияние инулина на рост и развитие пробиотической микрофлоры, а также качественные показатели готового продукта.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы использовались органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследований. Определение массовой доли жира в молоке проводили методом Гербера по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Определение кислотности осуществляли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Определение плотности молока производили ареометрическим методом в соответствии с ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности».

Определение массовой доли жира в творожных массах проводили методом Гербера по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Определение массовой доли влаги проводили по ГОСТ 3626 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги». Титруемую кислотность продукта определяли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Для определения содержания различных групп микроорганизмов в готовом продукте использовали метод последовательных разведений с последующим высевом 1-8-го разведений дифференциально-диагностические и специальные питательные среды. Определение БГКП производили в соответствии с ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа». Определение содержания бифидобактерий производили в соответствии с МУК 4.2.999-00 «Определение количества бифидобактерий в кисломолочных продуктах». Пробирки и чашки Петри с посевами помещали в термостат и инкубировали при температуре $(30\pm 1, 37\pm 1, 40\pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 24-72 ч. После инкубации подсчитывали колонии.

Для оценки морфологического статуса бифидобактерий готовили постоянные препараты по стандартным методикам. Исследование микроскопических препаратов бактерий проводили с использованием прибора «БИОСКАН» (Республика Беларусь) на базе микроскопа ЛОМО МИКМЕД-2 и цветной цифровой видеокамеры НР-7830 с прикладной компьютерной программой БИОСКАН 1,5 и программным приложением MS OFFICE.

Результаты экспертной оценки органолептических показателей образцов продукта трех групп показали, что для получения творожных масс с компонентами оптимальной является закваска сухая концентрированная лактококков ТВ-М. Оценка физико-химических и микробиологических показателей свидетельствует о том, что полученные образцы творожных масс соответствуют СТБ 2283-2012

«Массы и сырки творожные. Общие технические условия».

Обогащение творожных масс инулином обеспечивает более интенсивное развитие пробиотической микрофлоры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова [Текст]. – 2-е изд., доп. и перераб. – СПб.: КОЛОС, 1997. – 288 с.
2. Кисломолочные продукты / В. Д. Харитонов, В. Ф. Семенихина, И. В. Рожкова // Большая российская энциклопедия: [в 35 т.] / гл. ред. Ю. С. Осипов. [Текст]. – М.: Большая российская энциклопедия, 2004-2017.

УДК 637.524.5:674.031.185:634.746:66.022.39

КОЛБАСА СЫРОКОПЧЕНАЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ ПЛОДОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА И БАРБАРИСА

Андрушкевич Д. И. – студент

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Барбарис относится к роду кустарниковых, реже деревьев, семейству Барбарисовых. Это листопадные, полувечнозеленые (листва частично опадает), вечнозеленые кустарники либо маленькие деревья, с ребристыми прямостоящими побегами, которые ветвятся под острым углом.

Плоды барбариса содержат в себе каротиноиды (ксантофилл, лютеин, хризантемаксантин, зеаксантин, ауроксантин, флавоксантин, капсантин и т. д.), углеводы, дубильные вещества, пектиновые вещества, золу, органические кислоты, макро- и микроэлементы, витамины Е, С и бета-каротин.

Сушеные молотые или истолченные плоды барбариса используют как приправу для мясных блюд и супов. Ягоды дают хорошую краску, поэтому используются для окрашивания.

Барбарис обладает противовоспалительным, бактерицидным, обезболивающим, кровоостанавливающим, спазмолитическим, жаропонижающим, желчегонным, противоопухолевым действиями.

Можжевельник род вечнозеленых хвойных кустарников и деревьев семейства Кипарисовые.

Шишкоягоды можжевельника содержат углеводы, смолы, красящие и дубильные вещества, органические кислоты, эфирное масло, а также витамины (большое содержание витамина С – 266 мг),

макро- и микроэлементы (марганец, железо, медь, алюминий).

В мясоперерабатывающей промышленности внесение добавки реализуется следующим способом:

- в мясной фарш на стадии куттерования вносят измельченную смесь плодов можжевельника и барбариса в соотношении 1:0,25, общее количество добавки при этом составляет 0,5-0,7% от массы сырья. Дальнейшие операции проводят в соответствии с технологической схемой.

Введение растительных добавок из смеси плодов барбариса и можжевельника способствует обогащению колбасных изделий витаминами, эфирными маслами, органическими кислотами.

Благодаря своим антимикробным свойствам плоды можжевельника способствуют замедлению процесса развития микроорганизмов в готовых изделиях, что позволяет снизить количество вводимого в фарш нитрита натрия приблизительно на 30%.

Таким образом, использование растительных компонентов в технологии сырокопченых колбас повышает их биологическую ценность, способствует получению продукта с высокими органолептическими показателями, а также снижает массовую долю нитрита натрия в готовых изделиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горлов, И. Ф. Новое в производстве пищевых продуктов повышенной биологической ценности / И. Ф. Горлов // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2005. – № 3. – С. 57.
2. Технология мяса и мясoproдуктов / Под ред. И. А. Рогова. – М.: Агропромиздат, 1998. 3. RU2487578.

УДК 663.674:66.022.39

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУР МОРОЖЕНОГО, ОБОГАЩЕННОГО ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Басик Е. А. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Мороженое – сладкий пищевой продукт, изготавливаемый из жидких смесей на молочной, плодово-ягодной и смешанной основе или на основе сахара, сахаристых веществ с добавлением (или без) вкусоароматических ингредиентов, растительных жиров (масел), пищевых добавок путем взбивания (или без) и замораживания.

Мороженое богато углеводами, жирами, белками (3,5-4,5% в виде казеина, лактальбумина, лактоглобулина), минеральными солями, а также витаминами.

Предприятия молочной промышленности производят разнообразные молочные продукты из молока и мороженое, которое имеет довольно большой спрос на рынке продуктов питания и является важным продуктом для физиологических потребностей человека. На сегодняшний день существует множество видов и сортов мороженого, и его ассортимент постоянно расширяется.

Ежегодный прирост новых наименований мороженого составляет до 20%. В последнее время наблюдается повышение потребительского спроса на полезные продукты из натурального сырья, что обусловлено популяризацией значимости функциональных продуктов питания для здоровья. Важным аспектом в области создания функциональных продуктов является частичная или полная замена используемых в молочной промышленности искусственных пищевых добавок на натуральные сырьевые ингредиенты.

Получение функциональных продуктов возможно обогащением продукта нутриентами при производстве и получением сырья с заданным компонентным составом.

Функциональные молочные продукты должны содержать биологически активные компоненты, которые при регулярном употреблении, обеспечивают полезное воздействие на организм человека или на его определенные функции.

Мороженое является не просто сладостью и средством утоления жажды в жаркое время года, но и целым комплексом, оказывающим лечебно-профилактическое воздействие на организм человека.

Мука из злаковых культур позволяет обогатить углеводный и витаминно-минеральный состав мороженого, тем самым повысить пищевую и биологическую ценность продукта. Кроме того, использование недорогого регионального растительного сырья в рецептуре мороженого снижает его себестоимость.

Злаковый компонент придает мороженому ряд ценных функциональных свойств. Мука из овса с пониженным содержанием крахмала и повышенным содержанием жира имеет серо-бежевый цвет и вкус овсянки. Производится путем помола зрелого овсяного зерна.

Овсяная мука – природный источник огромного количества полезных веществ. Мука овсяная единственная из всех видов муки содержит кремний, а также содержит антиоксиданты и пищевые волокна, связывающие холестерин, слизистые вещества, нормализующие пищеварение. Полученный продукт содержит все

необходимые человеку аминокислоты, минеральные соли, ферменты, легкие углеводы и эфирные масла. В состав овсяной муки входят многие витамины, микроэлементы, а также кремний, отвечающий за обмен веществ.

Рисовая мука из-за абсолютного отсутствия клейковины в своем составе представляет собой очень полезный диетический продукт. Ее рекомендуют активно использовать в лечебном питании – особенно при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, острых и хронических формах энтероколита, а также ряда других заболеваний.

Белки также играют важную роль в производстве мороженого. В большинстве случаев они представлены молочными белками, которые вводят в смесь в виде цельного, обезжиренного, сгущенного, сухого молока, сухой сыворотки, молочно-белковых концентратов (казеинатов, копреципитатов, сывороточно-белковых концентратов и др.). Для замены дефицитных молочных белков возможно использование белков растительного происхождения.

Продукты, обогащенные КСБ (концентратом сывороточного белка), в т. ч. мороженое, обладают уникальной биологической ценностью, а включение подобных продуктов в рацион питания спортсменов способствует значительному повышению сопротивляемости организма к неблагоприятным внешним воздействиям, повышают работоспособность и функциональность мышечного аппарата. Сывороточный протеин считается одним из лучших источников белка с очень высокой биологической ценностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полезные свойства мороженого. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://poleznye-svoystva.ru/morozhenoe.html>. – Дата доступа: 13.01.2019.
2. Способы получения мороженого функционального назначения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://elib.osu.ru/bitstream/1234_56789/643/1/1112-1117.pdf. – Дата доступа: 13.01.2019.
3. Пищевая ценность мороженого [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studopedia.ru/19_272497_pishcheva_yatsennostmorozhenogo.html. – Дата доступа: 14.01.2019.
4. Твердохлеб, Г. В. Химия и физика молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Р. И. Романоускас – М.: ДеЛи принт, 2006. – 360 с.
5. Игорянова, Н. А. Новые свойства овса с позиции здорового питания / Н. А. Игорянова, Е. П. Мелешкина, С. Н. Коломиец // Научно-инновационные аспекты хранения и переработки зерна. – М.: ИД «Типография» Россельхозакадемии, 2014. – 110 с.
6. Болдина, А. А. Влияние рисовой муки на хлебопекарные свойства пшеничной муки / А. А. Болдина, Н. В. Сокол, Н. С. Санжаровская // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – 218 с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЫСТРОРАСТВОРИМЫХ СУХИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Батурка Т. Н. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Быстрорастворимое молоко – это сухой порошок, состоящий из агломерированных частиц, со вкусом и запахом, свойственными пастеризованному молоку; с массовой долей жира не менее 25 и 15%, влаги не более 4%, соево-фосфатидных добавок не более 0,5%.

Понятие «быстрорастворимость» означает свойство продукта быстро растворяться в жидкости. Выражают ее в см³ сырого остатка, который остается после процесса центрифугирования молока, восстановленного из сухого продукта. Под быстрорастворимостью понимают именно скорость протекания процесса растворения, а не его полноту.

Быстрорастворимые сухие продукты получают высушиванием нормализованной молочной смеси на распылительных сушильных установках с последующей агломерацией частиц и их досушиванием. Технология получения быстрорастворимого сухого молока имеет некоторые отличия от обычной сушки. После высушивания продукта в сушильной башне до влажности 4-6% он направляется в агломерационную камеру. В ней сухой порошок увлажняется обезжиренным молоком, и его влажность повышается до 7-9%, также там происходит и агломерирование его частиц. После этого продукт направляется в инстантайзер. В нем он высушивается до влажности 4% в псевдооживленном слое. При укрупнении частиц производимого сухого быстрорастворимого продукта в него вводятся эмульгаторы (метарин, пищевые соевые фосфатидные концентраты).

Молоко сухое быстрорастворимое имеет крупные капиллярно-пористые частицы, поэтому скорость проникновения влаги увеличивается.

Для сушки используются модернизированные сушилки, предназначенные для выработки агломерированного молока. Первая стадия сушки происходит в прямоточной распылительной сушилке до влажности продукта 5-8% (воздух входящий – 155-180°C, воздух отработанный – 65-75°C).

Вторая стадия сушки происходит в вибрационно-конвективной

сушилке (инстантайзере) воздухом с температурой: первая секция – 65-80°C, вторая – от 100 до 110°C. В третьей секции продукт охлаждается воздухом с температурой 6-12°C до температуры не более 25°C. Аэрозольтранспортом в агломерационную камеру направляется и циклонная фракция продукта. С помощью узла напыления частицы циклонной фракции напыляются на увлажненный псевдооживленный слой частиц продукта. Регулируемая заслонка поддерживает высоту псевдооживленного слоя на уровне 0,1-0,2 м. Агломераты влажного порошка для досушивания направляются в первую вибрационную конвективную сушилку. Досушивание производится в псевдооживленном слое. В месте соединения первой конвективной сушилки со второй, посредством специального узла вносится смесь поверхностно-активных веществ (пищевые соевые фосфатидные концентраты). Охлажденный продукт перед фасованием просеивают на вибрационном сите.

Повышенная влажность сухих молочных продуктов, а также хранение в негерметической упаковке приводят к уменьшению растворимости за счет денатурации белков и образования плохо растворимых меланоидинов. Белки денатурируют при наличии в продуктах свободной влаги (связанная влага не изменяет коллоидных свойств белка). В связи с этим содержание влаги в сухом молоке не должно превышать 4-5%.

Быстрорастворимые сухие молочные консервы обладает высокой скоростью растворения и легко могут быть восстановлены, поэтому находят все большее применение как продукт, используемый в домашних условиях и общественном питании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаскас. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.
2. Кунижев, С. М. Новые технологии в производстве молочных продуктов / С. М. Кунижев, В. А. Шуваев. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 203 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА «АДЫГЕЙСКИЙ» С ПИЩЕВКУСОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Борис И. С. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи. Согласно теории сбалансированного питания, в рационе человека должны содержаться не только белки, жиры и углеводы в необходимом количестве, но и такие вещества, как незаменимые аминокислоты, витамины, минералы в определенных, выгодных для человека пропорциях [1].

Современный отечественный рынок сыров традиционно представлен твердыми сырами и лишь небольшим количеством мягких сыров. Вместе с тем пищевая ценность мягких сыров характеризуется повышенным содержанием в них молочных белков, наличием витаминов, кальциевых, фосфорнокислых и других минеральных солей. В них развивается повышенное количество молочнокислых бактерий, много ферментов, а белки быстро распадаются до легкоусвояемых незаменимых аминокислот.

Одним из наиболее традиционных видов мягких сыров для белорусского потребителя является сыр «Адыгейский». Однако, анализируя данный сегмент белорусского сыродельного производства, можно сделать вывод, что данная группа сыров сегодня представлена в достаточно узком ассортименте (в основном классические наименования) и нуждается в расширении и тщательной проработке [2, 3].

Таким образом, целью данных исследований явилось совершенствование технологии производства сыра мягкого сыра «Адыгейского» за счет внесения пищевкусковых компонентов, а также изучение их влияния на потребительские свойства готового продукта.

С целью определения типа предполагаемых к изучению пищевкусковых компонентов предварительно были проведены маркетинговые исследования рынка мягких сыров путем опроса потребителей. В качестве пищевых наполнителей были предложены 2 группы пищевкусковых компонентов: десертная (ванилин, сухофрукты и др.) и столовая (прованские травы, паприка, чеснок, зелень).

Полученные данные свидетельствуют о том, что наполнители десертной группы не востребованы среди потребителей. Респонденты отдают предпочтение компонентам столовой группы, при этом наибольшее количество голосов было отдано прованским травам (36%).

Основываясь на полученных данных, 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» были выработаны опытные образцы сыра «Адыгейский» путем термокислотной коагуляции белков молока с использованием двух типов добавок (в концентрациях 0,2; 0,7 и 1%) «Смесь зелени петрушки, укропа, сушеного чеснока» и «Смесь паприки, перцев, прованских трав», а также контрольные образцы. 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 контрольных и опытных образцов сыра «Адыгейский» в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям СТБ 2190-2011 «Сыры мягкие. Общие технические условия», ТТИ ВУ 100098867.260-2011 «Типовая технологическая инструкция по изготовлению сыра «Адыгейский» к СТБ 2190» и требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Добавление пищевкусовой добавки «Смесь зелени петрушки, укропа и сушеного чеснока» и «Смесь паприки, перцев, прованских трав» в количестве 0,2% 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 «Адыгейский» 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 19,93-20,34%, что является хорошим показателем.

По результатам проведенных исследований были

сформулированы следующие предложения производству: пищевкусовые добавки «Смесь зелени петрушки, укропа и сушеного чеснока» и «Смесь паприки, перцев, прованских трав» рекомендуется вносить в процессе формования вместе с солью в измельченном виде в количестве 0,2% от массы готового продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг. – Москва: ГИОРД, 2003. – С. 446.
2. Общая характеристика и классификация мягких сыров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://food-chem.ru/otvety-po-tehnologii-moloka-i-molochnykh-produktov/siri/obshhaya-harakteristika-i-klassifikatsiya-myaagkih-syrov>. – Дата доступа: 22.01.2019.
3. Пищевые добавки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/b445e314138101eccc58503e98aa2b2d/5c67c2c8d190e33757c01ef38714afea/magazineclause.pdf>. – Дата доступа: 22.01.2019.

УДК 664.69:664.692.7

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННОЙ СУШКИ НА ПРОЧНОСТЬ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бун Ю. В. – студентка

Научный руководитель – **Покрашинская А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из важных показателей, характеризующих качество макаронных изделий, является их механическая прочность. Изделия с низким показателем прочности ломаются при фасовке под действием усилий рабочих органов фасующих машин, а при упаковке насыпью, при транспортировке и хранении – под действием толчков и под влиянием массы верхних слоев изделий, находящихся в ящике.

Для подбора оптимальной продолжительности сушки на обеих стадиях использовалось планирование эксперимента 22 «со звездой» в пакете StatGraphicsPlus. В качестве входного фактора X_1 принималась продолжительность конвективной сушки при температуре 60°C в диапазоне 20-40 мин, в качестве входного фактора X_2 – продолжительность СВЧ-сушки при мощности 1,93 Вт/г в диапазоне 5-10 мин. Параметром оптимизации Y выступила прочность полученных макаронных изделий.

При статистической обработке экспериментальных данных было получено уравнение регрессии, в стандартизированных переменных

адекватно описывающее зависимость прочности от выбранных факторов:

$$Y = 1,087 - 0,017 \cdot X_1 - 0,089 \cdot X_2 + 0,00038 \cdot X_1^2 + 0,0014 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,0094 \cdot X_2^2$$

где Y – прочность макаронных изделий, Н;

X_1 – продолжительность конвективной сушки, мин;

X_2 – продолжительность СВЧ-сушки, мин.

Графически модель для прочности макаронных изделий может быть представлена в виде поверхности отклика (рисунок 1) и линий уровня (рисунок 2), отражающих влияние входных факторов X_1 и X_2 на параметр оптимизации Y .

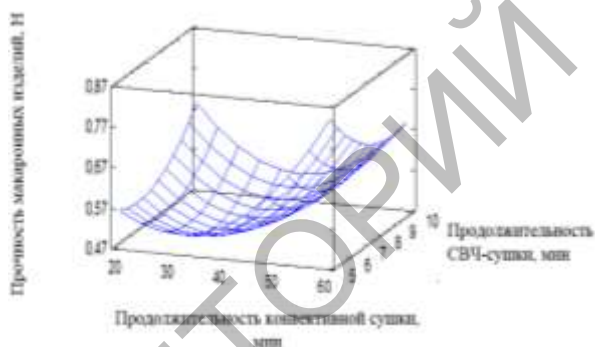


Рисунок 1 – Поверхность отклика

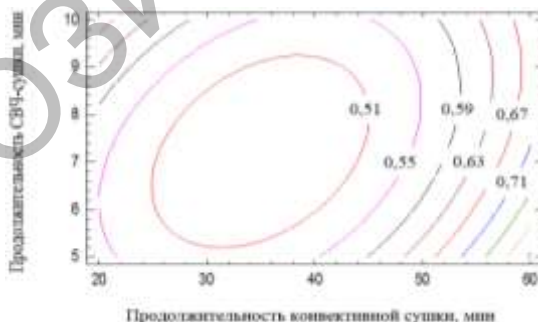


Рисунок 2 – Линии уровня

Данные представленные на рисунках показывают, как изменяется прочность макаронных изделий в зависимости от продолжительности

конвективной и СВЧ-сушки. Данные графики имеют явный минимум, что свидетельствует о том, что параметр прочности стабилизирован. По линиям уровня можно определить прочность максимальную прочность равную 0,71 Н. Такая прочность достигается при продолжительности конвективной сушки 54-60 мин и продолжительности СВЧ-сушки 5-7,2 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. М. Технология макаронного производства / Г. М. Медведев. – М.: Колос, 1998(2000). – 270 с.
2. Установка для определения прочности макаронного изделия: патент на изобретение № 21224 Республики Беларусь, МПК G 01 N 33 / 02, G 01 N 33 / 10 / Ж. В. Кошак, А. Э. Кошак, А. В. Покрашинская, А. И. Ермаков, И. П. Саросек; заявитель УО «Гродненский государственный аграрный университет»; № а 20131143 заявл. 03.10.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2017. – № 4. – С. 108-109.

УДК 664.69:664.692.7

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННОЙ СУШКИ НА ВАРОЧНЫЕ СВОЙСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бужун Ю. В. – студентка

Научный руководитель – **Покрашинская А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Варочные свойства макаронных изделий определяют вкусовые достоинства изделий, их потребительскую ценность (упругость и липкость при разжевывании), правильность ведения технологического процесса и потери питательных веществ при варке (количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду). Потеря сухих веществ во время варки вызывает либо потерю части питательных веществ изделий (при сливании варочной жидкости) либо помутнение бульона при приготовлении первых обеденных блюд.

Для подбора оптимальной продолжительности сушки на обоих стадиях использовалось планирование эксперимента 2^2 «со звездой» в пакете StatGraphicsPlus. В качестве входного фактора X_1 принималась продолжительность конвективной сушки при температуре 60°C в диапазоне 20-40 мин, в качестве входного фактора X_2 – продолжительность СВЧ-сушки при мощности 1,93 Вт/г в диапазоне 5-10 мин. Параметром оптимизации Y выступило количество сухих веществ, перешедших в варочную воду.

При статистической обработке экспериментальных данных было

получено уравнение регрессии, в стандартизированных переменных адекватно описывающее зависимость количество сухих веществ от выбранных факторов:

$$Y = 32,95 - 0,30 \cdot X_1 - 4,89 \cdot X_2 + 0,0046 \cdot X_1^2 - 0,018 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,39 \cdot X_2^2$$

где Y – количество сухих веществ, перешедших в варочную воду, %;

X_1 – продолжительность конвективной сушки, мин;

X_2 – продолжительность СВЧ-сушки, мин.

Графически модель для количества сухих веществ, перешедших в варочную воду, может быть представлена в виде поверхности отклика (рисунок 1) и линий уровня (рисунок 2), отражающих влияние входных факторов X_1 и X_2 на параметр оптимизации Y .

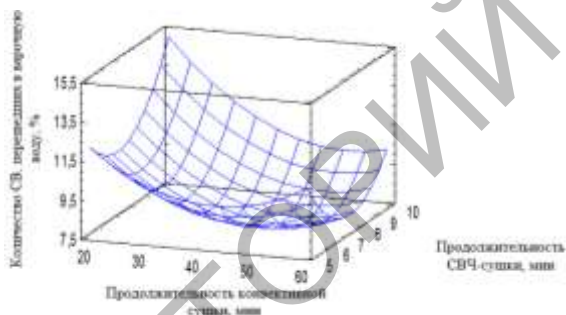


Рисунок 1 – Поверхность отклика

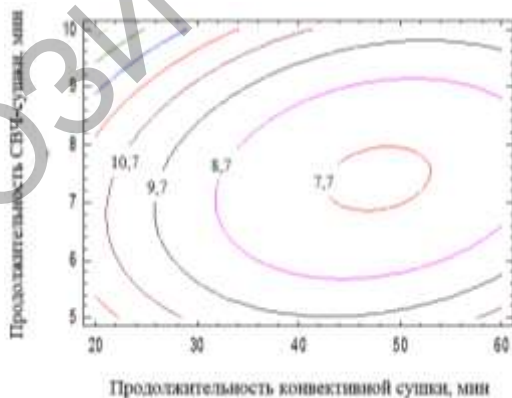


Рисунок 2 – Линии уровня

Данные представленные на рисунках показывают, как изменяется количество сухих веществ, перешедших в варочную воду макаронных

изделий в зависимости от продолжительности конвективной и СВЧ-сушки. График поверхности отклика имеет явный минимум, что свидетельствует о том, что данный процесс стабилизирован. С помощью линий уровня можно определить минимальное значение определяемого показателя равное 7,7%. Данное значение достигается при продолжительности конвективной сушки 44-54 мин, а СВЧ-сушки – 6,8-7,8 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казеннова, Н. К. Формирование качества макаронных изделий: монография / Н. К. Казеннова, Д. В. Шнейдер, Т.Б. Цыганова. – М.: ДеЛиПринт, 2009. – 99 с.
2. СТБ 1963-2009 Изделия макаронные. Общие технические условия. – Мн.: Госстандарт, 2010. – 28 с.

УДК 637.521.47:633.428

РУБЛЕННЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ С ДОБАВЛЕНИЕМ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО КОРНЯ СЕЛЬДЕРЕЯ

Венцкович Д. М. – студентка

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из уникальных и разноплановых в применении овощей считается сельдерей. В составе корнеплода присутствует важная для организма кислота – омега-6, в дополнение к которой можно выделить и другие, не менее полезные: миристиновую, пальмитиновую, стеариновую, линолевую, олеиновую, щавелевую и глутаминовую кислоты. Также растение богато на флавоноиды, пурины, эфирное масло. Витаминный состав растения определяется такими составляющими как В₁, В₂, В₄, В₅, В₆, В₉, С, Е, К, РР. Макроэлементы: калий, кальций, магний, натрий, фосфор; микроэлементы: железо, марганец, медь, селен, цинк. 100 г корневого сельдерея – содержат всего 42 ккал, что делает растение отличным ингредиентом для диетического питания.

В мясоперерабатывающей промышленности мы рекомендуем использовать корень сельдерея в сушеном виде, а затем в измельченном. Все этапы предварительной подготовки остаются прежними, меняется только тот, при котором мы вносим корень сельдерея. Данный компонент добавляется в процессе составления фарша в фаршемешалку вместе с мясным сырьем. Мною была

разработана рецептура рубленого полуфабриката с добавлением измельченного корня сельдерея в количестве 10% на 100 кг продукта.

В результате сравнения можно сказать, что усовершенствованный продукт имеет значительное увеличение количества белков, углеводов, за счет добавления корня сельдерея. Внесение корня сельдерея значительно увеличивает содержание витамина РР и С, а также всех минеральных веществ в усовершенствованном продукте, что делает продукт функциональным. Все это является показателем в большей степени увеличения пищевой и биологической ценности усовершенствованного вида продукта.

Добавление сельдерея обеспечивает оздоровление пищи, улучшение моторики кишечника, очищение пищеварительной системы от вредных веществ. При добавлении сельдерея мы также получаем хороший эффект воздействия на организм: экстрактивные вещества сельдерея благоприятно воздействуют на пищеварительные железы, возбуждают аппетит, но помимо этого, важным аспектом является получение продукта с улучшенными органолептическими характеристиками, новым букетом аромата и вкуса.

Совершенствованный продукт предназначен для употребления в пищу всем группам населения как продукт массового потребления, продукт функционального назначения, а также как продукт лечебного и специализированного питания.

Сельдерей чрезвычайно полезен для здоровья, он оказывает благоприятное воздействие на пищеварение. Сельдерей благоприятно действует на нервную систему и обмен веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология мяса и мясопродуктов / Под ред. И. А. Рогова. – М.: Агропромиздат, 1998.
2. Соколов, Л. В. Технология мяса и мясопродуктов. – Москва, 1999.
3. Иванова, А. Ю. Использование растительного сырья при производстве мясных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 2004.

УДК 664.952 (476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВАЯНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ РЫБЫ

Войтковская А. А. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рыба и морепродукты являются одними из наиболее динамичных сегментов продовольственного рынка. Устойчивый спрос на рыбу и рыбную продукцию стимулирует рост производства продукции во всем мире и ведет к дальнейшему росту цен на рыбную продукцию. Товарный рынок рыбной продукции Беларуси представлен продуктами премиум-класса из рыб ценных видов высокого ценового сегмента и эконом-класса для потребителей среднего уровня доходов. Пищевые предпочтения населения Республики Беларусь определяются как общим уровнем культуры питания, так и национальными традициями и приоритетами. Ежегодная потребность внутреннего рынка в рыбной продукции, включая мороженую, сушеную, соленую, копченую рыбу и филе, а также консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов, составляет 120-150 тыс. т, или 13-16 кг на человека, при медицинской норме от 16 до 24 кг. В связи с этим в Беларуси имеется большой потенциал для развития рыбной отрасли и насыщения внутреннего рынка.

Основным сырьем для промышленной переработки в рыбоперерабатывающих организациях являются импортируемые океаническая рыба и морепродукты. В настоящее время перед отечественной пищевой промышленностью стоит задача – удовлетворить физиологические потребности населения в высококачественных, биологически полноценных продуктах питания. С целью решения поставленной задачи необходимо увеличивать объем производства и выпуска продуктов питания с высокой пищевой и биологической ценностью. Также необходимо создание новых научно обоснованных рецептов пищевых продуктов высокого качества для различных возрастных и социальных групп населения Республики Беларусь. Поэтому целью научной работы определили разработку технологии производства сыромяной колбасы из рыбы.

В начале нашего исследования изучили содержание питательных веществ в образце сыромяной колбасы – пищевую ценность (таблица).

Таблица – Содержание питательных веществ в опытных образцах

Нормируемый показатель	Номер образца	
	СТБ 1996-2009	Опытный
Массовая доля белка, %	Не менее 14	17,16
Массовая доля жира, %	Не более 65	35,59
Массовая доля углеводов, %	Не нормируется	0,04
Энергетическая ценность, ккал	Не нормируется	387,3

Из данных таблицы можно сделать вывод о том, что содержание белков и жиров в данном образце колбасного изделия соответствует требованиям СТБ. Массовая доля углеводов не нормируется.

При органолептической оценке устанавливали соответствие основных качественных показателей (внешний вид, запах, вкус) изделий требованиям СТБ 1996-2009 «Изделия колбасные сырокопченые и сыровяленые салями. Общие технические условия». По результатам органолептической оценки, произведенной в лабораторных условиях, отмечено хорошее качество продукта. Все органолептические показатели, которые свойственны сыровяленым колбасам, выдержаны, а также отмечен приятный выраженный вкус рыбы.

Изготовленный продукт получился с высоким содержанием белка, а также содержит необходимые для нашего организма для хорошего самочувствия и поддержания тела в тонусе незаменимые и заменимые аминокислоты, насыщенные, мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты.

По результатам микробиологических исследований сыровяленая колбаса полностью соответствует требованиям технического регламента таможенного союза, что свидетельствует об ее безопасности и потребление отрицательно не скажется на здоровье человека. По результатам работы предлагаем данную рецептуру для использования в производстве мясоперерабатывающих предприятиях республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясopодуlктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 535 с.
2. Сыровяленая колбаса из рыбного сырья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2496353>.
3. Состав и полезные свойства путассу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hnb.com.ua/articles/s-zdorovie-putassu-2964>.

УДК 637.1.026

РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛОТЫ ОТРАБОТАННОГО ВОЗДУХА НА ПРИМЕРЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Гайлевская Ю. К. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь.

В современных условиях при быстром удорожании энергоносителей, особенно актуальной становится проблема энергосбережения в производственно-хозяйственной деятельности предприятий.

Распылительная сушка, несмотря на значительные энергозатраты, является самым распространенным и надежным способом консервирования молока, которая обеспечивает исключительно эффективное сохранение ценнейшего пищевого сырья. Большая энергоемкость процесса производства сухого молока заставляет усиленно заниматься поисками возможностей ее уменьшения.

В молочной промышленности для получения сухих молочных продуктов используют как правило распылительные сушилки, в которых распыленный до мелкокапельного состояния продукт контактирует с сухим, нагретым до 170-200°C воздухом.

При кратковременном нагревании влага из продукта выделяется в виде водяного пара и уносится из сушильной башни отработанным воздухом. Воздух, имеющий температуру 80-110°C, очищается от сухого продукта и выбрасывается в окружающую среду, как правило вне помещения. Уменьшение температуры со 185°C до 70-80°C происходит за счет фазового перехода воды в парообразное состояние причем влагосодержание повышается с 9-11 г/кг до 38-44 г/кг. Наиболее целесообразно использовать данный потенциал отработанного теплоносителя для подогрева воздуха перед калорифером и сокращения за счет этого расхода пара. Однако решить эту проблему достаточно сложно, т. к. влажность отработанного воздуха составляет до 90%.

Рекуперация – процесс возвращения части тепловой энергии для повторного использования в том же технологическом процессе.

В процессе рекуперации температура атмосферного воздуха перед поступлением в калорифер может увеличиться на 20-25°C. Для нагрева воздуха на 25°C в калорифере расход пара, например для

сушилки 1000 кг/ч, составит около 230-240 кг/ч.

Предварительно воздух перед поступлением в камеру нагревающих калориферов можно подогреть конденсатом греющего пара, отводимым из камеры нагревающих калориферов. Для этого нужна установка дополнительной секции калориферной батареи, аналогичной той, что используется в камере нагревающих калориферов. Это позволит суммарные затраты пара на нагрев воздуха уменьшить на 6-8% (150-250 кг/ч).

Системы рекуперации отработанного воздуха могут быть условно разделены на 3 основных типа: «воздух-воздух», «воздух-жидкость-воздух», «воздух-испарение-конденсация-воздух», т. е. с использованием термосифонов или тепловых труб.

В системе «воздух-воздух» теплопередача нагреваемому воздуху перед калорифером осуществляется непосредственно от воздуха, отработанного в сушилке, через стенку теплообменника.

В системе рекуперации «воздух-жидкость-воздух» постоянно циркулирующий промежуточный теплоноситель подогревает до 50-60°C в первом теплообменнике за счет теплоты отработанного воздуха, а затем подогретую воду пропускают через второй теплообменник, установленный перед основным калорифером.

Рекуператоры типа «воздух-испарение-конденсация-воздух», к которым относятся термосифоны, являются наиболее совершенными. Высокая эффективность рекуператоров этого типа определяется свойствами их конструкций и физическими свойствами теплоносителя, которым они заполнены.

Исследования процессов рекуперации теплоты отработанного воздуха в технологии распылительной сушки показали, что применение рекуператоров может снизить суммарное энергопотребление на 10-30%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шморгун, В. В. Пути уменьшения энергозатратных показателей технологий распылительной сушки / В. В. Шморгун, Д. М. Чалаев, А. Н. Гершуни // Промышленная теплотехника. – 2007. – Т. 29, № 7. – С. 190-193.
2. Плаксин, Ю. М. Процессы и аппараты пищевой технологии. – 2-е издание перераб. и доп. – М.: КолосС, 2007. – 760 с.

УДК 664.66.022.39 (476.6)

АССОРТИМЕНТ ХЛЕБА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, РЕАЛИЗУЕМОГО В ГОРОДЕ ГРОДНО

Глинистая Е. В., Цуканова М. А. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хлебопродукты являются источником витаминов группы В в организме человека. Известно, что потребность человека в тиамине, рибофлавине, витамине В₆, ниацине, фолиевой кислоте и витамине Е можно выразить примерно таким соотношением: 1:1:1:10:0,2:7,5. Содержание их в зерне практически аналогично, за исключением рибофлавина. При этом 100 г зерна покрывают среднесуточную потребность в каждом из этих витаминов на 20-30%. Однако в процессе производства муки и хлеба количество витаминов этой группы снижается в 2-6 раз. Следовательно, перспективными были и остаются научные направления, предусматривающие введение в рецептуру хлеба обогатительных добавок растительного происхождения, таких как зерновые, бобовые, масличные, овощные, плодовые культуры и продукты их переработки. Добавки из зерновых культур включают в себя продукты переработки таких растений, как пшеница, рожь, тритикале, овес, ячмень, гречиха, кукуруза, рис, просо, сорго, полба, амарант и др.

В литературе имеются данные по исследованию возможности использования различных растительных добавок (мука крупяных культур, семян, кожица и гребни винограда, соки шпината, свеклы и моркови, семян амаранта, цельные зерна или отруби, ламинарию, зеленый чай, финики и др.) при производстве хлебобулочных изделий [1, 2].

Нами был проанализирован ассортимент хлеба с функциональными ингредиентами, реализуемый в магазинах и торговых центрах города Гродно («Корона», «Евроопт», «Рублевский» и др.).

Самым распространенным из наименований хлеба с обогатительными добавками во всех данных торговых точках был «Бородинский», в рецептуре которого содержится как обогатительная добавка солод ржаной сухой. Производителем данного вида хлеба является ОАО «Гроднохлебпром».

На филиале ОАО «Гроднохлебпром» «Волковисский хлебозавод»

производится хлеб «Золотистый колосок», включающий семена подсолнечника, концентрат квасного сусла, солод ржаной сухой, глютен.

ОАО «Гроднохлебпром» производит и другие виды хлеба функционального назначения. Хлеб «Сила зерна» содержит в качестве обогатительных ингредиентов виноград сушеный, сливы сушеные, глютен пшеничный. Хлеб «Над Неманам» зерновой включает зерно пшеницы и глютен, а хлеб «Талака» десертный – солод ржаной сухой, сливы сушеные, абрикосы сушеные, ядра грецкого ореха, семена подсолнечника. Хлеб «Овсяное поле» содержит овсяные хлопья.

Разные виды солода и муки внесены в рецептуру хлеба «Могилевский» элитный. Хлеб «Императорский» того же производителя включает следующие обогатительные добавки: сушеные виноград и чернослив, фундук, концентрат квасного сусла, солод светлый ячменный пивоваренный, солод ржаной неферментированный, семена тыквы, семена подсолнечника. В рецептуру хлеба «Литовский» и «Борок» – ядра семян подсолнечника, концентрат квасного сусла и разные виды солода. Производитель этих изделий – ОАО «Булочно-кондитерская компания «Домочай», г. Могилев.

Хлеб «Духмяны край» в качестве обогатительных добавок включает солод ржаной сухой, концентрат квасного сусла (тритикале, ржаной свежепросоший ферментированный солод, солод светлый ячменный пивоваренный), пюре картофельное сухое, сухую смесь хлебопекарную «Ячменная» (солод ржаной неферментированный, мука ячменная текстурированная, мука ржаная текстурированная), майоран сушеный, глютен. Данный вид хлеба был произведен на филиале ОАО «Берестейский пекарь» Пинский хлебозавод.

В рецептурный состав хлеба ржаного «Фитнес стайл с зернами» входят семена ржи, льна, ячменный солодовый экстракт, картофельные волокна. Изготовителем такого изделия является Lantmannen Unibake Poland Spzoooul Unii Lubelskiej, Польша.

Таким образом, пока незначительное количество наименований хлеба функционального назначения находится на наших прилавках. Следовательно, разработка таких видов изделий – перспективное научное направление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чалдаев, П. А. Современные направления обогащения хлебобулочных изделий (аналитический обзор рефератов ВИНТИ) // Хлебопечение России. – 2011. – № 2. – С. 24-27.

2. Вершинина, С. Э. Новые источники нетрадиционного растительного сырья в производстве хлеба / С. Э. Вершинина, О. Ю. Кравченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 5. – С. 51-52.

УДК 663.674

НОВЫЕ ВИДЫ МОРОЖЕНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Горбатюк И. Ю. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Неблагоприятная экологическая ситуация, повсеместный рост заболеваемости, нарушения пищевого статуса населения требуют от предприятий не только молочной, но и в целом пищевой промышленности, производства продуктов нового поколения, обладающих специфическими свойствами. На современном этапе перспективным направлением развития индустрии питания является разработка рецептур и технологических подходов к выпуску продукции функционального назначения, которая по компонентному составу, биологической и пищевой ценности соответствуют требованиям системы FOSHU (FoodforSpecificHealthUse).

Функциональный пищевой продукт – это продукт, который предназначен для потребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов. Отношение продукта к разряду функциональных определяется содержанием в их составе одного или нескольких компонентов из 12 общепринятых классов: пищевые волокна; олигосахариды; сахара; аминокислоты, пептиды и белки; глюкозиды; спирты; изопрены и витамины; холин; молочнокислые бактерии; ненасыщенные жирные кислоты; минеральные вещества; прочие (например, антиоксиданты) [1].

Согласно принципам функционального питания, добавлять обогащающие ингредиенты следует, прежде всего, в продукты массового потребления, доступные для всех групп детского и взрослого питания и регулярно используемые в повседневном питании, с учетом рецептурного состава и агрегатного состояния пищевых

систем, предназначенных для обогащения предпочтительнее использовать продукцию массового потребления. Одним из таких продуктов, особенно востребованным среди детского населения, является мороженое.

Современные подходы к питанию диктуют необходимость создавать, наряду с традиционными, и новые кисломолочные продукты на комбинированной основе с использованием микроорганизмов различных групп, в т. ч. замороженных. В странах Европы и Америки достаточно широко распространено производство кисломолочного мороженого. К наиболее популярному продукту этой группы в мире можно отнести замороженный йогурт. В нашей стране производство кисломолочного мороженого составляет менее 1% от общего выпуска.

К функциональным продуктам питания может быть отнесено мороженое, приготовленное с введением в состав рецептур нетрадиционных ингредиентов: мышечной ткани судака или семги, мяса кальмара, овощей или черной смородины. Для приготовления рецептур используют филе рыбы разной жирности, химический состав всех опытных образцов готового мороженого был примерно одинаков: содержание белка в пределах 17-20%, жира от 8 до 9,3%. Продукт с низкой калорийностью не обладает сладким вкусом, что позволяет расширить область его использования не только как самостоятельный десерт, но и как компонент для украшения первых и вторых готовых блюд, в которые вносится шарик «рыбного мороженого», или мороженое используется в качестве подложки, или в качестве соуса.

В качестве источников белка и незаменимых аминокислот используют филе горячего копчения лосося, горбуши и тунца. В качестве источников витаминов, пищевых волокон, макро- и микроэлементов используют свежие фрукты (персик, яблоко), растительные продукты сублимационной сушки (сок свеклы, белокочанную капусту, крапиву, сельдерей, петрушку, ананас, малину, чернику, ежевику). В случае использования свежих фруктов в технологический процесс вводится дополнительная операция – зачистка фруктов от кожуры и сердцевины, затем фрукты нарезают на кусочки, или приготавливают из них фруктовое пюре путем гомогенизации. Последующие операции такие же, как и в случае применения сухих растительных добавок.

Перспективным направлением в производстве мороженого является разработка его новых видов с использованием соевых компонентов, обусловленная не только необходимостью повышения уровня суммарно потребляемого белка, но и придания этому виду продукта лечебно-профилактических и диетических свойств. Кроме

того, введения в рецептуру мороженого лекарственных трав в качестве наполнителей и использование процесса сквашивания смеси позволяет расширить ассортимент этого мороженого и обеспечить ему лечебно-диетическую направленность.

Особый интерес представляет введение в состав рецептур мороженого сырья, обладающего уникальным набором пищевых и биологически активных веществ. Одним из таких видов сырья являются ядра кедровых орешков и продукты их переработки. Использование кедровой муки, в качестве белковой добавки, и кедрового масла, в качестве источника эссенциальных жирных кислот, открывают широкие возможности для создания комбинированных молочных продуктов с заданными пищевой и биологической ценностью.

Особую актуальность имеет разработка и производство мороженого с пробиотиками, которое получило название биомороженое. Мороженое без жира и с невысокой жирностью идеально подходит для обогащения компонентами функционального назначения – пробиотиками, пребиотиками, заменителями сахарозы в мороженом для больных диабетом и др.

В России запатентованы технология биологически активной добавки «Биоайс» и продукт «Биомороженое», при изготовлении которого использованы новая технология замораживания и специальная добавка «Биоайс», в состав которого входят *Bifidobacterium bifidum* и *Lactobacillus plantarum*. Технология позволяет законсервировать микроорганизмы таким образом, что пробиотические микроорганизмы сохраняются в продукте в неактивной форме. За счет этого пробиотическая микрофлора преодолевает естественные барьеры желудочно-кишечного тракта, что благоприятно влияет на организм человека. В России также запатентовано мороженое с функциональными свойствами, в состав которого включены молоко, сахар, сливки, стабилизатор, а также бактериальный концентрат «Лактобактерин» в количестве 1-5% и витаминный комплекс с целью повышения биологической ценности и придания продукту функциональных свойств [2].

Таким образом, производство мороженого повышенной пищевой и биологической ценности, обладающее функциональными свойствами, имеет большой потенциал для отечественных молокоперерабатывающих предприятий. При этом приведенные технологические решения не требуют от производств существенной модернизации и установки новых технологических единиц, что является экономически целесообразным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Функциональные продукты питания. [Электронный ресурс] medical-enc.ru. – Режим доступа: <http://www.medical-enc.ru/15/pitanie/funkcionalnye-produkty.shtml>. – Дата доступа: 28.01.2019 г.
2. Новые виды мороженого. [Электронный ресурс] vuzlit.ru. – Режим доступа: https://vuzlit.ru/73237/novye_vidy_morozhenogo#520. – Дата доступа: 28.01.2019 г.

УДК : 637.524.3:634.733:66.022.39

КОЛБАСА ПОЛУКОПЧЕНАЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЯГОД ЧЕРНИКИ

Гранатюк А. А. – студент

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Черника – многолетний низкорослый кустарник из рода Вакциниум семейства Вересковые, высотой 15-30см. Ягоды сочные, черные, с синевато-слизистым налетом, блестящие, мякоть темно-красная, сочная, мягкая, с множеством семян.

Главный плюс этой ягоды – это антиоксиданты. Они на клеточном уровне влияют на недоброкачественные опухоли, не давая причин для образования, представляют хорошую профилактику. В чернике содержатся многие элементы: углеводы, калий, магний и фосфор, органические кислоты, железо, медь и прочие минеральные вещества.

В мясоперерабатывающей промышленности рекомендуют использовать чернику в измельченном виде. Все этапы предварительной подготовки остаются прежними, меняется только тот, при котором мы вносим чернику. Данный компонент добавляется в процессе составления фарша в куттере вместе с мясным сырьем. Мною была разработана рецептура полукопченой колбасы с добавлением измельченной черники в количестве 5% на 100 кг продукта.

В результате проведенных расчетов по классической и усовершенствованной рецептурах можно сделать следующий вывод: незначительно увеличилось содержание белков и углеводов, а содержание жиров снизилось. Среди витаминов наблюдается незначительное увеличение витамина РР. Содержание всех минеральных веществ увеличилось, что связано с непосредственным добавлением измельченной черники. Помимо этого, уменьшилась калорийность продукта в усовершенствованной рецептуре.

Данный продукт будет в большей мере обогащен питательными веществами благодаря добавлению нута.

В результате добавления ингредиента получаем продукт, обогащенный питательными веществами, в котором по сравнению с первоначальным увеличена пищевая ценность.

Этот продукт в вашем рационе позволит:

- польза для сердца и сосудов за содержание калия, фолиевой кислоты и фитохимических компонентов, которые оказывают гипотоническое действие и укрепляют стенки сосудов, а также антикоагулянтов, которые уменьшают свертываемость крови и препятствуют образованию тромбов;

- пектины, содержащиеся в чернике, отлично чистят кишечник и выводят из организма продукты метаболизма, пантотеновая кислота улучшает обмен веществ;

- черника – низкокалорийный продукт, что полезно для людей, борющихся с лишним весом;

- содержащийся антоцианин обладает мощным антиоксидантным действием, он помогает выводить из организма шлаки и токсины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясопродуктов. Учебник. / Л. Г. Винникова. – Киев: ИНКОС, 2006.
2. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000.
3. Нечаев, А. П. Пищевая химия. Учебник. / А. П. Нечаев. – 2-е издание, переработанное и исправленное. – СПб.: ГИОРД, 2003.

УДК 637.2

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОГО ЖИРА

Григоревич В. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Молочный жир – продукт, производимый из коровьего молока, сливок или сливочного масла путем удаления воды, молочного белка и молочного сахара.

Молочный жир имеет чистые вкус и запах, допускается легкий привкус топленого масла. Консистенция плотная, однородная. Цвет

равномерный, от светло-желтого до желтого. В расплавленном состоянии он прозрачный, без осадка. Содержание жира в нем не менее 99,8%, влаги не более 0,2%.

Производство молочного жира в последние годы получило широкое распространение во многих странах с развитым молочным хозяйством (в Австралии, Новой Зеландии, США, Франции и др.).

Основная цель процесса изготовления заключается в том, чтобы разбить эмульсию типа «масло в воде» и отделить немолочные жиры. Возможны два варианта: либо прямой путь через обезжиривание сырого молока с последующей обработкой/концентрированием сливок, либо из масла. В результате применения гибкой технологии и автоматизированной системы производства в качестве основных компонентов для производства АМФ могут использоваться сливки, а также сладкосливочное и кислосливочное масло.

При выработке молочного жира из сливочного масла, основными технологическими операциями являются расплавление масла (сырья), тепловая обработка расплавленной массы, очистка и сепарирование, вакуумирование промежуточного продукта, охлаждение, фасование, упаковка, маркирование тары и хранение [1].

В соответствии со стандартным способом получения молочного жира используется 3 сепаратора (концентратор сливок, концентратор жира и полировка жира). На первом этапе сливки жирностью примерно 40% нагреваются в пластинчатом теплообменнике до температуры, при которой концентрируемые сливки остаются в жидком состоянии в барабане сепаратора. Происходит концентрация сливок до необходимого показателя от 75 до 78% содержания жира. Концентрат направляется на процесс гомогенизации, в то время как полученная сыворотка отводится. В устройстве гомогенизации под действием высокого давления происходит преобразование фаз. В следующем концентраторе жир концентрируется до показателя 99,5% и отделяется от сыворотки в качестве тяжелой фазы. Сыворотка может отводиться либо в концентратор сливок, либо к дополнительному сепаратору небольших размеров для дальнейшего обезжиривания. При этом жирная фаза подвергается дальнейшей концентрации и снова направляется в гомогенизатор, а тяжелая сыворотка (в виде b-сыворотки с высоким содержанием фосфорных липидов) выводится из технологического процесса после охлаждения. После этого жир нагревается до температуры 90-95°C, интенсивно смешивается с примерно 10% промывочной воды и вновь подвергается сепарации в сепараторе для полировки жира. Оставшаяся влага выпаривается в вакуумном испарителе. Таким образом, полученный молочный жир

характеризуется содержанием жира более 99,8%.

Затем жир охлаждают в закрытом потоке до температуры 14-18°C и фасуют в стеклянные банки массой 500 и 650 г, в жестяные – 4-8 кг и в монолиты по 25 кг – в картонные ящики с вкладышем из полимерного материала. Хранят только в монолитах при температуре не выше 5°C не более 12 мес.

Молочный жир легко усваивается организмом за счет того, что он присутствует в молоке в виде мельчайших жировых шариков, размером в 2-3 микрона. В нем содержится свыше 140 известных кислот, в то время как количество кислот в других жирах животного и растительного происхождения составляет не более 5-7 видов.

Молочный жир, усваиваемый организмом на 98%, является самым биологически полноценным из всех видов жиров. В его составе присутствуют все известные в настоящее время жирные кислоты, в т. ч. и незаменимые, которые не вырабатываются в организме, а должны поступать в него извне. Особенно важна для организма, содержащаяся в молочном жире, арахионовая кислота. Она полностью отсутствует в растительных жирах, а в животных – содержится в незначительных количествах.

В большом количестве в молочном жире присутствуют такие противосклеротические вещества, как фосфатиды. Эти вещества способствуют более интенсивному всасыванию жиров, а фосфор, содержащийся в фосфатидах, поддерживает питание нервной системы.

Молочный жир участвует в производстве маргарина и майонеза, востребован при выпуске тортов, пирожных, печенья, глазури. Входит в состав полуфабрикатов, кремов, соусов, замороженных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаскас. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕМЯН ПАЖИТНИКА В ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВАЛЕННЫХ КОЛБАС

Гула М. Л. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Актуальным и значимым в современных условиях является широкое внедрение в производство инновационных пищевых ингредиентов наряду с использованием высококачественного мясного сырья и передовых технологий для выработки функциональных продуктов питания для всех групп населения. Развитие мясоперерабатывающей промышленности определяет продовольственную безопасность и социальный климат в обществе, стимулирует подъем смежных отраслей и повышение занятости населения. Современные методы биотехнологии позволяют осуществлять производство новых видов мясных изделий общего, специального и лечебно-профилактического назначения, а также с улучшенными функционально-технологическими свойствами. Поэтому на сегодняшний день весьма актуально применение растительных компонентов в рецептуре колбасных изделий.

Целью работы являлась разработка рецептуры и исследование свойств сыровяленых колбас, содержащих растительное сырье. За основу была взята классическая сыровяленая колбаса, содержащая в своем составе говядину, свинину, соль, сахар и специи (контрольный образец). В опытном образце 7% говядины 1 сорта заменили на семена пажитника сенного. Исходили из того, что пажитник относится к бобовым растениям и в его семенах содержится до 23 г белка. Поэтому белковая полноценность колбас не снизится. В составе семян в огромном количестве содержится эфирное масло, которое включает в себя около 50 различных компонентов (сесквитерпены, п-алканы, алканола и лактозы). Это придаст колбасам приятный специфический вкус. Он богат также минералами, такими как железо, калий, кальций, селен, медь, цинк, марганец и магний. Содержит тиамин, фолиевую кислоту, рибофлавин, пиридоксин (витамин В₆), ниацин, а также витамины А и С. Кроме того, в нем присутствуют полисахариды: сапонины, гемицеллюлоза, дубильные вещества, пектин, алкалоиды, лизин и L-триптофан, а также астероидные сапонины (диосгенин).

На первом этапе изучили пищевой состав разработанной колбасы

с использованием семян пажитника. Целью проведения данного этапа исследований было показать и доказать, что нормируемая массовая доля белков и жиров соответствует требованиям стандарта СТБ 1996-2009 «Изделия колбасные сырокопченые и сыровяленые салями. Общие технические условия». По содержанию белков (22,13 и 22,42%) и жиров (20,72 и 20,53) контрольный и опытный образцы колбас соответствуют требованиям СТБ 1996-2009. В опытном образце, в котором вводили растительное сырье, появились пищевые волокна. Их содержание – 2,38 г – обеспечит около 10% суточной потребности в этих веществах. В связи с этим продукт можно отнести к функциональным.

Для нормального обмена белков необходимо поступление с пищей в организм различных аминокислот. В состав белков входит 12 аминокислот, которые синтезируются в организме, и 8 незаменимых. Без незаменимых аминокислот синтез белка в организме нарушается и наступает азотистый баланс, т. е. останавливается рост организма и наступает падение веса тела.

Для определения аминокислотного состава белка разработанных образцов колбас и определения его полноценности произвели расчет вышеуказанных показателей (таблица).

Таблица – Содержание незаменимых аминокислот в контрольном и опытном образцах колбас

Показатели	Количество				Аминокислотный скор обр. № 1
	контрольный образец	образец № 1	+ к контролю, %	содержание (мг) в 1 г «идеальн. белка»	
Валин	78,77	78,78	+0,01	50	158
Изолейцин	65,16	67,45	+3,5	40	169
Лейцин	107,90	108,51	+0,6	70	155
Лизин	118,27	118,34	+0,01	55	215
Метионин+цистеин	52,77	52,14	-1,2	35	149
Треонин	61,82	62,05	+0,3	40	155
Триптофан	17,46	18,44	+5,6	10	184
Фенилаланин+тирозин	105,46	107,58	+2,0	60	179

Из данных, приведенных в таблице, видно, что по содержанию незаменимых аминокислот оба образца сыровяленых колбас относятся к высокополноценным. У образца № 1 аминокислотный скор всех кислот превысил показатель 100%, а по лизину даже 200%. Кроме того, опытный образец практически по всем показателям превосходил контрольный от 0,01 до 5,6%.

По органолептическим показателям образцы не отличались существенно друг от друга. При проведении балльной оценки дегустаторы выставили более высокие баллы опытному образцу с семенами пажитника по цвету, вкусу, консистенции. Общая оценка опытного образца также превзошла таковую у контрольного.

Таким образом, в результате проделанной работы видно, что производство разработанной рецептуры сыровяленых колбас из натурального сырья позволит решить многие технологические задачи, а также создать новые виды изделий высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копоть, О. В. Технология сыровяленых колбас с использованием лактулозы / О. В. Копоть, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2017. – С. 57-59.
2. Кудряшов, Л. С. Интенсификация технологии сырокопченых колбас / Л.С. Кудряшов, С.В. Кузнецова // Мясная индустрия, 2013. – № 1. – С. 32.
3. Лисицын, А. Б. Перспективные технологии производства новых видов ферментированных колбас / А. Б. Лисицын, Л. С. Кудряшов, В. А. Алексахина // Мясная индустрия, 2003. – № 11. – С. 24-27.
4. Свидерская, Д. С. Использование растительного сырья в производстве нового вида колбасного изделия / Д. С. Свидерская, К. С. Клочкова // Все о мясе, 2009. – № 1. – С. 15-18.

УДК 664.681.15:664.696.1

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРЕЧНЕВЫХ И ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Жукель М. В.¹, Сверчинская О. В.² – студентки

Научный руководитель – **Русина И. М.¹**

Консультант – **Жебрак И. С.²**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный университет имени Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

Разработка изделий ведется с использованием муки из крупяных культур и хлопьев достаточно давно. Создан ряд изделий с добавлением зерна, отрубей, овсяных хлопьев, крупы гречневой, муки овсяной, зародышевых хлопьев пшеницы. Они предназначены как для профилактического питания, так и для людей, страдающих нарушением обмена веществ, сосудистыми заболеваниями,

ожирением, заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

С целью повышения резистентной способности иммунитета населения, пострадавшего от аварии на Чернобыльской АЭС, совместно с ВНИИ хлебопекарной промышленности России проведены исследования и разработан ряд хлебобулочных и кондитерских изделий, обогащенных минеральными компонентами, витаминами, с добавлением крупяных культур, овощных и плодовых добавок [1].

В задачи наших исследований входило определить показатели качества сахарного печенья, выпеченного на основе композитных смесей, включающих пшеничную муку первого сорта, гречневые и овсяные хлопья в разных соотношениях.

В ходе исследований нами использовались следующие соотношения компонентов мучной композитной смеси при общем количестве крупяных хлопьев 20%: 1) 10% гречневых хлопьев и 10% овсяных хлопьев; 2) 5% гречневых хлопьев и 15% овсяных хлопьев; 3) 15% гречневых хлопьев и 5% овсяных хлопьев, а при общем количестве хлопьев 10% от массы муки; 4) 5% гречневых хлопьев и 5% овсяных хлопьев; 5) 2,5% гречневых хлопьев и 7,5% овсяных хлопьев; 6) 7,5% гречневых хлопьев и 2,5% овсяных хлопьев.

В рецептуру сахарного печенья входили следующие ингредиенты: мука первого сорта или композитная смесь, крахмал, сахарная пудра, маргарин, яйца, соль и разрыхлитель.

Процесс тестоведения и выпечки сахарного печенья контрольных и опытных проб проводили по рекомендациям пробных выпечек. При анализе физико-химических показателей качества готовых изделий получили следующие данные. В группе образцов, содержащих общее соотношение гречневых и овсяных хлопьев 20% от массы пшеничной муки первого сорта, влажность изменялась от 8,0 до 7,8%, щелочность – от 0,9 до 1,2 град. и намокаемость – от 115,8 до 133,3%. Надо отметить, что наибольшими были значения намокаемости и щелочности в тех образцах, где меньше содержалось гречневых хлопьев. Значения влажности наоборот были выше в вариантах изделий, где гречневых хлопьев по количеству было максимальное.

В вариантах исследований показателей качества печенья, включающего общее количество крупяных хлопьев 10%, наблюдались аналогичные тенденции изменения показателей качества изделий. Влажность образцов составляла 6,9-8,0%, щелочность – 0,9-1,9 град., а намокаемость изменялась от 130,1 до 141,7%.

Были изучены также органолептические свойства образцов контрольных и опытных проб. Согласно полученным данным, вкус и

запах печенья были приятные, с легким оттенком добавок. Поверхность слегка шероховатая, на изломе – с включениями хлопьев. При разжевывании ощущался легкий хруст, привносимый хлопьями.

Выпеченные изделия хранились в полиэтиленовых и бумажных пакетах при температуре 4°C и 20°C. Посев осуществляли из суспензии печенья в стерильной воде в день выпечки и после 10 дней хранения. Сразу после выпечки грибы, дрожжи и бактерии не были выявлены. После хранения высеялись единичные колонии микроскопических грибов в печенье, хранившемся при температуре 20°C. Меньше КОЕ дрожжей обнаружилось при хранении изделий в холодильнике в полиэтиленовом пакете (12 КОЕ/г). При других условиях хранения этот показатель составлял 35-55 КОЕ/г. Количество бактерий было в 2 раза меньше при хранении в полиэтиленовых пакетах (5 КОЕ/г) по сравнению с хранением в бумажной таре не зависимо от температуры хранения.

Обобщая полученные данные можно предложить усовершенствовать рецептуру сахарного печенья, путем внесения овсяных и гречневых хлопьев. Для повышения органолептических можно проводить предварительную термическую обработку крупяных хлопьев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тошев, А. Д. Больше внимания разработке продуктов функционального назначения / А. Д. Тошев, О. В. Чайка // Хлебопек. – 2004. – № 4. – 38 с.

УДК : 637.524.2:66.022.39:635.657

ВАРЕНОЕ КОЛБАСНОЕ ИЗДЕЛИЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО НУТА

Журавлевич Н. А. – студентка

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Нут – это мелкие бобы коричнево-зеленого цвета, довольно большой размер по сравнению с обычным горохом – от 0,5 до 1,5 см в диаметре, имеет приятный ореховый привкус.

Зернобобовая культура нут служит источником кальция, селена, калия, натрия, магния, фосфора, железа, витаминов А, В, Е, С, бета-каротина, а также белков, равных по свойствам белкам куриных яиц, и углеводов (клетчатки содержится 12% на 100 г продукта).

В мясоперерабатывающей промышленности рекомендую использовать нут в гидратированном, а затем измельченном виде. Все этапы предварительной подготовки остаются прежними, меняется только тот, при котором мы вносим нут. Данный компонент добавляется в процессе составления фарша в куттере вместе с мясным сырьем. Мною была разработана рецептура вареной колбасы с добавлением гидратированного измельченного нута в количестве 10% на 100 кг продукта.

В результате проведенных расчетов по классической и усовершенствованной рецептурах можно сделать следующий вывод: увеличилось содержание белков и углеводов, а содержание жиров снизилось. Среди витаминов наблюдается незначительное увеличение витамина РР. Содержание всех минеральных веществ увеличилось, что связано с непосредственным добавлением измельченного нута. Помимо этого уменьшилась калорийность продукта в усовершенствованной рецептуре.

Данный продукт будет в большей мере обогащен питательными веществами, благодаря добавлению нута.

В результате добавления ингредиента получаем продукт, обогащенный питательными веществами, в котором, по сравнению с первоначальным, увеличена пищевая ценность.

Этот продукт в вашем рационе позволит:

- снизить уровень холестерина и нормализовать артериальное давление. В бобах содержится метионин, улучшающий работу печени и состояние сосудов;

- регулировать пищеварение. Благодаря высокому содержанию клетчатки, нут является своеобразным «дворником» кишечника, нормализуя его работу и препятствуя запорам;

- улучшить состояние костей. Минералы (марганец, железо, кальций) и витамины, входящие в состав продукта, позволяют поддержать прочность костной структуры, предотвращают риски переломов;

- контролировать сахарный диабет. Добавляя в пищу богатый клетчаткой и белком нут, больные диабетом могут значительно снизить уровень глюкозы;

- повысить активность мозга, нормализовать работу нервной системы. Турецкий горох содержит селен и марганец, что делает продукт незаменимым компонентом для питания людей после инсультов, перенесенных заболеваний, стрессов;

- поддерживать оптимальный вес, продлить молодость. Нерастворимая клетчатка нута дает быстрое насыщение и препятствует

переданию. Быстрое и мягкое выведение шлаков закрепляет эффект, предотвращая ожирение. Поэтому бараний горох будет полезен для людей, поддерживающих форму с помощью натуральных продуктов и здорового образа жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясопродуктов. Учебник. / Л. Г. Винникова. – Киев: ИНКОС, 2006.
2. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000.
3. Нечаев, А. П. Пищевая химия. Учебник / А. П. Нечаев. – 2-е издание, переработанное и исправленное. – СПб.: ГИОРД, 2003.

УДК 637.524.24:631.146.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯГОД ГОДЖИ В ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВАЛЕННЫХ КОЛБАС

Загдай О. Г. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время в рационе различных групп населения отмечается дефицит минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ. Это связано с образом жизни современного человека, преобладанием в рационе консервированных, подвергнутых кулинарной обработке продуктов питания и другими причинами. Немаловажное значение в рассматриваемом аспекте имеет отрицательное воздействие на организм ксенобиотиков химического и биологического происхождения и изыскание путей коррекции питания и здоровья за счет оптимизации рациона, разработки специализированных продуктов питания, в т. ч. биологически активных добавок к пище (БАД).

Структура рынка мясных продуктов постоянно изменяется – в стоимостном выражении рынок растет быстрее, чем в натуральном. Предполагается, что в ближайшие годы будут востребованы нетрадиционные и инновационные продукты, отличающиеся оригинальностью рецептуры и технологией производства, натуральные, без синтетических добавок, а также мясные изделия, позиционирующиеся как продукты для здорового питания. В связи с этим целью данной работы определили разработку рецептуры сыровяленых колбас с использованием сушеных ягод Годжи для

повышения пищевой и биологической ценности нового продукта, а также для снижения себестоимости и расширения ассортимента колбасных изделий. Являясь источником витаминов, макро- и микроэлементов, которые содержатся в них в легко усваиваемой форме и в оптимальных для организма человека соотношениях, ягоды могут быть использованы в качестве биологически ценного сырья при производстве мясных изделий. Было принято решение разработать продукт, содержащий лишь натуральные компоненты. В качестве нового продукта выбрали сыровяленое колбасное изделие с добавлением ягод Годжи в виде порошка [1].

За основу была взята классическая сыровяленая колбаса, содержащая в своем составе говядину, свинину, соль, сахар и специи (контрольный образец). В опытном образце 5% говядины 1 сорта заменили на измельченные ягоды Годжи.

Состав ягод Годжи описывается не только в древних китайских трактатах, но и в европейских (например, французских), а также российских изданиях. В них обнаружен целый ряд жизненно важных элементов, а именно:

- ◆ 19 аминокислот, из которых 8 незаменимых (т. е. тех, которые не могут быть синтезированы в организме человека и поступление которых с пищей жизненно необходимо);

- ◆ 21 минерал, в т. ч. калий, натрий, кальций, магний, железо, медь, марганец, цинк;

- ◆ витамины Е, С, В₁, В₂, В₆, бета-каротин;

- ◆ 4 уникальных полисахарида;

- ◆ германий (этот минерал в комбинации с другими компонентами эффективен в лечении онкологических заболеваний).

Любопытно, что в ягодах Годжи витамина С содержится в 500 раз больше, чем в апельсинах и лимонах; железа – в 15 раз больше, чем в шпинате; бета-каротин – намного больше, чем в моркови. Концентрация протеинов в ягодах Годжи выше, чем в пчелином маточном молочке, а состав мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот в данном продукте схож с составом натурального оливкового масла. Ключевую роль в популярности ягод Годжи во всем мире сыграли его антиоксидантные свойства. Антиоксиданты – это группа биологически активных соединений, содержащихся в пище и нейтрализующих в организме свободные радикалы – нестабильные атомы и соединения, которые образуются в ходе нормального обмена веществ и присутствуют в окружающей среде, но, накапливаясь сверх меры, становятся опасными. Антиоксиданты защищают мембраны клеток от вредных эффектов или реакций, которые могут вызвать

избыточное окисление в организме.

В лабораторных условиях изучили пищевую ценность разработанной колбасы, витаминный и минеральный состав. Так, содержание белков и жиров, а также калорийность в опытном образце снизились. Это объясняется заменой мясного сырья на растительное. Однако уровень нормируемых показателей не выходит за рамки требуемого и соответствует СТБ 1996-2009. Содержание углеводов не нормируется. Но в опытном образце содержится 2,53 г пищевых волокон, которые содержит порошок из ягод Годжи.

В опытном образце колбасы, изготовленной с использованием порошка из ягод Годжи, резко возросло содержание витаминов. Так, количество витамина В₂ увеличилось почти в 7 раз, витамина В₁ – почти в 3 раза, витамина В₆ – в 1,5 раза. В исходной рецептуре отсутствует витамин С и β-каротин, а в опытной суточная потребность в аскорбиновой кислоте обеспечивается более чем на 100%.

По органолептическим показателям контрольный и опытный образцы существенных отличий друг от друга не имели и требования, предъявляемые СТБ 1996-2009 «Изделия колбасные сырокопченые и сыровяленые салями. Общие технические условия» соблюдены в полном объеме. Внешний вид образцов колбасных изделий в контрольной и опытной группах хранения не отличался. Запах в глубине продукта сразу после надреза поверхностного слоя и разламывания колбасных изделий в обеих группах был в пределах нормы. Консистенция при надавливании пальцем на свежий разрез через середину и вдоль батона в образцах не выявила существенных различий. Не обнаружено воздушных пустот, серых пятен и инородных тел.

Визуальная оценка сравниваемых образцов свидетельствует о том, что введение в фарш порошка из ягод Годжи приводит к улучшению цвета колбас и результаты инструментальной оценки согласуются с данными органолептического анализа.

Таким образом, по результатам проделанной работы видно, что производство разработанной рецептуры сыровяленых колбас из натурального сырья позволит улучшить пищевую и биологическую ценность колбасных изделий, витаминный и минеральный состав, а также создать новые виды изделий высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копоть, О. В. Технология сыровяленых колбас с использованием лактулозы / О. В. Копоть, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2017. – С. 57-59.
2. Кудряшов, Л. С. Интенсификация технологии сырокопченых колбас / Л. С. Кудряшов, С. В. Кузнецова // Мясная индустрия, 2013. – № 1. – С. 32.

3. Лисицын, А. Б. Перспективные технологии производства новых видов ферментированных колбас / А. Б.Лисицын, Л. С. Кудряшов, В. А. Алексахина // Мясная индустрия, 2003. – № 11. – С. 24-27.

УДК 637.524.24:631.146.3

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВАЯНОЙ КОЛБАСЫ, ОБОГАЩЕННОЙ ЭКСТРАКТОМ БРУСНИКИ, ВИТАМИННЫМ И МИНЕРАЛЬНЫМ ПРЕМИКСОМ

Захарова И. А. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Производство продуктов питания в современном мире предусматривает повышение их биологической ценности путем добавления недостающих и необходимых составляющих. Это имеет чрезвычайно важное значение в организации полноценного питания, нормального роста, развития и функционирования организма.

Недостаточное поступление витаминов в организм и микроэлементов приводит к нарушению нормального процесса обмена веществ, отрицательно сказывается на общем состоянии.

Мировой и отечественный опыт убедительно свидетельствует, что наиболее эффективным и экономически доступным способом кардинального улучшения обеспеченности населения витаминами является регулярный прием поливитаминных препаратов или витаминно-минеральных премиксов. Витамины и микроэлементы, участвуя как коферменты или кофакторы в многочисленных биохимических реакциях, обеспечивают не только гомеостаз организма, но и влияют на обмен друг друга.

В связи с ростом числа инфекционных заболеваний не только среди детей, как наиболее неустойчивой группы, но и среди лиц молодого и среднего возраста, обуславливает необходимость производства продуктов, обладающих антагонистической активностью по отношению к возбудителям. Одним из таких перспективных источников природного происхождения является брусника, основным действующим веществом которой является бензойная кислота. Эта кислота, в свою очередь, создает среду, в которой патогенные грибки и болезнетворные бактерии утрачивают способность к размножению.

Именно бензойная кислота и придает бруснике антисептические свойства, обуславливая тем самым противовоспалительное действие. Присутствие бензойной кислоты положительно влияет на сохранность благодаря ее консервирующим свойствам.

Наряду с антисептическими свойствами, ягоды брусники обладают еще повышенной пищевой и биологической ценностью, обусловленной их химическим составом. Так, в 100 г ягод присутствуют железо и марганец, витамины А, В₁, В₂, В₉, РР, С и Е, моно- и дисахариды, пищевые волокна, крахмал, органические кислоты (бензойная, яблочная, щавелевая, лимонная). На 86% брусника состоит из воды. В созревших плодах содержится 0,8-1,0% пектиновых веществ. Присутствующие в плодах пектины и клетчатка связываются с радиоактивными и токсическими веществами, образуя при этом нерастворимые соединения, которые способны выводению последних из организма. В технологии пищевых продуктов предпочтительнее использовать сухой экстракт плодов брусники, т. к. он обладает пролонгированными сроками хранения, удобен в использовании, не требует дополнительной подготовки перед внесением. Вместе с тем он обладает теми же свойствами и составом, что и свежие ягоды брусники.

Согласно принципам создания функционального питания, предпочтительно использовать продукты массового потребления, в сегменте мясной продукции в данном случае особую актуальность представляют сыровяленые колбасы. Данный вид продукции не подвергается жесткой технологической обработке, приводящей к разрушению обогащающего компонента, и весьма востребован среди потребителей. Поэтому целью проведенных исследований явилась разработка рецептуры и технологии производства сыровяленой колбасы, обогащенной экстрактом брусники, витаминным и минеральным премиксами.

В ходе проведения исследований в соответствии с выбранной методикой были получены контрольный и 4 группы опытных образцов сыровяленой колбасы: образец № 1, обогащенный минеральным премиксом ВУ31654; образец № 2, обогащенный витаминным премиксом №31657; образец № 3, обогащенный экстрактом плодов брусники; образец № 4, обогащенный комплексным витаминно-минеральным премиксом и экстрактом плодов брусники. Образцы были выработаны согласно утвержденным технологическим инструкциям. Обогащающие добавки вносились на этапе составления фарша в ходе перемешивания. Концентрации были установлены согласно рекомендациям фирм-изготовителей обогащающих

компонентов.

В полученных образцах были определены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. Исследования проводились в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов УО «Гродненский государственный аграрный университет». Органолептическая оценка продукта проводилась методом экспертного анализа на основе дегустационных листов.

Результаты исследований показали, что по физико-химическим и микробиологическим показателям образцы соответствовали требованиям нормативной документации. Проанализирована пищевая и биологическая ценность опытных образцов. В процессе исследований установлено, что белковая ценность разработанных продуктов сыровяленой колбасы соответствует предъявляемым требованиям – содержание белка 22,2 г/100 г продукта. Введение витаминных и минеральных премиксов позволило увеличить содержание витаминов и минералов, а обогащение экстрактом плодов брусники придает продукту антиоксидантные, антисептические и консервирующие свойства. Введение экстракта брусники не снизило вкусовые характеристики сыровяленой колбасы. Дегустаторы выставили ей по ряду показателей более высокую оценку, чем опытному образцу.

Таким образом, применение в технологии производства сыровяленой колбасы экстракта брусники, витаминного и минерального премиксов позволяет получить продукты повышенной пищевой и биологической ценности, а разработанные рецептуры и технологические решения могут быть рекомендованы к внедрению в действующее производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудряшов, Л. С. Интенсификация технологии сырокопченых колбас / Л. С. Кудряшов, С. В. Кузнецова // Мясная индустрия, 2013. – № 1. – С. 32.
2. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг. – М.:ГИОРД, 2003. – 446 с.
3. Пищевые добавки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/b445e314138101eccc58503e98aa2b2d/5c67c2c8d190e33757c01ef38714afea/magazineclause.pdf>. – Дата доступа: 22.01.2019.

СЕМЯНА РАПСА КАК ИСТОЧНИК ПЕРСПЕКТИВНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ КОМБИКОРМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Земсков М. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Современная комбикормовая промышленность является важным звеном в развитии отраслей промышленного животноводства.

Изготавливают комбикорма с разными свойствами и питательными достоинствами в соответствии с физиологическими особенностями и хозяйственным назначением животных и птиц, для которых они предназначаются. При этом учитывается вид животных, их возраст, направление и степень продуктивности [1].

Ценным белковым продуктом при производстве комбикормов являются шроты и жмыхи, которые получают на маслозаводах при производстве масел из растительного сырья.

В последние годы спрос на масличное сырье в Республике Беларусь и мировом рынке стремительно возрос, что обуславливает увеличение объемов производства масличных культур, прежде всего рапса. Для Республики Беларусь с ее почвенно-климатическими условиями рапс является одной из перспективных масличных культур, которую можно возделывать во всех регионах страны.

Рапс играет большую роль в кормлении сельскохозяйственных животных. Зеленая масса растения богата белком и многими витаминами, кальцием, фосфором, серой и другими минеральными веществами. По своей кормовой ценности он не уступает люцерне, а сочность и небольшое количество клетчатки делает силос из рапса не хуже, чем силос из кукурузы, подсолнечника и топинамбура. В комбикормовой промышленности из семян рапса используют такие продукты как масло, шрот и жмых.

Рапсовый жмых и шрот являются хорошими поставщиками минеральных веществ. По содержанию кальция, фосфора, магния, меди и марганца они превосходят соевый шрот. Доступность у них кальция составляет 68%, фосфора 75%, магния 62%, марганца 54%, меди 74%, цинка 44%. Рапсовый шрот содержит значительное количество холина, рибофлавина, фолиевой кислоты и тиамин, но меньше пантотеновой кислоты в сравнении с соевым шротом.

Рапсовое масло, доля которого в семенах достигает 50%, –

богатый источник незаменимых полиненасыщенных жирных кислот. Содержание линолевой кислоты достигает 25%, линоленовой – 10%, а по количеству олеиновой кислоты масло рапса приближается к оливковому. Сумма насыщенных жирных кислот в рапсовом масле в 2 раза ниже (6-7%), чем в оливковом (14–16%) [2].

Высокое содержание масла в семенах рапса затрудняет его переработку, а быстрая прогорклость масла делает невозможными его длительное хранение после измельчения и смешивания. Решением проблемы снижения содержания жира в конечном продукте является экструдирование семян рапса вместе с другими компонентами.

В качестве наполнителя для белковой добавки на основе рапса лучше всего подходят горох, кормовые бобы, вика. Связано это с тем, что содержащиеся в бобовых антипитательные факторы подавляют продуктивность свиней и птицы. Природа ингибиторов трипсина подобна ферментам, аналогичным мирозиназе, следовательно, их действие с легкостью можно нейтрализовать в процессе тепловой обработки во время экструзии.

Кроме этого, высокое содержание крахмала в зерне снижает переваримость продукта. В процессе же экструзии крахмал клейстеризуется, увеличивая количество доступной энергии, а так же снижается содержание жира.

За счет совместной экструзии семян рапса и высокобелковых компонентов повышается энергетическая ценность рациона для животных и птиц на 15-20% [3].

Таким образом, при производстве комбикормов с добавлением продуктов, получаемых при переработке рапса, существенно повышается их питательность и энергетическая ценность, что в свою очередь, увеличивает продуктивность животных и позволяет более рационально использовать концентрированные корма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чеботарев, О. Н. Технология муки, крупы и комбикормов / О. Н. Чеботарев, А. Ю. Шаззо, Я. Ф. Мартыненко. – Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов-н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 688 с.
2. Все о технологии хлебопродуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hlebo-produkt.ru/zerno/531-obschie-svedeniya-o-kombikormah.html>. – Дата доступа: 12.01.2019.
3. CYBERLENINKA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/prigotovlenie-belkovo-vitaminnyh-dobavok-na-osnove-rapsa> – Дата доступа: 11.01.2019.

УДК 637.524.2:664.765

РУЛЕТ ВАРЕНый ИЗ МЯСА ПТИЦЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОД- И СЕЛЕНДЕФИЦИТА

Криволевич С. В. – студент

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Разработана рецептура рулета из мяса птицы с добавлением пшеницы гидратированной пророщенной на растворах селена и йода в количестве 5% на 100 кг основного сырья, в результате чего получаем функционального назначения для профилактики йодо- и селенодефицита. Рассмотрены преимущества использования пророщенной на растворах неорганических йод- и селеносодержащих солей пшеницы в производстве рулета из мяса птицы.

Эндокринная система играет важную роль в адаптации человека к неблагоприятным факторам и одной из первых реагирует на дисбаланс микроэлементов в пище. Опасность роста заболеваний, сопряженных с йододефицитом, определяется дефицитом по селену. Это обусловлено тем, что между йодом и селеном существуют синергистические биогеохимические и метаболические взаимоотношения.

Нутриентная йодопрофилактика эндемического зоба на фоне недостаточности селена практически невозможна, т. к. селен входит в состав фермента йодтиронин-5-дейодиназы, который контролирует образование трийодтиронина (тероидный гормон).

Цель работы – анализ эффективности использования регионального растительного сырья, обогащенного йодом и селеном, в производстве рулетов из мяса птицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. – Киев: «ИНКОС», 2006. – 217 с.
2. Сложенкина, М. И. Производство изделий колбасных варено-копченых функционального назначения для профилактики йодо- и селенодефицита / М. И. Сложенкина, О. Б. Гелунова, Ю. Д. Данилов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3 (39). – С. 199-203.
3. Григорян, Л. Ф. Рулет из мяса птицы, обогащенный органическими формами йода и селена / Л. Ф. Григорян, И. Ф. Горлов, О. А. Бондаренко, М. И. Сложенкина // Международный научный журнал «Синергия наук». – 2017. – № 16. – С. 555-562.

УДК 664.681

ПОДБОР ДОЗИРОВОК КОНОПЛЯНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СУХИХ ЗАВТРАКОВ

Кунцевич Е. С. – студентка

Научный руководитель – Томашева Е. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время использование новых видов сырья (полбяной, льняной, гречневой, амарантовой муки) в производстве диетических и обогащенных различными микронутриентами пищевых концентратов и кондитерских изделий актуально.

Целью исследований явилось оценка возможности использования конопляной муки для производства сухих завтраков на основании анализа показателей качества композитных смесей, включающих пшеничную и конопляную муку.

Для изучения влияния конопляной муки на качество композитных смесей, были взяты пробы в следующих соотношениях: конопляная мука – 2,5; 5; 10; 15% от массы пшеничной муки высшего сорта. В качестве контрольного образца была взята пшеничная мука. Мука пшеничная высшего сорта применялась в исследованиях, т. к. она бедна по своему составу белками, минеральными веществами, витаминами по сравнению с другими видами муки низших сортов, но имеет при этом более высокие технологические характеристики.

Полученные смеси оценивали по некоторым физико-химическим показателям качества (таблица).

Таблица – Физико-химические свойства композитных смесей на основе пшеничной и конопляной муки

Показатели	Пшеничная мука	Композитные смеси с содержанием конопляной муки			
		2,5%	5%	10%	15%
Количество клейковины, %	28,48	28,2	28,23	28,36	28,42
Растяжимость, см	16	15	15	14	13
Качество клейковины, у. ед. ИДК	72	71,94	71,89	71,56	71,40
Гидратационная способность клейковины, %	167,5	169,0	169,7	171,3	171,9
Содержание сухой клейковины, %	3,876	3,521	3,220	2,941	2,744

Пшеничная мука соответствует требованиям СТБ 1666-2006 в таких показателях, как влажность 14,3%, кислотность 2,5 град, количество клейковины 28,48%, по растяжимости 16 см клейковина относится к хорошей, качество на ИДК – 72 у.ед., группа качества I хорошая.

Количество клейковины в композитных смесях практически не изменяется, а даже немного улучшилось. Параллельно определяли качество клейковины по ее упругим свойствам, для чего использовали прибор ИДК. Оптимальной для производства изделий является мука с клейковиной средней (хорошей) по качеству, что соответствует показателю прибора ИДК: 55-75 единиц. Хлебобулочные изделия из такой муки получаются хорошего объема, с равномерной и тонкостенной пористостью. Влияние конопляной муки на растяжимость в исследуемых образцах наглядно отображено в таблице. Гидратационная способность по сравнению с контролем увеличивается незначительно, при этом ее показатель от 167,5 до 171,9% является нормой (не должен быть ниже или выше 150-200%).

Были определены такие физико-химические показатели как, влажность, кислотность. При внесении конопляной муки влажность снижалась от 14 до 11%, благодаря чему не создаются благоприятные условия для ее прогоркания и прокисания, что подтверждается органолептическими показателями. Кислотность композитных смесей увеличивается незначительно с увеличением процентного внесения конопляной муки, т. к. в ней присутствует большое количество органических и полиненасыщенных жирных кислот, кислых фосфатов.

Все исследуемые показатели качества были в пределах нормы требований стандарта, следовательно, можно рекомендовать использовать конопляную муку для пробной выпечки сухих завтраков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства / Г. И. Баздырев [и др.], ред. Г. И. Баздырев; рец. И. Н. Романова. – Москва: ИНФРА-М, 2014. – 724 с.

УДК 631.57

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА СОИ МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ

Макарчук Н. О., Лесик В. Ю. – студенты

Научный руководитель – **Пустовая О. А.**

ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ»

г. Благовещенск, Российская Федерация

Многие агрокомпании, выращивающие на полях зерновые и бобовые культуры, сталкиваются с проблемой сорняковых растений, которые растут и расселяются намного быстрее самой культуры, тем самым вытесняя ее и мешая эффективно расти и созревать. Существуют способы, позволяющие снизить концентрацию сорных растений на полях, однако и они не позволяют полностью от них избавиться. Таким образом, мы получаем урожай, содержащий в себе сорняковые семена.

Предлагаемый нами метод основан на использовании технологии экструзии, т. е. получения изделий путем продавливания вязкого расплава материала через формуемое отверстие. В отличие от пеллетирования, экструзия не предполагает предшествующего размельчения отходов до состояния муки. Данный процесс предусматривает прохождение пластичных масс через фильтры экструдера с параллельным нагревом при высоком давлении. После разогретая масса из винтовой части с высоким давлением попадает в область низкого давления на выходе из оборудования, за счет чего происходит «взрыв» – продукт увеличивается в объеме, разрываются связи на клеточном уровне. Из экструдера выходит вспученный пористый продукт в виде жгута.

В данной работе нами были использованы сухое и влажное сырье (отходы сои), смесь его с угольной крошкой, опилки. Влажность сырья оказывает существенное влияние на прохождение процесса экструзии: использование сухого материала приводит к перегреву экструдера, засорению фильер и замедлению технологического процесса. Подобный результат наблюдается и при использовании мелкодисперсного сырья (опилки). Полученный экструдат обнаруживает способность к горению, вопрос о составе отходов сои и возможности получения кормовой добавки из продуктов их экструзии в настоящее время уточняется сотрудниками кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства Дальневосточного ГАУ.

В ходе работы была проведена серия замеров работы двигателя с использованием измерительного комплекта К-505, составлены осциллограммы работы двигателя. Осциллограмма установившегося режима работы двигателя представлена на рисунке.



Рисунок – Установившийся режим работы двигателя

Данная осциллограмма была построена с использованием шунта 30 А – 75 мВ, обмотки двигателя соединены звездой. Таким образом, пусковой ток двигателя достигает 160 А, рабочий ток под нагрузкой – 42,4 А, потребляемая мощность – 7,7 кВт. При тарифе 3,52 руб./кВт ч стоимость часа работы экструдера составит 27,1 руб. Дальнейшие исследования энергоемкости полученного топлива позволят определить экономическую эффективность предложенного метода.

Также было отмечено возрастание потребляемой двигателем мощности по мере загрузки обрабатываемой массы на нагрев шнека и гильзы, снижение при каждом выходе устройства на холостой ход, что объясняется трением, возникающим при введении обрабатываемых масс в гильзу экструдера.

Недостатком предложенного метода, проявившем себя в процессе лабораторных испытаний, стала чувствительность установки к загрязнениям и влажности сырья. Эмпирическое установление оптимальных условий работы экструдера в ходе дальнейшей работы позволит устранить или снизить влияние чувствительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баутин, В. М. Направления развития системы переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК / В. М. Баутин, С. Ю. Мычка // Территория науки. – 2015. – № 6. – С. 91-95.
2. Мамедов, Ф. М. Формирование системы переработки отходов сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий АПК / Ф. М. Мамедов // Сборник научных трудов ВНИИОК. – 2016. – № 9. – С. 115-118.

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ИЗ ЦВЕТКОВ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ НА БРОДИЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ

Марчук Н. И. – студент

Научный руководитель – **Колесник И. М.**

УО «Гродненский государственный университет имени Я. Купаль»

г. Гродно, Республика Беларусь

Биологически активные соединения, вносимые в составе обогащающих добавок в хлебобулочные изделия, способны в значительной степени влиять на биотехнологические характеристики хлебопекарных дрожжей [1]. По литературным данным, химический состав календулы лекарственной представлен каротиноидами, флавоноидами, тритерпеновыми сапонинами [2]. Цель данного исследования – оценка влияния порошка календулы в составе мучных комбинированных смесей на бродительную активность хлебопекарных дрожжей. Интенсивность брожения, осуществляемого хлебопекарными дрожжами в комбинированных смесях из пшеничной муки высшего и первого сортов с добавками 1-5% порошка из календулы, изучалась в модельном лабораторном эксперименте в колбах с сернокислым затвором Мейссля при 30°C. В качестве контроля выступала проба без добавок. Количество выделенного CO₂ оценивалось по разности массы колбы в начале опыта, через 30 мин на этапе предварительной активации дрожжей суспензиями порошка календулы, а также после добавления муки: через 60 мин, 120 мин и 150 мин наблюдения. Лабораторные опыты проходили в 2 этапа: предварительная активация дрожжей без добавления муки, затем – более продолжительное наблюдение с мукой. На каждом этапе учитывался вес экспериментальных колб, по разнице веса судили о количестве выделившегося углекислого газа.

В первом варианте опыта с мукой высшего сорта на первом этапе – брожение без муки (30 мин) – полученные результаты свидетельствовали о повышении газообразования в опытных образцах, содержащих порошок календулы, в сравнении с контролем. Максимальное количество углекислого газа выделилось в суспензии с концентрацией порошка календулы 4%, что выше, чем контроль на 40 мг. На 2-м этапе было установлено, что добавление муки существенно активизировало процесс брожения и, как следствие, увеличилось суммарное выделение углекислого газа – в 2-3 раза по сравнению с

контролем. Анализ степени равномерности брожения показал, что в первые 60 мин наибольшее количество CO_2 выделилось в опытном образце 5%, а наименьшее – 1 и 2%. Во второй час брожения с мукой количество выделившегося углекислого газа во всех вариантах опыта практически одинаковое. В последние 30 мин опыта интенсивность брожения была относительно низкой во всех образцах, кроме содержащего 5% порошка календулы. В контрольной пробе наибольший вклад в газообразование внес второй час брожения – в этот период выделилось наибольшее количество CO_2 .

Второй вариант опыта проводился с мукой первого сорта. При активации дрожжей без муки (первые 30 мин) результаты взвешивания колб свидетельствовали о повышении газообразования в опытных образцах, содержащих порошок календулы. Наиболее активно углекислый газ выделялся с 5% – на 70 мг больше, чем контроль. Исходя из второго этапа, видно, что внесение муки первого сорта значительно активизировало выделение CO_2 . Анализ степени равномерности показал, что в первые 60 мин опыта наибольшее количество углекислого газа выделилось в образцах с 4 и 5%. Равномерности выделения CO_2 в образцах не наблюдается. В первые 60 мин опыта скорость газообразования была наибольшей в образцах с 1 и 2%. Последние полчаса опыта отличились наибольшей скоростью газообразования, особенно в образце с 3% порошка. В контроле наибольшая скорость выделения углекислого газа наблюдалась на первом этапе брожения.

При использовании порошка календулы в качестве добавки к муке высшего сорта максимальное количество CO_2 выделилось при включении порошка в количестве 4 и 5% к массе муки, с мукой первого сорта – также с содержанием порошков 4 и 5% к массе муки. Максимальная скорость брожения на различных этапах расстаивания теста для композитных смесей с порошком календулы и мукой высшего и первого сортов была на последнем этапе опыта (121-150 мин). Таким образом, присутствие биологически активных веществ порошка календулы лекарственной в составе мучных смесей в количестве 4-5% к массе муки положительно сказывается на деятельности дрожжевых клеток, ускоряет процесс брожения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумова, Н. Л. О влиянии некоторых эссенциальных микронутриентов на технологические показатели хлебопекарных прессованных дрожжей / Н. Л. Наумова [и др.] // АПК России. – 2016. – Т. 23. – № 3. – С. 705-709.
2. Шарова, А. В. Флавоноиды цветков календулы лекарственной / О. В. Шарова, В. А. Куркин // Химия растительного сырья, 2007. – № 1. – С. 65-68.

СИСТЕМА ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ СКОТА

Медовский В. И. – студент

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

С момента запуска в сентябре 2017 г. ИС АИТС прослеживаемость и ветбезопасность (в дальнейшем – система) прошло достаточно времени, накопилась определенная практика работы, электронные ветсертификаты (ЭВСД) успешно доставляются в систему Меркурий. Однако отсутствие четкого Регламента работы от Департамента ветнадзора РБ как оператора системы по-прежнему порождает постоянные вопросы: как регистрировать в программе цепочки прослеживаемости, когда имеется сложная схема оборота сырья-продукции между участниками, что делать с импортным сырьем и продукцией, как поступать в случае технических простоев системы и т. д.

Система имеет ряд строгих и принципиальных правил, которые нельзя обойти.

1. В настоящей версии системы регистрируется только сырье и продукция отечественного производства.

2. Производитель должен как минимум регистрировать:

- производственные партии сырья;
- производственные партии продукции.

Отгрузки он может регистрировать, а может и нет, если у него всю продукцию забирают прямо со склада посредники.

Туши и полутуши животных убитых на предприятии регистрируются в партии сырья.

3. Посредник (не производитель) регистрирует только отгрузки, однако в отгрузках он должен ссылаться на партии продукции производителя, у которого он приобрел товар. Таким образом, на момент оформления отгрузки он должен владеть информацией о каждой партии продукции, из которой произведен закупленный товар. Эта информация может быть передана разными способами: с качественным удостоверением, в ГТН и т. д.

Перед отправкой на бойню предприятие-заготовитель ведет записи по животным (болезни, откорм, лечение, если животное болело) и вносит все в программу ИС АИТС. Перед отправкой животных на бойню формируется партия, где указаны: индивидуальный номер

животного (на бирке), GLN-объекта (номер пункта отправления), организацию отправителя и время отправления.

Идентификация животного на бойне происходит после оглушения животного (считка индивидуального номера с бирки), далее происходит отметка с занесением в программу с указанием даты и времени убоя животного.

После проведения всех необходимых операций по первичной переработке скота на полутушу наклеивается специальная этикетка, на которой указано: номер партии животного, индивидуальный номер животного, порядковый номер убоя в партии, предприятие поставщик, дата убоя и дата окончательного охлаждения туши.

Перед тем как туша отправится с боенского предприятия формируется реестр партии на партию скота. В реестре указываются дата убоя, номер партии скота, наименование предприятия изготовителя, количество животных в партии пригодных на пищевые цели с личными номерами в порядке убоя скота.

Таким образом, предприятие изготовитель мясных изделий имеет полную информацию о животных, поступивших на переработку, что делает возможным производство более качественной продукции и предотвращение нежелательных последствий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина, Л. Т. Технология мяса и мясопродуктов / Л. Т. Алехина, А. С. Большаков, В. Г. Боресков, А. И. Жаринов и др. / Под ред. И. А. Рогова. – М.: Агропромиздат, 1998.
2. Соколов, Л. В. Технология мяса и мясопродуктов. – Москва, 1999.
3. Иванова, А. Ю. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности; Учеб. пособие; в 2 ч. – М.: Пищевая промышленность, 2004.

УДК 637.521.473:66.022.39

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГИПОАЛЛЕРГЕННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Мелевич Ю. А – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Благодаря своим высоким пищевым и вкусовым качествам, мясо относится к самым ценным продуктам питания. Это самый популярный и востребованный продукт в рационе питания человека. Пищевая ценность мяса определяется тем, что оно является носителем полноценного животного белка и жира. Некоторые содержащиеся в

нем питательные вещества по своей пищевой ценности, сбалансированности, химическому составу и свойствам невозможно заменить потреблением другой пищи. Мясная отрасль имеет огромный потенциал и как наиболее перспективная и привлекательная занимает доминирующее место в структуре отечественной пищевой промышленности.

В настоящее время наметилась тенденция потребления натуральных продуктов, продуктов функционального назначения и продуктов с применением экологически чистого сырья. Научной основой современной стратегии производства пищи является изыскание новых ресурсов незаменимых компонентов пищи, использование нетрадиционных видов сырья, создание новых прогрессивных технологий, позволяющих повысить пищевую и биологическую ценность продукта, придать ему заданные свойства, увеличить срок хранения.

Целью научной работы определили разработку технологии производства гипоаллергенных мясных продуктов – рубленых полуфабрикатов – котлет, с использованием рисовой муки и растительного сырья для увеличения пищевой и биологической ценности, экономической эффективности производства, расширения ассортимента. В рецептуру вместо пшеничной муки вводили рисовую для придания продукту гипоаллергенной направленности. Как известно, в рисовой муке отсутствует глютен, который не перерабатывается у некоторых людей, больных целиакией. Для повышения витаминной обеспеченности ввели 3% зелени укропа.

На первом этапе исследований изучили содержание питательных веществ в образцах котлет – пищевую ценность. Это необходимо для доказательства белковой полноценности продукта. Провели сравнительную оценку базовой рецептуры с пшеничной мукой и разработанной рецептуры с рисовой. В опытном образце несущественно уменьшилось содержание белка (9,1 г), жира (22,8 г), энергетическая ценность (401,4 ккал). Содержание заменимых и незаменимых аминокислот, жирных кислот, насыщенных, мононенасыщенных, полиненасыщенных жирных кислот возросло. Что касается минерального состава, котлеты имеют очень богатое содержание макро- и микроэлементов. Так, по содержанию калия и железа опытный образец обеспечивал практически 20% суточной потребности в данных веществах. Все это свидетельствует о высокой пищевой и биологической ценности котлет.

При органолептической оценке устанавливали соответствие основных качественных показателей (внешний вид, запах, вкус)

изделий требованиям ТУ ВУ 101246266.416-431-2003 «Полуфабрикаты рубленные мясо-растительные котлеты. Общие технические условия». По органолептическим показателям образцы не отличались существенно друг от друга, лишь по вкусу: у опытного образца отмечен привкус укропа.

В связи с тем, что мы внесли изменения в рецептуру котлет, нам необходимо было провести санитарно-эпидемиологическую экспертизу продуктов. Целью определения наличия бактерий является проверка соблюдения режима термической обработки и санитарно-гигиенических условий в процессе производства. В результате исследования микробиологических показателей следует, что все образцы соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и могут быть допущены к реализации.

По результатам выполненной работы можно сделать вывод, что производство рубленных полуфабрикатов гипоаллергенной направленности по разработанной нами рецептуре из натурального сырья позволит повысить органолептические свойства котлет, создавать новые виды изделий высокого качества, рентабельно и экономически эффективно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие рубленные (охлажденные, замороженные) ТУ РБ 190233409.003-2006.
2. Пономарева, Т. А. Инновационный способ производства мясных рубленых полуфабрикатов // Инновационные технологии в науке и образовании : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – № 3 (3). – С. 147-148.
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 66.08:664.631.637.03

ОБРАБОТКА МОЛОКА В СЛАБОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Остроцкий С. П., Косогова Т. Н. – студенты

Научный руководитель – **Тыртыгин В. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Существуют традиционные методы обеззараживания, такие как пастеризация, стерилизация, бактофугирование и другие. В настоящее время отечественными и зарубежными исследователями

разрабатываются альтернативные методы обработки молоко-сырца, с целью получения безопасной продукции высокого качества, например, обработка молока в магнитном поле. Известно, что микроорганизмы обладают поверхностным зарядом: положительным либо отрицательным. Можно предположить, что при перемещении микроорганизмов через магнитное поле у бактерий поверхностный заряд меняется, что приводит либо к бактериостатическому эффекту либо гибели микроорганизмов. В условиях инженерно-технологического факультета нами были проведены лабораторные испытания по обработке молока в постоянном полиградиентном магнитном поле. Целью проведения эксперимента является повышение эффективности процессов переработки молока магнитным методом за счет бактерицидного действия магнитного поля. В процессе эксперимента исследовалось снижение в молоке общего количества микроорганизмов КМАФАнМ (КОЕ/см³) до и после магнитной обработки. Обработка молока в постоянном магнитном поле осуществлялась на установке, показанной на рисунке.

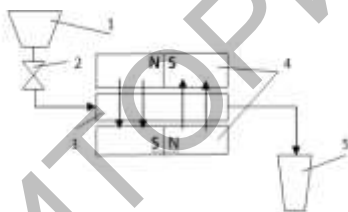


Рисунок – Лабораторная модель магнитной установки для обработки молока

1 – емкость для молока; 2 – регулятор слива молока; 3 – рабочая зона магнитного преобразователя; 4 – преобразователь магнитный полиградиентный (ПМП); 5 – емкость для обработанного в магнитном поле молока

Определение КМАФАнМ осуществляли в соответствии с ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа».

Максимальная индукция магнитного поля в рабочей зоне установки 107-128 мТл. Замеры индукции магнитного поля осуществлялись на приборе Актаком АТЕ-8702. Результаты исследований магнитной обработки молока показаны в таблице.

Таблица – Результаты исследований магнитной обработки молока

№	КМАФАнМ, КОЕ/см ³	Эффективность, %
---	------------------------------	------------------

п/п	Молоко, не обработанное в магнитном поле	Молоко, обработанное в магнитном поле	
1	$74 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$	93
2	$22 \cdot 10^4$	$8 \cdot 10^4$	64
3	$32 \cdot 10^4$	$21 \cdot 10^4$	34

Из данных таблицы результатов исследований магнитной обработки молока видно, что воздействие слабого постоянного полиградиентного магнитного поля привело к снижению КМАФАнМ на 34-93%.

Использование магнитного поля сможет дополнить существующие традиционные методы обеззараживания молока и снизить эксплуатационные затраты при обеззараживании молока. Магнитные аппараты, генерирующие слабые постоянные магнитные поля, относительно не дорого стоят, неприхотливы и просты в эксплуатации и не требуют специальных знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бредихин, С. А. Технология и техника переработки молока / С. А. Бредихин, Ю. В. Космодемьянский, В. Н. Юрин. – М.: Колос, 2003. – 400 с.
2. Магнитная обработка молока / В. Н. Тыртыгин // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции (Гродно, 16 мая 2014 года). – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 159-160.

УДК 637.1.028

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ ПОСЛЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Панасик Д. С., Носарь Е. С. – студенты

Научный руководитель – **Раицкий Г. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь.

Одной из важнейших проблем экологии и соответственно современного производства является защита воздушного бассейна от выбросов промышленных предприятий.

Установлено, что самые современные пылеуловители претерпевают конструктивный кризис систем аспирации, поскольку нет устоявшихся предпочтений использования центробежно-инерционных, фильтровальных систем, представляющих сухой способ улавливания и разделения пылей или аппаратов влажной (мокрой) очистки.

На молокоперерабатывающих предприятиях в процессе выработки сухих молочных продуктов происходит выделение молочной пыли, являющейся ценным продуктом, который позволяет окупить затраты на очистку воздуха и пыли, но при определенной концентрации представляет значительную опасность.

В настоящее время для очистки газов применяется различные виды пылеулавливающего оборудования, использующие различные механизмы осаждения.

Выбор типа пылеуловителя зависит от характера пыли (размера, свойств пыли), ценности и необходимой степени очистки.

1. Сухие пылеуловители.

Гравитационные пылеуловители. Являются простейшим типом пылеуловителей. Они громоздки, обладают невысокой эффективностью пылеулавливания: до 55-60%.

Инерционные пылеуловители.

Циклоны представляют собой пылеулавливающие аппараты, в которых улавливание пыли происходит в результате инерционной сепарации.

Циклоны не обеспечивают достаточную очистку потока отработанного воздуха. Из воздуха выводится 50-80% пыли продукта. Они работают в системе всасывания, при недостаточных скоростях движения потока, излишних габаритных размерах, вследствие чего центробежное сепарирование твердых частиц продукта неэффективно.

2. Тканевые пылеуловители.

Их применение позволяет очищать воздух до 99% и более.

Современные рукавные диаметра для молочных распылительных сушилок обеспечивают нагрузку по твердой фракции 3,5-8 мг/м³/мин, что приводит к большим размерам фильтровальной установки – 250-300 рукавов площадью около 2 м² каждый. Стоимость таких установок составляет 250-300 тыс. евро.

3. Электрические пылеуловители.

Распылительные сушилки в пищевой промышленности не имеют возможности использовать электрические пылеуловители из-за высокой вероятности взрыва не только в системе аспирации, но и в самой сушильной башне. По этой причине этот пылеуловитель на молочных заводах не принимается к рассмотрению.

4. Мокрые пылеуловители.

К мокрым инерционным пылеуловителям относятся центробежные скрубберы, циклоны-промыватели, пылеуловители Вентури и др.

Степень очистки в скруббере колеблется от 86-99%.

Действие пылеуловителя Вентури основано на использовании энергии газового потока для распыления выпрыскиваемой воды.

В системе распылительной сушилки гидравлическое сопротивление не может быть выше 3 КПа, и по этой причине пылеуловители Вентури в нее не могут быть встроены, без кардинальной перепланировки сушилки в целом.

Рассмотрение систем и устройства пылеулавливания позволяет сделать вывод, что при соответствующей разработке хорошую перспективу имеют центробежные скрубберы с активным рабочим органом для снижения гидравлического сопротивления аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кавецкий, Г. Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г. Д. Кавецкий, Б. В. Василев. – М.: Колосс, 2000. – 551 с.
2. Штокман, Е. А. Очистка воздуха от пыли на предприятиях пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1989. – 311 с.
3. Стабников, В. Н. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 663 с.
4. Алиев, Г. А. Техника пылеулавливания и очистка промышленных газов. Справочник. – М.: Металлургия, 1986. – 544 с.

УДК 664.952

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

Полуйчик М. В. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Среди мясопродуктов наиболее популярными у населения являются колбасы. Согласно проведенным маркетинговым исследованиям, потребители оценивают колбасу как удобный, универсальный продукт питания, который можно употреблять как ежедневно в обеденный перерыв или в качестве составной части блюда (например, салата), так и по праздничным поводам (в виде нарезки). В наше время жизнь очень динамична и мы постоянно ощущаем нехватку времени. Колбасные изделия превосходно помогают нам сократить время на приготовление завтрака, обеда, ужина. Колбасы занимают значительное место на производстве мясоперерабатывающих комбинатов и заводов. С каждым годом производство колбас увеличивается на 10-15%. Причем статистика отмечает значительное

расширение ассортимента.

Колбасы – это продукты, приготовленные из мясного фарша и подвергнутые тепловой обработке. В доле мясного сырья основное место занимает говядина и свинина. Из-за дефицита мясного сырья и его дороговизны, перед изготовителями стоят задачи:

первая – как сохранить комплекс полезных свойств, удовлетворяющий запросы потребителя,

вторая – каким-то образом поднять кондиционность имеющегося сырья и более полно его использовать.

При производстве вареных колбасных изделий широко используется растительное сырье, позволяя увеличить выход, снизить риск образования бульонно-жировых отеков; стабилизировать качество готового продукта. Предлагаем использовать растительное сырье в вареных колбасах на примере муки из киноа. В будущем очень вероятен возврат к позабытым зерновым культурам, которые, как оказалось, более устойчивы к экстремальным погодным условиям, а также более питательны и полезны. Период знакомства человека с киноа насчитывает ни одну тысячу лет. Родиной культуры считается Южная Америка, где киноа являлась одним из основных продуктов питания, не менее востребованным, чем картофель и кукуруза. За питательную ценность и вкус ее прозвали «золотым зерном».

По силе воздействия на организм киноа нельзя сравнить ни с одним злаком. Она является ценным источником легкоусвояемого растительного белка. В некоторых сортах зерен его содержание превышает 20%, что больше среднестатистических показателей. При этом белок, содержащийся в киноа, отличается сбалансированностью аминокислотного состава и по свойствам близок к белкам молока.

Целью настоящей работы является изучение возможности использования нового вида растительного сырья – муки из киноа – в технологии вареных колбас для повышения их пищевой и биологической ценности, функционально-технологических свойств, расширения ассортимента производимых мясных изделий.

В рецептуре вареных колбас, изготовленных из говядины, свинины, сухого молока, меланжа, специй и пряностей (контрольный образец) заменили 5% говядины на муку из киноа. При оценке пищевой ценности оказалось, что опытный образец превосходит исходный по питательности и соответствует требованиям, предъявляемым в стандарте. Содержание белка в обоих образцах отличалось несущественно (9,86 и 9,87 г/100 г). Следует отметить, что в вареной колбасе с использованием муки из киноа существенно

увеличивается содержание углеводов. В контрольном образце отсутствовали пищевые волокна, а в опытном их содержание составило 0,34 г в 100 г продукта. И еще, в крупе киноа остальные углеводы представлены крахмалом и вообще отсутствуют сахара. Наличие крахмала приведет к улучшению функционально-технологических свойств вареных колбас, что подтвердилось в физико-химических исследованиях.

После исследования органолептических свойств контрольного и опытного образцов вареных колбасных изделий отмечено их соответствие требованиям стандарта СТБ 126-2011. Более высокую суммарную среднюю оценку получил опытный образец с добавлением муки из киноа, общая оценка у обоих образцов находилась на достаточно высоком уровне.

Анализируя образцы по содержанию жирных кислот разной плотности, следует отметить положительную динамику. Так, в опытном образце снизилось содержание насыщенных жирных кислот, несущественно возросло количество мононенасыщенных и на 4,0% выросло полиненасыщенных. Причем, эта тенденция сохранилась и при расчете соотношения жирных кислот разной плотности между собой. Это объясняется благоприятным составом крупы киноа. В ней из 6 г жиров и жирных кислот более половины приходится на ненасыщенные (ПНЖК).

По всем исследованным витаминам отмечен рост показателей, причем содержание фолиевой кислоты увеличилось почти в 2,5 раза. Фолиевая кислота участвует в процессах гемопоэза (кровотворения), необходима для регуляции эритропоэза (синтеза эритроцитов крови), тромбоцитопоэза (генерации тромбоцитов) и особенно лейкопоэза (образование лейкоцитов крови), оказывает стимулирующее влияние на синтез белков (катализатор синтеза аминокислот). Количество витамина Е возросло на 57,1%. Этот витамин известен как антиоксидант, защищающий в организме жирные кислоты и витамин А от окисления. Известно, что киноа имеет 100%-ную обеспеченность по марганцу (100 г продукта), на 60% – по меди и на 57% – по фосфору. Анализируя данные таблицы 2.3.1.5, мы видим, что в опытном образце резко возросло содержание марганца (почти в 4,5 раза), довольно существенно увеличилось количество магния и меди. Почти на четверть 100 г вареной колбасы будет обеспечивать потребность в калии, почти на 15% – в железе. Поэтому колбасы даже можно отнести к функциональным продуктам.

По результатам работы предлагаем данную добавку в вареные колбасы для использования в производстве мясоперерабатывающих

предприятиях республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курчаева, Е. Е. Использование растительного и животного сырья в производстве мясных изделий функционального назначения / Е. Е. Курчаева, С. В. Кицук // Известия Вузов. Пищевые технологии, 2012. – № 2-3. – С. 55-56.
2. Мелешеня, А. В. Теоретические и практические аспекты создания мясных продуктов гипоаллергенной и иммуномодулирующей направленностей: Монография / А. В. Мелешеня, О. В. Дымар, С. А. Гордынец, Т. А. Савельева, И. В. Калтович. – Мн.: УП «ИВЦ Минфина», 2017. – 166 с.
3. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясoproдуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 535 с.

УДК 664.647.6 (476.6)

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И СОСТАВА МУЧНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ХЛЕБА, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ГОРОДЕ ГРОДНО

Рубель В. А. – студентка

Научный руководитель – **Лебецкая И. П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Благодаря изменениям рецептуры и технологии производства в последние годы хлеб рассматривается как функциональный продукт питания, через который человек получает необходимые ему биологически активные соединения. Исходя из исследований зарубежных коллег, для выработки широкого ассортимента хлеба, в т. ч. и для диетического питания, перспективными и более практичными являются технологии производства хлеба с использованием готовых многокомпонентных смесей. Каждый из компонентов смесей обогащает ее определенными полезными для человека веществами, а в целом изделие приобретает профилактическую направленность. Естественность в соотношении пищевых нутриентов, которые входят в состав натуральных сырьевых компонентов смесей, способствует повышению пищевой ценности изделий и лучшему их усвоению.

Готовые многокомпонентные смеси для производства хлеба имеют ряд технологических и экономических преимуществ, к важнейшему из которых можно отнести расширение конкурентоспособного ассортимента, в т. ч. производство элитных сортов хлеба с утонченным вкусом и ароматом, привлекательным внешним видом и высокой пищевой ценностью. Кроме того, хлеб, произведенный на основе таких обогащенных смесей, достаточно

длительное время сохраняет свежесть, и срок его реализации увеличивается.

Повышение эффективности производства в направлении стабилизации качества готовых изделий является еще одним преимуществом использования готовых многокомпонентных смесей. Нельзя не отметить, что при этом появляются предпосылки для создания гибких технологических процессов в условиях предприятий малой и средней мощности, позволяющих быстро перестраивать технологические линии при производстве новых видов продукции [1].

Многокомпонентные смеси отличаются от других групп пищевых продуктов низким содержанием воды, энергонасыщенностью, транспортабельностью, длительным сроком хранения (до 1-го года) и присутствием в их составе функционально активных ингредиентов.

Нами был проведен анализ ассортимента и состава многокомпонентных смесей для хлеба, реализуемых в г. Гродно.

Самой распространенной смесью для хлеба отечественного производителя является сухая смесь «Хлеб» Пшеничный» ОАО «Лидахлебопродукт». В ее состав входит мука пшеничная высшего сорта, сыворотка сухая молочная, сахар белый кристаллический, дрожжи хлебопекарные сухие инстантные, соль поваренная пищевая выварочная. Данная сухая смесь предназначена для выпечки хлеба в хлебопечке и не содержит в себе каких-либо обогатительных добавок.

В ходе проведения анализа не было обнаружено на прилавках торговых объектов г. Гродно смесей белорусского производства для ржаных, ржано-пшеничных, пшенично-ржаных хлебов.

Среди зарубежных мучных смесей преимущество на белорусском рынке имеют смеси для хлеба фирмы «ХлебБург». Данная фирма поставляет многозерновые (хлеб «Английский») и ржано-пшеничные (хлеб «Бородинский Московский») мучные смеси.

В составе смеси для хлеба «Английский» присутствуют несколько злаков – пшеница, рожь, овес, ячмень. Кроме того, многокомпонентная смесь включает семена тыквы, подсолнечника и льна. Данные ингредиенты способствуют нормальному функционированию желудочно-кишечного тракта, выводят холестерин, понижают уровень сахара в крови, снабжают организм различными микроэлементами и белками.

Смесь мучная «хлеб Бородинский Московский» в своем составе содержит муку пшеничную и ржаную, солод ржаной ферментированный молотый, сахар белый кристаллический, виноград сушеный, клейковину пшеничную сухую, соль поваренную пищевую, пряности (тмин, кориандр), дрожжи хлебопекарные сухие и в качестве

антиокислителя включает аскорбиновую кислоту. Перечисленные компоненты смеси имеют необходимые для нормального функционирования организма макро- и микронутриенты.

Важно отметить тот факт, что мучные смеси фирмы «ХлебБург» подходят как для выпечки в хлебопечке и духовом шкафу, так и для выпечки в производственных условиях.

Таким образом, на прилавках магазинов и торговых центров г. Гродно присутствует незначительное количество смесей для хлеба зарубежных поставщиков. Следовательно, разработка таких видов продукции – перспективное направление отечественной хлебопекарной промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мазур, П. Я. Технология приготовления хлеба с использованием смесей [Текст] / П. Я. Мазур, А. А. Выставкин // Хлебопечение России. – 2003. – № 1. – С. 19-20.

УДК 664.681

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХРАНЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУХОГО ЭКСТРАКТА ГВОЗДИКИ

Рудая Е. – студентка

Научные руководители – **Томашева Е. В., Кудырко Т. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время вопросы хранения приобретают важное экономическое значение, особенно это касается продовольственных товаров. Для разных товаров данная задача решается неодинаково, т. к. каждый из них нуждается при хранении в определенном режиме, зависящем от его состава, свойств и интенсивности, протекающих в них процессах. Правильное хранение пищевых продуктов обеспечивает сохранение их пищевой и биологической ценности, предохраняет от порчи. При хранении продовольственных товаров в их составе и качестве происходят различные изменения, которые можно замедлить, сильно затормозить, но полностью избежать нельзя.

Цель данной работы – теоретически обосновать возможность и целесообразность использования сухого экстракта гвоздики на удлинение срока годности хлебобулочных и кондитерских изделий.

Ассортимент хлебобулочной продукции растет с каждым годом, появляются новые виды и формы, меняется технология. В настоящее

время использование пищевых добавок, обладающих бактериостатическим и фунгистатическим характером, при изготовлении хлеба и кондитерских изделий – явление практически повсеместное. Именно пищевым добавкам мы обязаны тем, что можем не выкидывать продукты на следующий же день после их приобретения, а ведь 15% всех произведенных в мире продуктов, среди которых и хлебобулочные, выбрасываются, в т. ч. из-за того, что закончился срок хранения.

На сегодняшний день одним из основных направлений пищевой химии является изучение полезных пищевых добавок и возможность замены ими добавок синтетического происхождения.

Наш интерес направлен на использовании сухого экстракта и эфирного масла гвоздики, получаемого из почек гвоздичного дерева (*Eugenia caryophyllata* Th., *Caryophyllus aromaticus* L.). Основным компонентом эфирного масла является эвгенол (60-90%), а также ацетилэвгенол, кариофиллен, смесь бициклических сесквитерпенов (применяются в качестве антигельминтного средства), гликозиды, витамины А, В1, В2, С, РР; микро- и макроэлементы (натрий, магний, кальций, железо, фосфор, марганец), дубильные вещества, олеиновая кислота, фурфурол, гумулен.

Главный компонент гвоздики – это ее масло, которое называется эвгенолом. Именно оно дает специфический аромат и вкус, а также важные целебные свойства. Гвоздичное масло обладает противомикробными, спазмолитическими свойствами. К тому же эвгенол, являясь сильным антисептиком, успешно справляется не только с патогенными бактериями, но и с паразитарной инфекцией. Нередко природные средства действуют эффективнее синтетически полученных препаратов, потому что содержат не одно действующее вещество, как это принято при изготовлении препаратов, а целый ряд полезных, обладающих целебными свойствами растительных компонентов, к тому же работающих совместно друг с другом.

Для продления срока свежести хлебобулочных изделий в их рецептуру следует вводить природные добавки, соблюдать оптимальные режимы расстойки и выпечки.

Разработка новых рецептов хлебобулочных изделий с добавками растительного происхождения позволит получить продукт с более длительным сроком хранения. Используемый компонент идентифицирован как пищевая добавка и входит в перечень разрешенных для применения в производстве пищевых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мир душистых растений / А. И. Аринштейн, Н. М. Радченко, К. М. Петровская, А. А. Серкова. – М., 2003.
2. <http://www.bibliotekar.ru/624-7/45.htm>.
3. Стандарты для пищевых продуктов. – М.: Издательство Приор, 2008.

УДК 664.64.019 : 633.111.1 (476)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДЕФЕКТНОГО ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Рыжко Т. И. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В мукомольной промышленности ключевую роль играет состав и технологические свойства зернового сырья. Данные результаты научных исследований являются продолжением ранее начатых опытов по изучению крупности зерна пшеницы и содержания в нем мелких фракций [1].

Цель студенческих научных исследований заключалась в определении технологических показателей у дефектного зерна пшеницы, выращенного в СПК «Озеры» Гродненского района в 2018 г. Контроль технологических показателей выполняли в двух повторениях по стандартным методикам [2, 3] на лабораторном оборудовании кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья инженерно-технологического факультета.

Натура влияет на однородность и крупность зерна пшеницы. Она играет важную роль при переработке зернового сырья. В отборном зерне пшеницы массовая доля эндосперма выше, поэтому белков и крахмала больше. Для зерна мягкой пшеницы принята следующая классификация по натуре: менее 725 г/л – низкая, от 725 до 764 г/л – средняя, от 765 до 784 г/л – выше среднего и более 785 г/л – высокая. По ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках» натура мягкой пшеницы должна быть у 1 и 2 классов – не менее 730 г/л, а у 3 и 4 классов – не менее 710 г/л.

Стекловидность зерна мягкой пшеницы характеризует микроструктуру эндосперма. По стекловидности зерна пшеницы подразделяют на 3 группы: стекловидные, частично стекловидные и мучнистые. Стекловидные зерна пшеницы желтого цвета, а мучнистые – белого цвета. Стекловидные зерна имеют консистенцию с

выраженной роговидной структурой, а мучнистые очень рыхлые на поперечном разрезе. В стекловидных зернах мягкой пшеницы содержание прикрепленного белка значительно выше, чем в мучнистых. Для мягкой пшеницы принята следующая классификация по стекловидности зерна: менее 40% – низкостекловидное, от 40 до 60% – среднестекловидное и более 60% – высокостекловидное. По ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках» стекловидность мягкой пшеницы для 1 и 2-го классов зерна должна быть не менее 60%, а для 3-5-го классов зерна этот показатель не нормируют.

Результаты определения технологических показателей у дефектного зерна мягкой пшеницы приведены в таблице.

Таблица – Результаты определения технологических показателей у дефектного зерна мягкой пшеницы

Наименование показателя	Отборное зерно – контроль	Образцы дефектного зерна пшеницы			
		проросшее	щуплое	морозобойное	дробленое
Натура, г/л	743 ± 1,6	554 ± 2,2	605 ± 1,8	726 ± 2,0	651 ± 2,3
Стекловидность, %	54,5 ± 0,5	29,5 ± 1,0	42,0 ± 0,5	46,0 ± 1,0	–

Данные таблицы указывают на то, что отборное зерно мягкой пшеницы (743 г/л) и опытный образец морозобойного зерна (726 г/л) имели среднюю натуру. Этот технологический показатель у них был заметно выше, чем у других опытных образцов дефектного зерна. Отборное и морозобойное зерно пшеницы выделили сходом после просеивания на сите 2,2×20 мм. У них объемная масса эндосперма была заметно выше, чем оболочек и зародыша.

В опытном образце проросшего зерна натура оказалась меньше, чем в контроле на 189 г/л (25,4%), что связано с большими потерями массы зерна при гидролизе сложных запасных веществ. Кроме того, сухие ростки снижали плотность укладки проросших зерен пшеницы.

Натура у опытного образца дробленого зерна была на 92 г/л (12,4%) меньше, чем в контроле. Это обусловлено тем, что при дроблении зерна теряют частицы эндосперма, а их оболочки остались невредимыми. Самую низкую натуру (605 г/л) показал опытный образец щуплого зерна, у которого этот показатель оказался на 18,6% меньше, чем в контроле.

Стекловидность у отборного и дефектного зерна пшеницы варьировала от 54,5 до 29,5%. При этом отборное, морозобойное и щуплое зерно мягкой пшеницы соответствовало группе среднестекловидного. У проросшего зерна стекловидность составила всего 29,5%. Это связано с гидролизом сложных запасных веществ на простые соединения, которые предназначены для формирования

вегетативных органов молодого растения.

Стекловидность щуплых зерен пшеницы была на 12,5% меньше, чем в контроле. У них объемная доля эндосперма меньше, а оболочек и зародыша больше. В щуплых зернах пшеницы меньше прикрепленного к крахмалу белка. На этом основании удалось отметить, что разные виды дефектных зерен оказывают влияние на технологические свойства мягкой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будаи, С. И. Исследование крупности зерна твердой и мягкой пшеницы и содержания в нем мелких фракций / С. И. Будаи / Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 7-9.
2. ГОСТ 10840-64 Зерно. Методы определения натуре. – Введен 21.05.2000 года. – М.: Издательство стандартов, 2010. – 6 с.
3. ГОСТ 10987-76 Зерно. Методы определения стекловидности. – Введен 01.07.1996 года. – М.: Издательство стандартов, 2009. – 8 с.

УДК 664.691/.694

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКА ВОДОРОСЛИ НОРИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МУКИ ПЕРВОГО СОРТА

Рында Л. И. – студентка

Научные руководители – **Кудырко Т. Г., Томашева Е. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проведено исследование влияния порошка водоросли нори на качественные показатели и потребительские свойства макаронных изделий, изготовленных из пшеничной муки первого сорта.

Нори – японское название различных съедобных видов красных водорослей из рода Порфира (*Porphyra*), включая в первую очередь виды *Porphyratenerakjellm* и *Porphyra yezoensis ueda*. Термин нори также относится к продуктам, изготовленным из этих водорослей. Конечный продукт изготавливают, измельчая, а затем высушивая водоросли на сетке, после чего он напоминает зеленую бумагу. Нори чаще всего используют для приготовления суши. Эти водоросли могут быть гарниром или вкусовой добавкой для лапши. Ранее данная добавка не использовалась в рецептуре макаронных изделий.

Макаронные изделия изготавливают из пшеничной муки с максимальным содержанием белковых веществ. В них содержатся (в

%) белки (9-13), усвояемые углеводы (70-79), жиры (0,9), минеральные вещества (0,5-0,9), клетчатка (0,1-0,6), влага (до 13) и витамины В₁, В₂, РР и др. Пищевая ценность 100 г продукта составляет 338 ккал. Усвояемость их организмом человека выше усвояемости крупы. Белки макаронных изделий усваиваются на 85%, углеводы – на 98% и жиры – на 95%. Из них можно быстро приготовить блюда, т. к. продолжительность их варки равна 5-15 мин [1].

Цель исследования заключалась в изучении органолептических и физико-химических показателей качества макаронных изделий при внесении добавки растительного происхождения с целью повышения их питательных свойств. Поскольку водоросли содержат йод, железо, кальций, фосфор, витамины А, D, то введение порошка водорослей нори приводит к обогащению продукта витаминами и минеральными веществами.

Сравнительная оценка показателей качества композитных смесей, включающих пшеничную муку первого сорта и порошок водоросли нори показала, что качество клейковины и технологические свойства смесей были в пределах установленных норм в соответствии с требованиями стандартов. Наилучшие органолептические и физико-химические показатели имели образцы, содержащие порошок водоросли в количестве до 4% к массе пшеничной муки первого сорта. Рекомендуемое сочетание пшеничной муки и порошка водоросли нори дает населению полноценный продукт с лечебно-профилактическим свойствами. Введение порошка водоросли приводит к увеличению себестоимости макаронных изделий по сравнению с контрольным образцом, однако вкусовые качества и улучшенная пищевая ценность делает новый продукт интересным для потребителя.

Таким образом, показана целесообразность и перспективность применения порошка водоросли нори для расширения ассортимента макаронных изделий, который является оздоровительным продуктом питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казеннова, Н. К. Пути улучшения качества макаронных изделий / Н. К. Казеннова, М. А. Калицина, Т. И. Шнейдер // Хлебопечение России. – 2000. – № 3. – С. 27.
2. Корячкина, С. Я. Способ производства макаронных изделий из нетрадиционного сырья / С. Я. Корячкина, Г. А. Осипова // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2006. № 6. – С. 33-35.

УДК : 637.524.5:634.223:66.022.39

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ СЫРОКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЧЕРНОСЛИВА

Савостьяник А. С. – студентка

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Чернослив представляет собой высушенный плод домашней черной сливы и обладает хорошими вкусовыми и питательными качествами. Обладая прекрасными вкусовыми качествами, чернослив оказывает лечебное и целебное действие на организм.

Чернослив содержит большое количество витаминов (Е, бета-каротин, РР, С и витамины группы В); микроэлементов (железо, калий, кальций, натрий, магний, фосфор, кобальт, йод, цинк, фтор, марганец, медь); других полезных веществ (сахар, клетчатка, пектины, органические кислоты, крахмал, углеводы, белки).

Чернослив обладает тонизирующими свойствами, восстанавливает пониженную работоспособность, улучшает общее состояние организма. Также чернослив богат содержанием калия, который, как известно, применяется при мочекаменной болезни, принимает участие в передаче нервных импульсов, в сокращении мышц, в поддержании сердечной деятельности и кислотно-щелочного равновесия в организме. Чернослив повышает иммунитет и общую сопротивляемость организма экологически опасным внешним воздействиям, благодаря входящим в его состав антиоксидантам. Присутствие в черносливе большого количества витаминов группы В благотворно влияет на нервную систему человека, устраняя тревожность и повышая сопротивляемость организма стрессам. Чернослив способствует сохранению свежести мяса, до 90% сокращает рост сальмонеллы, стафилококка и кишечной палочки.

Мною была разработана рецептуры сырокопченой колбасы с добавлением измельченного чернослива на стадии перемешивания фарша в количестве 5% на 100 кг. Исходя из расчетов, можно сделать вывод о том, что содержание калия, кальция, кремния значительно увеличилось.

Кальций – жизненно необходимый макроэлемент, в присутствии которого происходит более 300 биохимических реакций в человеческом организме. Минерал играет первостепенную роль в построении и укреплении костной ткани, участвует в процессах

свертывания крови, нормализации сократимости миокарда, скелетных мышц, восстановлении равновесия между реакциями возбуждения, торможения в головном мозге, регуляции активности некоторых ферментов.

Суточная норма калия позволяет поддерживать баланс жидкости в организме, а это необходимо для обеспечения работоспособности всех систем, поддержания стабильного веса и объемов тела. Этой способностью К напоминает кальций и натрий, в «обязанности» которых также входит контроль за водным балансом в организме.

Кремний – эссенциальный минерал, структурный компонент костной и соединительной тканей. Микроэлемент играет первостепенную роль в поддержании гибкости опорно-двигательного аппарата, повышает эластичность сосудов, улучшает функциональное состояние кожи, волос, ногтей, нормализует липидный метаболизм, ускоряет проводимость передачи нервных импульсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясопродуктов. Учебник / Л. Г. Винникова. – Киев: ИНКОС, 2006. – 600 с.
2. Нечаев, А. П. Пищевая химия. Учебник. – 2-е издание / А. П. Нечаев. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 640 с.
3. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

УДК 637.524.2:633.428

ВАРЕННЫЕ КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ СУШЕНОГО СЕЛЬДЕРЕЯ

Свяцкий А. И. – студент

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

При внесении сельдерея в состав рецептуры фарша, в большей степени мы добиваемся улучшения органолептических характеристик продукта. Данный продукт будет в большей мере обогащен питательными веществами благодаря добавлению сушеного сельдерея.

Сушеный сельдерей сохраняет в себе практически все полезные вещества и частично эфирные масла. Именно эти эфирные масла улучшают пищеварение, они заряжают энергией человека и способны защитить его от различных заболеваний. Сельдерей чрезвычайно полезен для здоровья, он оказывает благоприятное воздействие на

пищеварение. Сельдерей благоприятно действует на нервную систему и обмен веществ.

Сельдерей богат ценнейшими аминокислотами, каротином, аспарагином, никотиновой кислотой, тирозином, эфирными маслами, микроэлементами, кальцием, бором, хлором, жирными кислотами, инозитолом, фолатами, магнием, железом.

Сушеный сельдерей в вареные колбасные изделия из мяса птицы добавляется на стадии составления фарша. В результате добавления сушеного сельдерея в колбасные изделия в количестве 3% на 100% сырья, мною разработана новая рецептура вареных колбас из мяса птицы, вследствие чего продукт приобретает практически все полезные вещества, происходит улучшение органолептических характеристик продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никитин, В. И. Справочник технолога птицеперерабатывающей промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
2. Курочкин, А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / А. А. Курочкин, В. В. Ляшенко. – М.: Колос, 2001.
3. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мяопродуктов. Учебник. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006.

УДК 664.641.4:634.8

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ

Семашко А. А., Марченко А. В. – студентки

Научный руководитель – **Потеха В. Л.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мучные кондитерские изделия – сдобные кондитерские изделия с высоким содержанием сахара, жира и яиц и низким содержанием влаги. Эти изделия обладают высокой калорийностью и усвояемостью, отличаются приятным вкусом и привлекательным внешним видом. Высокая пищевая ценность данных изделий обусловлена значительным содержанием углеводов, жиров и белков. Благодаря низкой влажности большинство изделий представляют собой ценный пищевой концентрат с длительными сроками хранения [1].

Кондитерские изделия принадлежат к числу важных и

излюбленных компонентов пищевого рациона детей и подростков, однако большая часть их отличается низким содержанием витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, дефицит которых в питании детей является серьезной проблемой в нашей стране [2].

Целью настоящей работы являлось совершенствование технологии производства песочного печенья с использованием микроволновых колебаний сверхвысоких частот (МКСВЧ), а также увеличения его пищевой ценности.

Объектами исследования служили печенье, выпеченное с использованием технологии производства мучных кондитерских изделий с добавлением различных пищевых добавок из нетрадиционного сырья.

Результаты проведенных исследований показали, что в качестве добавок используются природные, в основном растительные источники сырья. Актуальным является использование продуктов мукомольного производства, например ячменной или пшеничной муки, а также плодоовощного сырья. В свою очередь, функциональными ингредиентами являются и порошки лекарственных растений.

Использованием технологии производства мучных кондитерских изделий с добавлением различных пищевых добавок из нетрадиционного сырья способствует улучшению пищевой ценности, органолептических показателей песочного печенья, как и к снижению калорийности. Также применение функциональных ингредиентов влияет, и на физико-химические свойства готовой продукции. Например, применение ячменной муки при производстве печенья влияет на влажность изделия, а при увеличении дозировки ячменной муки влажность готового песочного печенья уменьшается. Оптимальным является добавление 20 муки ячменной, при дальнейшем увеличении дозировки ячменной муки объясняется тем, что на поверхности изделий появляются серые крапины и не свойственный данному виду изделий вкус.

Таблица – Показатели качества печенья с внесением порошка цикория, выпеченного в СВЧ-печи

Физико-химические показатели качества	Внесение порошка цикория, %		
	1%	3%	5%
Влажность, %	2,0	2,2	2,9
Кислотность, град.	0,6	0,7	0,75
Намокаемость, %	154,1	156,2	156,3

В таблице представлены результаты исследований физико-химических показателей песочного печенья с добавлением порошка цикория с использованием СВЧ.

При выпечке с использованием МКСВЧ температура изделий

ниже, чем при традиционном способе выпечки, что позволяет сохранить в продукте больше витаминов и полезных веществ.

Технико-экономические расчеты показали, что за счет снижения энергозатрат на выпечку печенья можно достичь снижения себестоимости готовой продукции не менее чем на 14,29%.

Применение МКСВЧ при производстве песочного печенья позволяет выпускать качественные продукты и является экономически выгодным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богушева, В. И. Технология приготовления пищи: учебно-методическое пособие / В. И. Богушева. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 374 с.
2. Покровский, Б. А. Облепиха для вашего здоровья. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2006. – 66 с.

УДК 664:612.392.75

ХАРАКТЕРИСТИКА СОЕВОЙ МУКИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Семашко И. Г., Недвецкая Е. С. – студенты

Научный руководитель – Минина Е. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мука – основной продукт переработки зерна. Она имеет первостепенное значение в снабжении населения продуктами первой необходимости, т. к. используется для выработки различных видов хлебобулочных изделий [1].

Существует множество видов муки, но наиболее полноценной и сбалансированной является соевая. В ней содержатся витамины (рибофлавин, тиамин, ниацин, бета-каротин, фолиевая кислота), жир (17-20%), белок (40-50%), углеводы (20%), клетчатка (3,5-5%), жирные кислоты и минеральные вещества (натрий, медь, магний, цинк, железо, кальций, калий, марганец, селен, фосфор, фтор, бор, йод). В соевом белке содержится полный набор жизненно необходимых для человека аминокислот, нет холестерина и лишних «пустых» калорий [2]. Также в составе муки есть уникальные вещества – изолектаны, которые действуют аналогично инсулиноподобному фактору роста.

В соевой муке нет глютена. Поэтому продукты, приготовленные из нее, могут без опаски вводить в свой рацион люди, обладающие лактозной недостаточностью. Кроме этого, изделия из соевой муки

будут полезны людям, страдающим болезнями сердечно-сосудистой системы, особенно перенесшим инфаркт.

Благодаря высокой концентрации белка 0,5 кг соевой муки способны заменить 2,5 кг хлеба, 1,5 кг говядины, 8 л молока или 40 яиц.

Мука из сои обладает специфическим вкусом и легким ореховым запахом. В ней отсутствует бобовый привкус.

В соевой муке содержатся одорирующие вещества, которые токсичны для человека и снижают срок ее хранения. Для отгонки одорирующих веществ и разрушения богатого комплекса ферментов проводят термическую обработку – дезодорацию – в варочных аппаратах.

Муку из сои получают по схемам простого повторительного помола, последовательно измельчая бобы на вальцовых станках и постепенно отсеивая муку из продуктов измельчения.

Муку с отдельных систем обычно соединяют в одном потоке. При размоле соевого зерна муку разделяют на сорта по крупноте помола [3].

Пищевая промышленность предлагает 3 вариации соевой муки: обезжиренная, необезжиренная, полуобезжиренная. Обезжиренный продукт изготавливают из пищевого шрота – побочного продукта производства масла. Для создания необезжиренной муки используют очищенные, обрушенные и дезодорированные бобы. Полуобезжиренный продукт состоит из соевого жмыха, который прошел предварительное отделение жира и пресс [2].

В зависимости от сорта и способа изготовления соевая мука может иметь различные оттенки: от чисто белого, кремового, светло-желтого до ярко-оранжевого.

Мука, приготовленная из сои, повышает биологическую и питательную ценность продуктов, насыщая их полезными веществами; помогает изделиям длительное время не черстветь; служит полноценной заменой продуктам животного происхождения.

В пищевой промышленности соевая мука используется в качестве витаминной добавки. Из нее делают соевое мясо и соевое молоко. Также соевую муку добавляют в котлеты, вареные и полукопченые колбасы, сардельки, сосиски и консервы.

При выпечке хлебобулочных изделий рекомендуется к пшеничной муке добавлять 1-5% соевой муки. Полностью заменять соевой мукой пшеничную нельзя, т. к. в ней отсутствует клейковина.

Применяется мука из сои и в конфетной промышленности. Кроме этого она может входить в состав детского питания и хлопьев для

завтрака [4].

Таким образом, соевая мука может использоваться в пищевой промышленности как основное сырье для приготовления блюд, так и в качестве различных добавок, благодаря своему минерально-витаминному составу и полезным свойствам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров, Г. А. Технология муки. Технология крупы / Г. А. Егоров – М.: КолосС, 2005. – 296 с.
2. Food and Health. Соевая мука [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://foodandhealth.ru/muchnye-izdeliya/soevaya-muka>. – Дата доступа: 17.01.2019.
3. Бачурская, Л. Д. Пищевые концентраты / Л. Д. Бачурская, В. Н. Гуляев. – Москва, пищевая промышленность, 1976. – 336 с.
4. Мука соевая [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://receptov.net/2170-muka-soevaya>. – Дата доступа: 17.01.2019.

УДК 637.146:66.022.39

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУР ТВОРОЖНЫХ МАСС С КОМПОНЕНТАМИ

Семуха А. Ю. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На здоровье людей, прежде всего, влияют две составляющие – это безопасность и пищевая ценность употребляемых продуктов (наличие белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ).

Как известно, одна из обязательных составляющих правильного пищевого поведения – употребление кисломолочных продуктов. В свою очередь, творожным продуктам принадлежит значительное место среди молочных продуктов.

В последнее время существует тенденция, выраженная в выработке молочных продуктов с добавлением немолочных компонентов и применением различных пищевых добавок. Таким образом, сейчас стало актуально производить наряду с традиционными молочными продуктами продукты с добавлением немолочных компонентов: глазированные творожные сырки, напитки сывороточные с добавлением концентрированных соков, пудинги, желе, муссы, творожные массы и т. д.

На сегодняшний день выпускают более 50 наименований творожных изделий (сырки, массы, кремы и др.) из творога с

добавлением сливочного масла, сахара (11-30%), изюма и т. д. Эти изделия содержат 7-9% белка, бывают сладкими и солеными, повышенной жирности (20-30%), жирные (13-17%), полужирные (5-9%), нежирные. Такое разнообразие можно объяснить их популярностью среди населения и пользой, приносимой организму от регулярного употребления. Творожный белок намного лучше и легче переваривается организмом, чем белок рыбный, мясной или молочный. Богаты творожные продукты лизином и метионином. Минеральные вещества, содержащиеся в творожных продуктах, оказывают положительное воздействие на костеобразование и строение тканей. К тому же, в состав творожного продукта, помимо творога и молочных компонентов, могут входить ингредиенты немолочного происхождения. Сегодня для производства творожных продуктов используются самые передовые технологии, позволяющие дополнительно обогатить его состав и значительно повысить пищевую ценность.

Людям, страдающим сахарным диабетом, употреблять в пищу сладкие изделия не рекомендуются, в отличие от обычного творога. При гастрите, язвенной болезни, панкреатите не следует употреблять в пищу острую и томатную творожную массу. Наличие молока, сливок или сливочного масла в творожных изделиях ограничивает ее употребление при лактазной недостаточности.

Изготовленные из натурального творога продукты содержат липотропные вещества, которые нормализуют жировой обмен и препятствуют формированию жировых отложений в печени, а также развитию гепатоза у людей, страдающих от ожирения. Лактобактерии положительно влияют на микрофлору кишечника.

Творожная масса – молочный продукт или молочный составной продукт, произведенный из творога с добавлением или без добавления сливочного масла, сливок, сгущенного молока с сахаром, сахаров и (или) соли, с добавлением или без добавления немолочных компонентов, вводимых не в целях замены составных частей молока.

Употребление творожных масс способствует правильному обмену веществ в организме, поддержанию осмотического давления на требуемом уровне. Минеральные вещества творога участвуют в костеобразовании, питании нервной системы и образовании гемоглобина крови.

Микрофлорой творожных масс являются молочнокислые бактерии. Закваска оказывает значительное влияние на консистенцию творога и на качество продукта в целом. Основными свойствами, характеризующими ценность закваски, считаются способность

сообщать изготавливаемому продукту необходимый вкус, запах, аромат и консистенцию, а также способность активно сквашивать молоко.

В результате жизнедеятельности заквасочной микрофлоры продукта образуются такие вещества, как молочная кислота, спирт, углекислый газ, витамины, которые благоприятно воздействуют на организм человека, нормализуют деятельность желудочно-кишечного тракта, препятствуют развитию патогенной микрофлоры, повышают иммунитет. Благодаря консервирующему действию молочной кислоты срок хранения этих продуктов при том же температурном режиме несколько больше, чем молока.

Активность и чистота заквасок во многом определяют качество готового продукта.

При снижении активности заквасок (продолжительности свертывания) молоко не сквашивается или образуется дряблый сгусток.

При развитии термоустойчивых молочнокислых палочек появляется излишняя кислотность продукта. Попадание уксуснокислых бактерий в сметану, творог может вызвать пороки консистенции.

Для того чтобы сделать продукт максимально полезным, разработаны рецептуры и технология получения творожной массы 20% соленой с наполнителем и творожной массы 20% сладкой с наполнителем. Совместимость вносимых наполнителей с творогом выявляли сенсорно по органолептическим показателям по 20-балльной шкале. Определены оптимальные дозировки компонентов согласно СТБ 2283.

Технологический процесс получения творожной массы отличается от традиционного способа операциями подготовки компонентов и их внесением в готовый творог. Определены показатели качества нового продукта. Производство творожной массы позволяет расширить ассортимент молочной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котова, Л. Г. Инновации в производстве молочной продукции как основа конкурентоспособности отечественных предприятий в рамках ВТО / Л. Г. Котова, Л. Н. Крапчина. – Пенза: ПГТУ, 2014. – 114 с.
2. Нечаев, А. П. Пищевая химия / С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова и др. Под ред. А. П. Нечаева. Издание 2-е, перераб. и испр. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 640 с.
3. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб и др. – М.: Агропромиздат, 1981.
4. Дьяченко, П. Ф. Технология молока и молочных продуктов / П. Ф. Дьяченко, М. С. Коваленко, А. Д. Грищенко, Е. А. Чебаторев. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 445 с.

5. СТБ 2283-2012 Массы и сырки творожные. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2011-22-06. – Минск: Госстандарт, 2011. – С. 20.

6. Интернет источник «Формирование потребительских свойств и качества творога и творожных изделий, реализуемых в магазине». – Режим доступа: https://works.doklad.ru/view/sw-S4_DHP_8/all.html.

УДК 664.681.15:664.66.022.39

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ НА ОСНОВЕ КОМПЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ПЕРВОГО СОРТА, РИСОВЫХ И ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ

Скаскевич А. Е.¹, Сверчинская О. В.² – студентки

Научный руководитель – **Русина И. М.¹**

Жебрак И. С.² – консультант

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный университет имени Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

Овсяная мука и хлопья используются при производстве мучных изделий достаточно давно. Овес отличается от пшеницы небольшим процентным содержанием крахмала, наличием хорошо сбалансированных по аминокислотному составу белков. Рисовая мука и ее хлопья имеют также высокую пищевую ценность. Существует опыт применения рисовой муки в сочетании с пшеничной мукой, что является одним из наиболее приемлемых способов использования рисовой муки в хлебопекарной промышленности [1]. Однако научных работ по использованию разных сочетаний рисовых и овсяных хлопьев при производстве мучных изделий не было.

Цель нашей экспериментальной работы заключалась в исследовании показателей качества сахарного печенья, выпеченного на основе композитных смесей, включающих пшеничную муку первого сорта, рисовые и овсяные хлопья в разных соотношениях.

Анализ качества пшеничной муки первого сорта и вышеуказанных крупяных хлопьев показал, что данное сырье соответствует требованиям стандартов и может быть использовано в дальнейшей работе. Композитные смеси составлялись от массы пшеничной муки первого сорта при общем содержании крупяных хлопьев 20% в следующих соотношениях: 10% гречневых хлопьев и 10% овсяных хлопьев; 5% гречневых хлопьев и 15% овсяных хлопьев; 15% гречневых хлопьев и 5% овсяных хлопьев. При общем количестве

хлопьев в смеси 10% от массы пшеничной муки были выбраны следующие соотношения – 5% гречневых хлопьев и % овсяных хлопьев; 2,5% и 7,5% гречневых или овсяных хлопьев соответственно.

Сахарное печенье выпекали по традиционной рецептуре и рекомендациям пробных выпечек. В муку вносили крупяные хлопья и тщательно перемешивали. За контрольный образец для сравнения брали печенье, выпеченное с использованием пшеничной муки первого сорта.

Анализ качества печенья проводили по органолептическим и физико-химическим свойствам. Цвет изделий всех опытных проб практически не отличался от контрольных образцов и определялся как золотисто-желтый. Поверхность печенья была немного шероховатая при общей концентрации добавок 20% за счет вкрапленных хлопьев. Включения хлопьев прослеживались и на изломе образцов. Печенье всех вариантов было хорошо пропечено, без следов подгорелости и непромеса. Полученные изделия были приятные на вкус и запаха, с легким оттенком добавок. При разжевывании ощущался легкий хруст, привносимый хлопьями. Вкус изделий отличался по мере изменения соотношений хлопьев в смеси.

В группе образцов, содержащих количество хлопьев 20% от массы пшеничной муки первого сорта, влажность изменялась от 6,0 до 7,1%, щелочность – от 0,9 до 1,4 град., а намокаемость – от 122,3 до 137,4%. При исследовании физико-химических показателей качества печенья, включающего общее количество крупяных хлопьев 10%, получили, что влажность образцов была немного выше (7,7-8,9%), щелочность составила 1,0-1,9 град., а намокаемость – 128,3-144,7 градусов. Более высокие показатели качества имели образцы, содержащие большее количество рисовых хлопьев в смеси.

Все показатели качества опытных проб были в пределах норм требований стандартов.

При оценке изменения микробиологической чистоты в процессе хранения опытных изделий в полиэтиленовых и бумажных пакетах при температуре 4°C и 20°C обнаружилось, что сразу после выпечки глубинным способом культивирования не было обнаружено колоний микроорганизмов. Через 10 сут хранения при комнатных условиях выселились единичные колонии микроскопических грибов, незначительное количество дрожжей и небольшое количество бактерий. Причем бактерий было меньше при хранении в полиэтиленовых пакетах при разной температуре как в опытных, так и в контрольных пробах.

Таким образом, перспективно в рецептуру сахарного печенья

вносить разные сочетания овсяных и рисовых хлопьев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова, А. С. Разработка рецептуры хлебобулочных изделий с использованием крупяных культур / А. С. Захарова, Л. А. Козубаева // Хранение и переработка сельхозсырья. 2007. – № 3. – С. 68-69.

УДК 664.6:664.765

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Стока О. С. – студентка

Научный руководитель – **Покрашинская А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время для производства хлеба и хлебобулочных изделий применяется большое количество разнообразного сырья. Все большее распространение и применение находит такой вид сырья, как пророщенное зерно.

Использование пророщенного зерна несет в себе только положительное влияние на организм, т. к. пророщенное зерно прекрасно влияет на работу организма в целом, поскольку оно является продуктом повышенной биологической ценности, в котором сконцентрирована живая активная энергия и ценные питательные вещества, восстанавливающие организм на клеточном уровне.

Пророщенная пшеница является биологически ценным продуктом, содержащим высокие концентрации витаминов, полноценных белков, макро и микроэлементов. Хлеб из цельного пророщенного зерна содержит натуральные витамины: В1, В2, В3, В6, В12, РР, Е, и С. Все незаменимые аминокислоты и полный набор необходимых микроэлементов природным образом сбалансированы, что делает белок в хлебе легко усваиваемым для организма, содержит ежедневную норму пищевых волокон, которые предотвращают сердечно-сосудистые и онкологические заболевания.

Использование в хлебопечении пророщенных семян значительно повышает оздоровительные свойства различных хлебобулочных изделий, а также улучшает их вкус и аромат. Регулярное употребление живых проростков и хлебопродуктов из них стимулирует обмен веществ и кроветворение у человека, повышает иммунитет, компенсирует витаминную и минеральную недостаточность, нормализует кислотно-щелочной баланс, способствует очищению

организма от шлаков и эффективному пищеварению, замедляет процессы старения.

В процессе прорастания ржаных зерен, весь запас питательных веществ преобразуется в активную для употребления нашим организмом форму и таким образом легче усваивается в кишечнике. Процесс прорастания злаков связан с увеличением объема питательных веществ в 10-15 раз. Проросшее ржаное зерно на 13% состоит из белков, на 69% из углеводов, на 2% из жиров. Уровень клейковины, наоборот, резко снижается.

Полезные свойства пророщенной ржи обеспечивают 7 важных преимуществ для здоровья:

- Укрепление иммунитета, быстрое восстановление после болезней.
- Профилактика развития диабета.
- Стимуляция работы мозга, повышение активности и энергии.
- Лечение простуды, заболеваний дыхательной системы.
- Улучшение пищеварения и очищение кишечника от шлаков.
- Предотвращение раннего старения и онкологии.
- Укрепление ногтей, волос, кожи.

В зернах содержатся витамины группы В, токоферол, РР, медь, железо, цинк, йод, магний, калий, кальций, фосфор, марганец, молибден и кобальт. Во время прорастания в более чем 20 раз увеличивается содержание аскорбиновой кислоты. Еще одна полезная функция пророщенной ржи – обогащение организма антиоксидантами: токоферолом, селеном, бета-каротином, аскорбиновой кислотой.

Пророщенные зерна снижают выработку вредной фитиновой кислоты, которая затрудняет усвоение железа и цинка. Регулярное употребление проростков замедляет образование рафинозы – трисахарида, производящего брожение и газы в кишечнике.

Все сухие злаки содержат ингибиторы ферментов. Эти вещества тормозят процесс переваривания и всасывания пищи. В проросшем зерне ингибиторов нет, поэтому питательные вещества усваиваются полностью.

Использование муки из пророщенного зерна позволяет получать хлебобулочные изделия с функциональными свойствами. Такой хлеб не только полезен, но имеет необыкновенный вкус, он пышный, ароматный и привлекательный. Добавление проросших злаков придает хлебу насыщенный темный цвет. Употребляя в пищу зерновой хлеб, вы не только оказываете помощь своему здоровью, но и получаете истинное удовольствие от отличного вкуса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Урбанчик, Е. Н. Продукты питания из пророщенного зерна / Е. И. Урбанчик, Л. А. Касьянова // Хлебопек. – 2004. – № 5. – С. 22-23.
2. Ильина, О. А. Расширять ассортимент хлеба для здорового питания – важная задача отрасли // Хлебопродукты. – 2014. – № 7. – С. 66-67.

УДК 664.6:664.765

СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА

Стока О. С. – студентка

Научный руководитель – **Покрашинская А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

К зерновым сортам относятся изделия из цельносомлотого зерна. Однако зерно съедобных пищевых культур без предварительной обработки не может усваиваться организмом человека в полной мере. При изготовлении зерновых сортов изделий семена злаков подготавливают такими способами, как пропаривание, плющение, микронизация, проращивание, дробление, диспергирование и другими, улучшающими усвояемость и пищевую ценность зерна.

Технологическая схема производства зернового хлеба из целого пророщенного и диспергированного зерна включает такие специфические этапы, как очистка и шелушение зерна, замачивание и проращивание зерна диспергирование зерна с последующим приготвлением полуфабрикатов и готовых изделий.

При безопарном способе тестоприготовление к диспергированной массе добавляют солевой раствор и воду (17-20% к массе зерна). Замес теста с начальной температурой 28-30°C производят в течении 15 мин до достижения однородной массы. Брожение осуществляют после разделки теста совместно с расстойкой в течении 18-210 мин при температуре 35-40°C и относительной влажности воздуха 75-80%. В связи с отсутствием в составе теста дрожжей оно становится очень нежным и его подъемной силы хватает только для брожения и расстойки в одну стадию. Выпечку производят при 150-170°C в течении 50-60 мин. В этом способе можно использовать и дрожжи (3-4% к массе зерна).

При опарном способе сначала готовят «холодную» опару температурой 22-24°C и влажностью 45-46%. Продолжительность брожения опары составляет 16-20 часов до кислотности 40-4,5 град. На

всей опаре замешивают тесто с добавлением предварительно подготовленного диспергированного зерна пшеницы, дрожжей пресованных, соли поваренной пищевой, сахара-песка, маргарина столового и оставшегося количества воды для получения теста влажностью 46,5-47%. Тесто бродит 1-2 ч до конечной кислотности 3,5-5 град.

Разрабатываются технологии мучных изделий из целого пророщенного зерна не только пшеницы, но и ржи, тритикале и других злаковых культур, а также из пророщенных семян гороха, чечевицы и фасоли в виде муки или пасты.

Сущность способа производства сбивных хлебобулочных изделий из пророщенного зерна овса заключается в том, что нешелушенное зерно замачивают, проращивают, измельчают, проводят ферментацию в течение 24-30 ч, получают солодовое молоко с гидромодулем 1:3. Замешивают тесто из муки цельносомлотого зерна, солодового молока в количестве 20% массы муки, пищевого фосфолипидного концентрата в количестве 2-4% к массе муки, соли поваренной пищевой в количестве 1,3% к массе муки. Замес теста осуществляют в два этапа. На первом этапе перемешивают жидкие компоненты вместе с полученным путем гидратации нерафинированного подсолнечного масла пищевым фосфолипидным концентратом, в сбивальной камере при частоте вращения месильного органа 3,34-6,67 с-1 в течение 1-3 мин и температуре 29-30°C, затем вносят муку цельносомлотого зерна пшеницы и продолжают перемешивание в течении 8-12 мин при тех же параметрах перемешивания. На втором этапе в камеру атмосферный воздух под давлением 0,35-0,45 МПа и осуществляют взбивание теста в течение 6-10 мин при частоте вращения месильного органа 5,0-8,34 с-1. По завершении процесса сбивания формируют тестовые заготовки массой 0,25 кг при рабочем давлении. Выпечку проводят при температуре 250±2°C.

Изделия из целого диспергированного зерна предназначены для профилактического питания населения регионов с повышенным загрязнением окружающей среды токсичными веществами и для лиц, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, диабетом, ожирением. Кроме полезных для организма человека свойств технологии пищевых продуктов из пророщенного зерна экономически выгоднее, т. к. стоимость зерна практически в 2 раза ниже стоимости муки, а также позволяет более рационально использовать нетрадиционные зерновые ресурсы Республики Беларусь, получать принципиально новые виды изделий высокой биологической ценности для повседневного массового питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апет, Т. К. Технология хлебопекарного производства: учеб. пособие для учащихся учреждений, обеспечивающих проф.-техн. образование: в 3 ч. / Т. К. Апет, З. Н. Пашек, С. В. Пашук. – Минск: Беларусь, 2010. – 286 с.
2. Урбанчик, Е. Н. Продукты питания из пророщенного зерна / Е. И. Урбанчик, Л. А. Касьянова // Хлебопек. – 2004. – № 5. – С. 22-23.

УДК 637.521.473

РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Теременко Е. М., Борисевич Т. А. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Современная технология паштетов существенно отличается от традиционного варианта производства. Технология паштетов нового поколения развивается в направлении более полного использования субпродуктов птицы, белковых препаратов растительного и животного происхождения, технологических добавок, современных оболочек, оптимизации рецептур. Реализация этих направлений позволяет перерабатывающим предприятиям высвободить часть дорогостоящего мясного сырья, расширить его ресурсы, компенсировать отклонения в функционально-технологических свойствах, повысить качество и выход, расширить ассортимент, снизить себестоимость паштетов.

Традиционно, при производстве паштетов для их удешевления используется мясо птицы механической дообвалки. На основании многих исследований ученых было установлено, что механическая обвалка не снижает, а в некотором отношении даже повышает питательную ценность мяса. Мясо механической обвалки содержит до 15% белка, что делает его питательным и очень популярным у людей, которые ведут здоровый образ жизни. В его составе нет холестерина, который плохо сказывается на состоянии кровеносных сосудов, присутствует очень малое количество веществ и жиров, что сложно перевариваются и провоцируют загрязнение кишечника. Этот продукт имеет невысокую стоимость. Основным специфическим критерием фарша механической обвалки является наличие остатка костной ткани, следовательно, кальция в нем несколько больше, чем в фарше, приготовленном из мяса после ручной обвалки. Так, общее содержание незаменимых аминокислот в мясе механической обвалки может

достигнуть 37%, что превышает процентное содержание их в мясе ручной обвалки (32-35%), в связи с чем очевидна перспектива использования его при производстве биологически полноценных мясных продуктов.

Еще одним традиционным компонентом при производстве паштетов является печень куриная. При разработке рецептуры было принято решение использовать ее в количестве 25%. Данные ингредиенты имеет пастообразную консистенцию, поэтому использовали пищевую добавку Лактомакс. Представляет собой сухой порошок белого цвета. Используется в сухом виде при составлении фарша всех видов эмульгированных и реструктурированных мясных продуктов для улучшения вкуса, стабилизации, эмульгирования и в качестве замены мясного сырья до 6%, а также для предотвращения льонно-жировых отеков.

Для придания продукту характерных вкусовых свойств, нежности, сочности в состав рецептуры полуфабриката для паштета вводили куриный жир, т. к. для продуктов, потребляемых в холодном виде, используют легкоплавкие жиры, к которым относят птичьи. Доля куриного жира для проектируемого продукта составила 20% от массы основного сырья и была выбрана с учетом интервала по содержанию жирового сырья в рецептурах паштетов от 20 до 50 %. Для эффективного связывания жира в состав рецептуры вводили крахмал и меланж.

В качестве растительной добавки для удешевления продукта и повышения его пищевой ценности в паштет вводили корень сельдерея. Ценность его для человеческого организма огромна. Содержит 13,4 г белка, 363 г калия, много витаминов группы В, клетчатку и т. д.

Анализ органолептических показателей паштета показал, что по основным качественным показателям (внешний вид, запах, вкус, консистенция) продукт соответствует требованиям нормативного документа. Не было выявлено отклонений ни по одному из показателей.

Введение в рецептуру паштета нетрадиционного растительного сырья не приводит к существенному изменению его пищевой и биологической ценности. Так, содержание белка в нем составило 9,02 г, жира – около 11,94%, массовая доля влаги – 75,5%. Все показатели не превышали требований ТУ ВУ 691382291.011-2011 «Паштеты из мяса и субпродуктов птицы мясные». Разработанный образец содержит основные витамины и минеральные вещества, которые необходимы человеку для нормального функционирования организма. Причем, следует отметить, что по содержанию некоторых нутриентов в

значительной степени обеспечивается суточная потребность.

В ходе микробиологических исследований при посеве на среду КМАФАнМ с целью количественного учета мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (общей бактериальной обсемененности) было установлено, что их количество не превышает допустимые нормы, а бактерии группы кишечная палочка отсутствуют. В результате исследования микробиологических показателей следует, что паштет соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и могут быть допущены для реализации.

Анализируя данные по расчету экономической эффективности производства паштета, можно сделать вывод, что производство паштета будет рентабельно – 9,85%, себестоимость образца очень низкая – 2,64 руб., предприятие получит прибыль с 1 кг продукции в размере 26 копеек.

По итогам проделанной работы и полученных результатов можно констатировать, что разработанный паштет имеет массу достоинств: дешевый, удобен в быту, не требует дополнительной подготовки к употреблению, создан для расширения ассортимента мясных продуктов, готовых к употреблению, и может быть рекомендован к производству на птицеперерабатывающих предприятиях, имеющих мясо механической дообвалки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базарнова, Ю. Г. Повышение пищевой ценности мясных продуктов / Ю. Г. Базарнова, В. И. Соскин // Мясная индустрия, 2005. – № 2. – С.42-43.
2. Гоноцкий, В. А. Полуфабрикаты из мяса птицы / В. А. Гоноцкий, В. И. Дубровская и др. // Мясная индустрия, 2010. – № 8. – С. 40-42.
3. Беленький, Н. Г. Биологическая ценность мяса птицы механической обвалки и продуктов с использованием этого сырья // Доклад ВАСХНИЛ, 1982. – № 9. – С. 40-41.

УДК 637.524.24.66.022.39

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СЫРОВАЯЛЕННЫХ КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

Тимофейчик С. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В современном мире в связи с частым стрессом и неправильным питанием многие люди сталкиваются с болезнями различного

характера. Разбалансированность питания усугубляется неблагоприятной экологической обстановкой. Питание большинства взрослого населения не соответствует принципам здорового питания из-за потребления пищевых продуктов, содержащих большое количество жира животного происхождения и простых углеводов, а также из-за недостатка в рационе овощей и фруктов. Это приводит к росту избыточной массы тела и ожирению, распространенность которых за последние 8-9 лет возросла с 19 до 23%, увеличивая риск развития сахарного диабета, заболеваний сердечно-сосудистой системы и других заболеваний [1].

Поэтому в настоящее время актуальна проблема повышения культуры питания, с тем чтобы суточный рацион соответствовал энергетическим затратам и физиологическим потребностям организма. Международные организации и государственные органы еще в прошлом веке обращали внимание на достижения науки о питании, учитывая возможность применения полученных результатов для укрепления здоровья населения. Так, в 2015 г. была разработана и утверждена концепция государственной политики в области здорового питания населения Республики Беларусь на период до 2020 г. Она обращает особое внимание на продукты функционального назначения с целью сохранить и укрепить здоровье людей, а также провести профилактику заболеваний, обусловленных неправильным питанием [2].

В этом отношении весьма важно растительное сырье, которое и было выбрано. Грецкий орех является высоким источником биологически активных веществ, что рекомендует его использование для производства функциональных продуктов питания.

Целью данной работы являлась разработка рецептуры сыровяленых колбас с использованием грецкого ореха для придания продукту функциональных свойств, расширения ассортимента продукции, повышения жирнокислотной полноценности. За основу была взята классическая сыровяленая колбаса. В опытном образце 5% говядины заменили на грецкий орех.

На первом этапе исследований изучили содержание питательных веществ в образцах сыровяленой колбасы – пищевую ценность.

По содержанию белков и жиров изготавливаемые колбасные изделия соответствовали требованиям СТБ 1996-2009 «Колбасы сырокопченые и сыровяленые. Общие технические условия» – 21,8-21,5 г белка и 42,2-46,8 г жира. Содержание углеводов не нормируется. В опытном образце показатель содержания белка несущественно снизился в связи с заменой части мясного сырья на растительное.

В 100 г ореха содержатся 7 г углеводов, которые подразделяются на простые и сложные, а также пищевые волокна. Содержание белка составляет 15,2 г, а этот элемент состоит из заменимых и незаменимых аминокислот. Самый высокий уровень в этом плоде жиров (полиненасыщенных, мононенасыщенных, насыщенных кислот) – всего 65,2 г. Его семена (орехи) характеризуются достаточно высоким содержанием ряда жирных кислот (особенно – полиненасыщенных омега-3 жирных кислот, в частности, альфа-линоленовой).

Количество минералов следующее: железо – 2910 мкг, кальций – 98 мг, фосфор – 346 мг, магний – 158 мг, цинк – 3090 мкг, калий – 2 мг, натрий – 2 мг. Витаминный состав грецкого ореха; бета-каротин (А) – 50 мкг, В1 – 0,341 мг, Е – 0,7 мг, В6 – 0,537 мг, В3, или РР, – 1,1 мг; В2 – 0,15 мг и В9 – 98 мкг. У грецкого ореха высокая калорийность, которая составляет около 700 ккал на 100 г.

Анализируя готовый продукт по содержанию витаминов в сыровяленой колбасе, можно сделать вывод, что с использованием грецкого ореха в них не произошло существенных изменений.

Что касается минерального состава, то в составе увеличилось в 6,5 раз содержание Mn и в 2 раза содержание Cu. Это составляет 30 и 20% суточной потребности Mn и Cu соответственно.

Главной задачей работы было сбалансировать жирнокислотный состав продукта путем добавления грецкого ореха. Было внесено 5% перемолотого грецкого ореха в фарш. Именно такое количество грецкого ореха необходимо внести, чтоб достигнуть сбалансированности продукта. Количество грецкого ореха было определено эмпирическим путем и основалось оно на желании получить сбалансированный продукт по содержанию НЖК, МНЖК и ПНЖК.

После внесения грецкого ореха жирнокислотный состав продукта был определен и соотнесен с эталоном. По результатам исследования, можно сказать, что удалось достичь благоприятного и наиболее приближенного к эталону жирнокислотного состава колбасного изделия с добавлением грецкого ореха.

По результатам органолептической оценки, произведенной в лабораторных условиях, можно сделать вывод, что данный продукт соответствует требованиям СТБ 1996-2009 «Изделия колбасные сырокопченые и сыровяленые. Общие технические условия». Дегустаторы не отметили различий. Слабый аромат или послевкусие грецкого ореха у опытного образца отсутствовал, что было важно, т. к. растительное сырье зачастую плохо совместимо с мясным. Поэтому очень важно было сохранить вкусоароматические достоинства

сырвяленого изделия на высоком уровне, которые грецкий орех мог бы снизить.

По результатам работы предлагаем данную рецептуру для использования в производстве мясоперерабатывающих предприятиях республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альхамова, Г. К. Продукты функционального назначения / Г. К. Альхамова, А. Н. Мазаев, Я. М. Ребезов, И. А. Шель, О. В. Зинина // Молодой ученый, 2014. – № 3. – С. 22-25.
2. Батурин, А. К. Питание и здоровье: проблемы XXI / А. К. Батурин, Г. И. Мендельсон // Пищевая промышленность, 2005. – 256 с.
3. Щербаков, В. Г. Биохимия растительного сырья / В. Г. Щербаков, В. Г. Лобанов, Т. Н. Прудникова. – Колос, 1999. – 380 с.

УДК 637.521.473

РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Трифонишина Ю. В., Адамович Е. С. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Мясные продукты являются одним из важнейших элементов рациона питания человека. В них содержатся полноценные легкоусвояемые белки и животные жиры, биологически активные вещества, микроэлементы и витамины. Большой популярностью на сегодняшний день пользуются мясные полуфабрикаты. Основные причины потребления полуфабрикатов – это удобство их приготовления (47%) и вкус (28%). В действительности сегодня человек не может конкурировать с современными методами промышленного производства. Учитывая развитие технологий, которые применяются на российском и мировом рынках, потребитель не может сделать дома аналогичный продукт. Плюс к этому за счет высокой степени готовности продукта экономится масса времени. Среди других наиболее частых причин потребления полуфабрикатов – широкий ассортимент продукции (13%) и низкая цена (11%).

Использование местного дикорастущего сырья в пищевой промышленности позволяет улучшить структуру питания, повысить оздоровительную направленность пищевых рационов за счет обогащения продуктов питания биологически активными веществами

– витаминами, минеральными элементами, органическими кислотами и другими компонентами. Элементы растительных компонентов непосредственно взаимодействуют с метаболическим конвейером в организме, оказывают влияние на физиологические реакции и являются ответственными за сложные превентивные фармакологические эффекты. В связи с этим интерес представляют травянистые дикорастущие растения, которые бы могли служить источником физиологически активных веществ для создания продуктов оздоровительного характера. С этих позиций растения, представители семейства Крапивные, рода – Крапива, являются весьма перспективными. Крапива двудомная широко распространена на территории Беларуси, применяется в народной медицине, а также в народной кулинарии. Однако данные об ее химическом составе и биологической активности немногочисленны и носят описательный характер. Поэтому целью дипломной работы определены разработать технологию и рецептуру рубленых полуфабрикатов – колбасок – с использованием крапивы двудомной.

При выборе способа введения крапивы в производстве колбасок опирались на имеющийся опыт использования лекарственных растений в пищевой промышленности. Было выбрано два способа использования крапивы: в виде муки из сушеной крапивы и в виде измельченной мороженой крапивы. В лаборатории качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья провели исследования разработанных образцов и сравнили их с колбасками, изготовленными по традиционной рецептуре. Сначала определили пищевую ценность полуфабрикатов (таблица).

Таблица – Содержание питательных веществ в колбасках

Образец	Содержание белка, г	Содержание жира, г	Содержание углеводов	Пищевых волокон, г	Энергетическая ценность, ккал
Исходный	11,2	22,8	-	-	321,6
1 опытный	10,1	19,6	0,45	0,53	275,8
2 опытный	10,6	21,3	0,46	0,42	302,4
Требования	Не менее 9,0 г	Не более 23,0 г	-	-	-

Как видно из данных таблицы, содержание питательных веществ в колбасках опытных образцов соответствовало предъявляемым требованиям. Массовая доля белка несущественно снизилась, и при требовании содержать не менее 9 г на 100 г продукта в колбасках было более 10 г. Массовая доля жира с использованием растительного сырья снизилась, причем его было меньше в колбасках с сухой крапивой. Что

касается пищевых волокон, то они отсутствовали в исходном образце и присутствовали в опытных. Причем больше вышеуказанных содержалось при применении опять же сухой крапивы двудомной.

Применение крапивы позволило витаминизировать продукт. Снизилось лишь содержание витаминов В1 и РР. А вот витаминов С, К и β-каротина в исходном продукте не было вообще, а опытные образцы по витамину С будут обеспечивать более 20% суточной потребности в нем, по β-каротину – 100% (образец с сухой крапивой) и по витамину К – 30%. Использование крапивы в сушеном и замороженном виде позволило обогатить продукт макро- и микроэлементами. Существенно возросло в обоих образцах содержание калия, кальция, магния, железа, меди. В исходном образце отсутствовал селен, а в разработанных колбасках его содержание довольно существенно.

По органолептическим показателям колбаски с сухой крапивой и с замороженной крапивой соответствовали требованиям, предъявляемым в нормативном документе. Только при рассмотрении фарша на разрезе обнаруживались включения крапивы.

Из физико-химических показателей опытным путем определили влажность колбасок, массовую долю поваренной соли и рН. По этим показателям колбаски соответствовали предъявляемым требованиям.

На основе проделанной работы и полученных результатов предлагаем рецептуры сырых колбасок для использования в производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айдарханов, К. А. Влияние масляных экстрактов крапивы и солодки на перекисное окисление липидов и антиоксидантную систему организма: Автореф. дисс. канд. мед. наук / К. А. Айдарханов; Москва, 2002. – 25 с.
2. Бейсенбаев, А. Ю. Исследование специальных добавок и пищевых волокон в производстве диетических колбасных изделий функционального назначения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2014. – № 11-2. – С. 161-165.
3. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясopодуlктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

ИЗУЧЕНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ КОНСЕРВАНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Федоренко Ю. – студентка

Научные руководители – **Кудырко Т. Г., Томашева Е. В.**

УО «Гродненский аграрный государственный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Консерванты – вещества, продлевающие срок хранения продуктов, защищая их от порчи, вызванной микроорганизмами (бактерии, плесневые грибы, дрожжи). Натуральные консерванты представляют собой группу веществ, основная функция которых – предотвращение активного роста и размножения в пищевых продуктах различных микроорганизмов. Активное размножение патогенной микрофлоры приводит к тому, что продукт быстро портится, покрывается плесенью, приобретает неприятный вкус и запах и может стать причиной серьезных отравлений и нанести вред здоровью, и даже жизни потребителя.

Каждый производитель заинтересован в том, чтобы его продукция имела длительный срок хранения при оптимальных условиях. Решить эти задачи целиком и полностью можно за счет применения натуральных консервантов.

К натуральным консервантам относятся такие ингредиенты: пищевая соль, сахар, уксус, лимонная или аскорбиновая кислота, муравьиная кислота, соли бензойной кислоты, низин (природный антибиотик), яблочная кислота и т. д.

Натуральные консерванты имеют природное происхождение, обладают всеми необходимыми свойствами и не наносят вреда здоровью потребителей. Как правило, в пищевой промышленности используют не один, а одновременно несколько натуральных консервантов, которые обеспечивают оптимальный срок хранения продукции. Натуральные консерванты в пищевой промышленности применяются практически повсеместно. Нет такой отрасли пищевой промышленности, которая не нуждалась бы в длительном хранении готовой продукции.

Современные тенденции развития способов сохранения продуктов питания дают основания полагать, что в недалеком будущем станут применяться «щадящие» способы химического консервирования. Под этим следует понимать применение веществ, которые могут быть получены из растений или микроорганизмов,

проявляющих антимикробные свойства. Интерес может представлять сухой экстракт розмарина, экстракт зеленого чая, некоторые специи (лук, чеснок), которые обладают хорошими бактерицидными свойствами. Они содержат антиоксидантные полифенолы и катехины, которые могут ингибировать рост бактерий.

Розмарин является источником более 12 видов антиоксидантов, включая самый сильный – розмариновую кислоту. Розмарин содержит жизненно важные минералы: железо, магний, фосфор, калий, натрий и цинк. Эфирное масло розмарина обладает мощным иммуномодулирующим, антисептическим, противовоспалительным, анальгезирующим действием. Экстракт розмарина позволяет увеличить срок годности выпускаемого продукта, что способствует перспективному развитию предприятия и хорошему спросу на рынке[1].

Поиск консервантов природного происхождения перспективное направление развития хлебопекарной отрасли. Применение в качестве консервантов экстрактов розмарина, зеленого чая, экстрактов чеснока позволит расширить ассортимент хлебобулочных изделий, продлить сроки хранения и сделать хлеб еще более полезным продуктом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аринштейн, А. И. Мир душистых растений / А. И. Аринштейн, Н. М. Радченко, К. М. Петровская, А. А. Серкова. – М., 2003.

УДК 664.663:664.641.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПШЕННОЙ МУКИ КАК ДОБАВКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Харитоник Н. Е. – студентка

Научный руководитель – **Снитко О. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Важной задачей, стоящей перед хлебопекарной отраслью, является расширение ассортимента хлебобулочных изделий на основе комплексного применения традиционного и нового сырья в целях обеспечения рационального и полноценного питания населения. В связи с изменением структуры питания немаловажное значение сейчас имеет поиск доступных сырьевых источников и разработка на их основе изделий функциональной направленности, доступных всем группам населения [1].

Следовательно, исследования, направленные на улучшение качества, повышение пищевой и биологической ценности, разработку новых видов хлебобулочных изделий, являются актуальными.

Целью исследований являлась оценка возможности использования нетрадиционного сырья, а именно пшеничной муки для производства бараночных изделий на основании анализа показателей качества композитных смесей, состоящих из пшеничной муки высшего и пшеничной муки.

Пшено и продукты его переработки оказывают на организм общеукрепляющее воздействие, способствуют выведению из организма антибиотиков, отличаются высокой усвояемостью и калорийностью.

Пшено содержит до 70% крахмала, 12-15% белка, содержащего незаменимые аминокислоты, большое количество жира 2,6-3,7%, 0,5-0,8% клетчатки, небольшое количество сахаров, микроэлементы – большое количество фосфора, калия и магния, а также витамины В1, В2, РР, К.

На первом этапе экспериментальной работы мы получали пшеничную муку. Для этого мы измельчали пшеничную крупу и просеивали ее через сито. Полученная мука была светло-желтого цвета, запах и вкус соответствовал пшеничной крупе. Влажность муки составила 11,4%.

На следующем этапе работы мы составляли композитные смеси на основе пшеничной и пшеничной муки высшего сорта. Пшеничную муку вносили в количестве 5, 10, 15 и 20% от массы пшеничной муки. В качестве контрольного варианта выступал образец без внесения пшеничной муки.

Композитные смеси по органолептической оценке незначительно отличались от контрольного образца. По внешнему виду опытные образцы представляли собой однородные смеси. С увеличением количества вносимой добавки цвет их изменялся от белого с желтоватым оттенком до светло-желтого. Полученные смеси имели слабо выраженный запах и вкус пшеничной муки.

Далее полученные смеси оценивали по некоторым физико-химическим показателям качества.

Влажность композитных смесей практически не изменялась в зависимости от количества вносимой добавки 12,2-11,7%. У контрольного образца она составила 12,3%.

Массовая доля сырой клейковины в опытных пробах снижалась с 27,3 до 25,8%. Контрольный образец имел содержание сырой клейковины 28,2%. Нами регистрировались закономерные изменения,

т. к. композитная смесь содержит меньше белков, способных образовывать клейковину.

Показания прибора ИДК для опытных образцов изменялись от 93,8 до 85,4 усл. ед. прибора (для контроля 94,2). Это свидетельствует о повышении упругости сырой клейковины с увеличением дозировки пшеничной муки. Объяснить полученные изменения можно влиянием химического состава добавки.

Растяжимость опытных проб была ниже контрольного варианта по всем образцам и составляла 14,3-12,7 см.

Таким образом, все исследуемые показатели качества были в пределах норм требований стандарта, следовательно, можно рекомендовать проводить пробные выпечки бараночных изделий с внесением пшеничной муки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корячкина, С. Я. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения / С. Я. Корячкина, Г. А. Осипова, Е. В. Хмелева. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. – 262 с.

УДК 664.681

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Хоха Ю. А. – студентка

Научные руководители – **Томашева Е. В., Кудырко Т. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Выпуск продуктов «здорового» питания – это тенденция, уже давно существующая на Западе, а в Беларуси только начинает развиваться.

Хлебцы, которые выступают в качестве альтернативы обычному дрожжевому хлебу, – это диетический продукт, обладающий многими уникальными свойствами. Введение в их рецептуру ингредиентов, оказывающих влияние на качественный и количественный состав рациона питания человека, придает им диетические, профилактические и функциональные свойства. Перспективным направлением является использование гречневой муки при производстве хлебцев. Глютен гречихи не является токсичным для людей больных целиакией. Единственным методом лечения целиакии и профилактики ее

осложнений является строгая пожизненная безглютеновая диета. В связи с этим совершенствование технологии производства хлебцев за счет использования гречневой муки, а также разработка методики оценки свойств гречневой муки является актуальным и имеет практическое значение [3].

Целью работы является исследование влияния образца гречневой муки на потребительские свойства и пищевую ценность хлебцев.

Гречневая мука богата содержанием макро- и микронутриентов, благодаря чему обладает лечебными свойствами, способствует снижению уровня холестерина, ожирения и развития сердечнососудистых заболеваний.

Сравнительный анализ химического состава гречневой, пшеничной, ржаной обдирной муки представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ химического состава гречневой, пшеничной, ржаной обдирной муки

Виды муки	Белки, %	Жиры, %	Углеводы, %	ПВ,%	Калорийность, ккал
Пшеничная в/с	10,3	1,1	70,6	3,5	334
Ржаная обдирная	8,9	1,7	61,8	12,4	298
Гречневая, из пропаренной крупы	13,6	1,2	71,9	2,8	353
Гречневая, из непропаренной муки	12,6	3,3	57,1	2,8	310

Анализ химического состава показал, что гречневая мука отличается достаточно высоким содержанием белка. Мука из непропаренной гречневой крупы обладает низким содержанием углеводов, но содержит наибольшее количество жира, а ржаная обдирная мука – высоким содержанием пищевых волокон, низкой калорийностью и наименьшим содержанием белка.

Белки гречихи обладают высокой биологической ценностью, они являются лучшими из известных источников белка растительного сырья. По содержанию лизина и метионина она превосходит все крупяные культуры. Белки гречихи отличаются высокой степенью сбалансированности по содержанию незаменимых аминокислот (валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин, арганин), имеют хорошую усвояемость, что и делает гречневую особо ценным диетическим продуктом [4].

Сравнительный анализ минерально-витаминного состава гречневой, пшеничной, ржаной обдирной муки представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ минерально-витаминного состава гречневой, пшеничной, ржаной обдирной муки

Виды муки	Минеральный состав						Витамины		
	Na	Ca	K	Mg	P	Fe	B ₁	B ₂	PP
Пшеничная в/с	3	18	122	16	86	1,2	0,17	0,04	1,2
Ржаная обдирная	2	34	350	60	189	3,5	0,35	0,13	1,0
Гречневая	3	42	130	48	250	4,0	0,40	0,18	3,1

По содержанию Ca, Mg, Fe, а также витаминов B₁, B₂, P гречневая мука превосходит пшеничную в/с и ржаную обдирную муку. Замена пшеничной муки на гречневую в рецептурах повысит пищевую и биологическую ценность мучных изделий.

Содержание ненасыщенных жирных кислот в липидах гречихи близко к 83,2%, олеиновой кислоты – 47,1%, линолевой кислоты – 36,1%. Они также содержат линоленовую кислоту и другие полиненасыщенные жирные кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты регулируют уровень жира в крови и обладают антиоксидантной активностью. В состав липидов гречихи в значительном количестве входит лецитин, который способствует выведению холестерина из крови [1].

Все это делает гречневую муку прекрасным диетическим продуктом. Расширенное применение гречневой муки сдерживается недостаточной изученностью ее технологических характеристик, проявляющихся при выработке той или иной продукции, а диетические продукты из гречихи нуждаются в дополнительной оценке.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование гречневой муки позволяет получить безглютеновые хлебцы, имеющие высокие показатели качества, которые могут быть рекомендованы как в диетическом питании больных целиакией, так и для потребления широкими слоями населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова, З. А. Липиды гречихи: автореф. дис. ... канд. тех. наук / А. С. Белова. – М., 1971. – 26 с.
2. Гаврилова, О. М. Разработка технологии хлебобулочных изделий с применением гречневой муки: дис. ...канд. тех. наук: 05.18.01 / О. М. Гаврилова. – М., – 2008. – 191 с.
3. Красина, И. Б. Безглютеновые хлебцы с использованием нетрадиционных видов сырья / И. Б. Красина, Н. К. Данович, О. И. Казьмина // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-8. – С. 1626-1631.
4. Скурихин, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – М.: ДеЛипринт, 2007. – 276 с.

УДК 577.125.33:633.854.54

ЙОДНОЕ ЧИСЛО КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ЛЬНЯНОГО МАСЛА

Чечет К. С. – студент

Научный руководитель – **Порхунцова О. А.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

В растениеводческой отрасли особое место занимают технические культуры, которые являются сырьем для дальнейшей переработки в различных отраслях хозяйства. Технические культуры различаются направлением использования полученного сырья: сахаристые каучуконосные, тонизирующие, наркотические культуры, выращиваемые для получения крахмала, на волокна, масла и т. д. Особую группу составляют масличные растения (мировое разнообразие составляет более 50 различных видов), семена и плоды которых содержат много жира (от 20 до 60%) и являются основным сырьем для получения растительного масла.

Полученное растительное масло характеризуется разнонаправленностью использования: на пищевые цели (в изготовлении маргаринов, консервов, в хлебопечении и кондитерской промышленности), технические цели (в лакокрасочной, мыловаренной, текстильной, кожевенной, машиностроительной, парфюмерной и других отраслях промышленности), в медицине и на другие цели. Из этой группы растений в наших климатических условиях чаще всего возделываются рапс, редька масличная, горчица и лен. Площади возделывания льна масличного с каждым годом все больше расширяются, что легко объясняется разнонаправленностью использования полученного из его семян масла.

Свойства растительных жиров зависят от содержания в них ненасыщенных (олеиновая, линолевая, линоленовая и др.) и насыщенных (пальмитиновая, стеариновая и др.) жирных кислот. Ненасыщенные жирные кислоты легко присоединяют кислород, и жир окисляется. Показателем содержания ненасыщенных кислот в жире является йодное число (количество граммов йода, которое необходимо для окисления 100 г жира). Чем выше йодное число, тем быстрее жир высыхает.

Животные жиры имеют низкие йодные числа (30-70). Растительные жиры, в составе которых главным образом остатки ненасыщенных жирных кислот, имеют более высокие йодные числа –

80-180. Растительные масла с хорошими техническими свойствами имеют йодные числа (ЙЧ) в пределах 140-180, пищевые масла – 90-130.

Качественный анализ семян проводился в испытательной лаборатории качества семян УО «БГСХА». Для анализа были использованы выполненные, типичные для данного образца по крупности и окраске семена льна масличного. Йодное число определялось по методике, рекомендованной согласно ГОСТ Р ИСО 3961-2010 [1].

По степени высыхания растительные жиры делятся на следующие группы: высыхающие (с йодным числом 170-203); полувсыхающие (с йодным числом 130-160); слабовсыхающие (с йодным числом 85 и ниже) [2]. При определении йодного числа были выявлены различия образцов льна масличного по данному показателю (таблица).

Таблица – Различие образца льна масличного по йодному числу

№ п/п	Название образца	Йодное число масла, ед	№ п/п	Название образца	Йодное число масла, ед
1	Салют	166,8	12	Barbara	176,7
2	Опус	170,2	13	Kaolin	181,1
3	Victory	172,1	14	L-26	167,8
4	Amon	171,4	15	Mc Duff	169,7
5	Півдіна ніч	171,1	16	Redwing	170,2
6	Bison	171,0	17	Prainie Blue	148,8
7	Сонечны	162,8	18	Bilstar	173,0
8	Balladi Toll	173,8	19	Winona Sel	161,1
9	LM-97	163,4	20	Bilton	171,1
10	Илим	164,8	21	Hazeldeum	179,1
11	Айсберг	171,1	22	Визирь	171,1
$\bar{x} \pm Sx$		169,21±6,67			

Максимально высоким уровнем йодного числа обладали семена образцов Hazeldeum (ЙЧ=179,1) и Kaolin (ЙЧ=181,1). Более 60% образцов характеризовались йодным числом, равным свыше 170 ед. (Визирь, Balladi Toll, Barbara и другие). Образцы Салют, Сонечны, LM-97, Илим, Bilton имели йодное число, близкое к 170 (ЙЧ=163–167). В результате оценки йодного числа, практически все образцы льна масличного в семенах содержат высыхающие жиры. Слабо высыхающие растительные жиры имели семена образца Prainie Blue (ЙЧ=149).

ЛИТЕРАТУРА

1. Жиры и масла животные и растительные. Определение йодного числа: Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 3961-2010. – Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 705-ст, 30.10.2010. – 10 с.

УДК 664.762:612.392.99

ПРЕИМУЩЕСТВО ВАРЕНО-СУШЕНЫХ КРУП ПЕРЕД ТРАДИЦИОННЫМИ ВИДАМИ КРУПЯНЫХ ПРОДУКТОВ

Шейко В. И. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Крупа еще с древних времен стала одним из главных продуктов в рационе питания человека. В настоящее время на рынке или в магазине можно приобрести различные виды круп, например: пшено, овсяная крупа, рисовая, гороховая, гречневая, кукурузная, перловая, манная крупа и многие другие.

Самыми популярными являются следующие виды круп:

- гречневая крупа, которая богата витаминами и минеральными веществами, положительно влияет на уровень холестерина и повышает иммунитет человеческого организма. Кроме этого гречневая крупа не содержит глютен, что немаловажно для людей с пищевой аллергией;
- овсяная крупа является одной из самых полезных, т. к. она не только отлично очищает кишечник, но и нормализует работу желудочно-кишечного тракта, понижает уровень холестерина в крови, а также укрепляет сосуды;
- пшенная крупа содержит магний, фосфор, калий, витамин В₆ и множество полезных растительных жиров, положительно влияет на работу сердца, а также очищает организм, выводя из него все токсины и шлаки [1].

В производстве пищевых концентратов в качестве одного из основных компонентов применяют варено-сушеные крупы (перловую, ячневую, овсяную, кукурузную, пшеничную и др.) и зернобобовые (горох, фасоль и чечевицу).

В зависимости от характера и интенсивности технологической обработки различают три вида варено-сушеных круп: обычные (гречневая, перловая, пшеничная, кукурузная, пшенная, рисовая и ячневая); быстрорастворимые (гречневая, перловая, пшеничная, овсяная и кукурузная); не требующие варки (перловая, пшеничная, гречневая и рисовая).

Варено-сушеные быстрорастворивающиеся крупы используются для получения каш и вторых блюд, в т. ч. и с наполнителями. В качестве наполнителей могут использоваться сушеные фрукты, ягоды, молоко, сахар, мясо и т. д.[2].

В процессе производства варено-сушеных круп, пищевые вещества при гидротермической обработке претерпевают такие же изменения, как и при приготовлении обычного блюда, например каши. В крупах наблюдается повышенное содержание водорастворимых веществ, белки представлены в коагулированном состоянии, крахмал клейстеризован, межклеточные перегородки разрушены. Коагулированные белки лучше усваиваются человеческим организмом. Крупа имеет достаточную кулинарную подготовленность.

Основой состава варено-сушеных круп являются углеводы, которые усваиваются организмом неспешно, надолго сохраняя ощущение сытости. Кроме этого они содержат белковые соединения, которые необходимы для нормального роста и развития организма, в т. ч. регенерации и омоложения клеток. Являясь растительным продуктом, варено-сушеные крупы имеют богатые запасы клетчатки, важной для обеспечения качественной переработки пищи органами пищеварения и для эффективного очищения организма от продуктов распада [3].

Зачастую, большинство людей считает, что варено-сушеные быстрорастворивающиеся крупы или крупы, не требующие варки, приносят вред организму. Однако, эти крупы все же имеют ряд плюсов и полезных свойств: очищают кишечник; сохраняют в себе цинк, магний, марганец, фосфор; улучшают состояние волос, кожи и ногтей; богаты группой витаминов В и витамином Е.

Таким образом, варено-сушеные крупы имеют свои «плюсы» и «минусы» перед традиционными видами крупяных продуктов, но пищевые вещества варено-сушеных круп после их варки и сушки полностью подготовлены к приему пищи и могут хорошо усваиваться организмом человека, надолго сохраняя чувство насыщения и бодрости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полезные свойства круп [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edapolzavred.ru/poleznye-svoystva-krup-protivopokazaniya-polza-i-vred> – Дата доступа: 17.01.2019.
2. Чеботарев, О. Н. Технология муки, крупы и комбикормов / О. Н. Чеботарев, А. Ю. Шазо, Я. Ф. Мартыненко. – М.: Издательский центр «МарТ», 2004. – 688 с.
3. Бачурская, Л. Д. Пищевые концентраты / Л. Д. Бачурская, В. Н. Гуляев. – М: Пищевая промышленность, 1976. – 335 с.

РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ПРОРОЩЕННЫМИ СЕМЕНАМИ НУТА

Шеремета Н. Л. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Применение растительного сырья в пищевой промышленности позволяет улучшить структуру питания, повысить оздоровительную направленность пищевых рационов за счет обогащения продуктов питания биологически активными веществами – витаминами, минеральными элементами, пищевыми волокнами и другими компонентами. Вещества растительных компонентов вступают во взаимодействие с метаболическим конвейером в организме, оказывают влияние на физиологические реакции и являются ответственными за сложные фармакологические эффекты. В связи с этим интерес представляют растения, произрастающие в нашей местности, которые бы могли служить источником физиологически активных веществ для создания продуктов оздоровительного характера.

С этих позиций интерес представляет нут – культура, не имеющая широкого распространения на территории Беларуси, незаслуженно забытая в настоящее время, но приобретающая все большую популярность. А в лечебном и диетическом питании большой интерес наблюдается к использованию пророщенных зерен нута. Поэтому целью исследований определили разработать технологию и рецептуру рубленых полуфабрикатов – колбасок – с использованием пророщенных зерен нута и свежего укропа для повышения биологической ценности, обогащения витаминами и микроэлементами, снижения себестоимости продуктов.

Нут – зернобобовая культура, широко культивируемая, неприхотливая и отличается широким спектром полезных качеств. Количество белка в семенах нута варьируется от 20,1 до 32,4%. Это ниже, чем у сои, гороха и бобов, но по сбалансированности аминокислотного состава, содержанию незаменимых аминокислот, а также по перевариваемости и уровню утилизации белка нут превосходит названные бобовые культуры.

Установлено, что при проращивании зерна нута происходит увеличение содержания белка, при этом в клеточных органеллах активизируются ферменты, усиливающие дыхание и гидролиз

запасных веществ нута, способствующий синтезу белков, флавоноидов, каротиноидов, эссенциальных жирных кислот

За основу была взята рецептура сырых колбасок из свинины (контрольный образец). В опытном образце 10% полужирной свинины заменили на измельченные семена пророщенного нута.

В результате проведенных исследований были изучены органолептические и физико-химические показатели исследуемой продукции и проведена сравнительная оценка их с контрольным образцом.

Использование в рецептуре рубленых полуфабрикатов растительной добавки не оказывает существенного 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 плотная и сочная. Окраска на разрезе равномерная, розовая. Запах и вкус – свойственный данному виду полуфабрикатов, без постороннего запаха и привкуса.

По содержанию белка колбаски соответствовали предъявляемым требованиям: 12,24 г – в контроле, 12,41 г – в опытном образце. Количество жира несущественно снизилось.

Таким образом, предлагаемый к употреблению продукт позволяет расширить ассортимент выпускаемых мясных продуктов, решать проблему замены дорогостоящего животного белка растительным без снижения полноценности продукта, а также снабжение населения продукцией высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зимняков, В. М. Оценка технологической эффективности применения функциональных добавок в производстве мясных полуфабрикатов // Мясной ряд, 2009. – № 4. – С. 34.
2. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясoproдуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000.
3. Юхневич, К. П. Сборник рецептов мясных изделий и колбас. – СПб: ПрофиКС, 2003. – 328 с.

КОЛБАСЫ СЫРЫЕ МЯСНЫЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ МОРСКОЙ КАПУСТЫ (ЛАМИНАРИИ)

Шершень А. А. – студент

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В результате добавления морской капусты в количестве 3% на 100% сырья мною разработана новая рецептура сырых колбасок, в следствии чего продукт приобретает сбалансированный витаминный комплекс, состоящий более чем из 40 полезных микроэлементов.

Ламинария является незаменимой в профилактике ишемической болезни сердца, заболеваний щитовидной железы, рака молочной железы, гипертонии, атеросклероза сосудов, она обезвреживает радионуклиды, нормализует работу кишечника и обмен веществ.

Кроме того, морская капуста богата витаминами В₅, В₁₂ и К, которые участвуют в белковом, жировом, углеводном обмене, обмене холестерина, синтезе ряда гормонов, гемоглобина, играют важную роль в метаболизме и превращениях аминокислот и регулируют свертываемость крови.

Известно, что ассортимент мясных продуктов, которые имеют повышенную пищевую, биологическую и лечебную ценность, незначителен. Поэтому была поставлена задача создания мясных продуктов с комплексным использованием мясного и растительного сырья с прогнозируемым качеством и свойствами готовой продукции.

Добавление морских водорослей в количестве 3% на 100% сырья при составлении фарша в измельченном виде обеспечивает суточное поступление йода в организм человека и железа, который находится в водорослях в связанном состоянии с йодом. Одним из важных моментов является то, что железо способствует лучшему усвоению йода организмом, следовательно, разработанный продукт может быть использован с целью профилактики йодо- и железодефицита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корзун, В. Н. Чернобыль: радиация и питание / В. Н. Корзун, И. П. Лось, О. П. Честнов. – К.: Здоров'я, 2014. – 64 с.
2. Воронова, Ю. Г. Водоросли, их роль в экономике и жизнеобеспечении людей / Ю. Г. Воронова, А. В. Подкорытова // Рыб. хоз-во. – 2010. – № 2. – С. 34-35.

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НУТОВОЙ МУКИ

Шестаг С. А., Рекеть Ю. Д. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Разработка функциональных продуктов питания нового поколения является инновационным и приоритетным направлением в пищевой промышленности XXI в. Особое значение продукты функционального назначения играют для лиц, чья профессиональная деятельность связана с большими физическими и (или) нервно-эмоциональными нагрузками – например, спасателей, военнослужащих, спортсменов, альпинистов. Отечественный рынок функциональных продуктов в основном представлен препаратами фармакологического действия, импортными пищевыми добавками и соевыми продуктами. В этой связи чрезвычайно важной задачей является создание мясных продуктов специального назначения для питания людей, испытывающих повышенные физические нагрузки с учетом специфики метаболических процессов, протекающих в их организме.

Поэтому целью данной работы являлось совершенствование рецептуры и технологии рубленых полуфабрикатов (котлет) с добавлением нутовой муки и свежего укропа для повышения биологической ценности, обогащения витаминами и микроэлементами. В рецептуре мясных полуфабрикатов, в которой заменена часть мясного сырья на муку из овсяных хлопьев в количестве 5% (контроль), провели замену последних на муку из нута и сравнили котлеты между собой.

Изучение пищевой и биологической ценности контрольного и опытного образцов рубленых полуфабрикатов показало, что замена овсяных хлопьев на нуттовую муку привела к увеличению содержания в образце белка до 12,41 г и содержания жира до 14,35 г (в контроле 14,31 г). Кроме того, разработанный опытный образец отличался от контрольного повышенной биологической ценностью. По четырем незаменимым аминокислотам скор превысил 100%, по лейцину и метионину с цистеином приблизился к этой отметке. Это свидетельствует о том, что разработанный образец котлет в нуттовой мукой обладает высокой белковой полноценностью и может быть

рекомендован людям с повышенной физической активностью.

После замены в рецептуре овсяных хлопьев на нутовую муку содержание витамина В₁ несущественно снизилось, витаминов В₆ и РР практически не изменилось, но увеличилось количество витамина В₂ и в 2 раза возросло количество витамина В₉. Из исследованных минералов существенно увеличилось содержание калия, меди, цинка и по этим макро- и микроэлементам будет обеспечиваться 10% их суточной потребности для людей с высокими физическими нагрузками.

В результате проведенных исследований были изучены органолептические показатели исследуемой продукции и проведена сравнительная оценка их с контрольным образцом. Использование в рецептуре котлет нутовой муки не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели, что следует из балльной оценки. Так, опытный образец получил оценку 8,17 балла, а контрольный – 7,5.

По физико-химическим показателям образцы соответствовали требованиям нормативного документа. Так, содержание влаги составила 62,4-63,7%. Массовая доля поваренной соли в образцах соответствует техническим условиям. Все физико-химические показатели не превышают установленных норм.

В ходе микробиологических исследований при посеве на среду КМАФАнМ с целью количественного учета мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (общей бактериальной обсемененности) было установлено, что их количество не превышает допустимые нормы, а бактерии группы кишечная палочка отсутствуют.

При исследовании экономической эффективности определили, что себестоимость за 1 кг контрольного образца ниже на 0,75 руб., чем опытного. Однако прибыль с единицы продукции и рентабельность у опытного образца выше.

По итогам проделанной работы и полученных результатов можно констатировать, что разработанный полуфабрикат, отличающийся повышенной биологической ценностью, можно рекомендовать для внедрения в производство для расширения ассортимента производимой продукции и как продукт, пригодный для питания людей с повышенной физической нагрузкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базарнова, Ю. Г. Повышение пищевой ценности мясных продуктов / Ю. Г. Базарнова, В. И. Соскин // Мясная индустрия, 2005. – № 2. – С. 42-43.
2. Безуглов, А. В. Конструирование сбалансированного по составу фарша для рубленых полуфабрикатов / А. В. Безуглов, Г. И. Касьянов, И. А. Палагина // Мясные технологии, 2009. – № 8. – С. 34-36.

3. Пашенко, Л. П. Некоторые сведения о нуте и применении его в продуктах питания / Л. П. Пашенко, Е. Е. Курачева, Ю. А. Кулакова, Е. А. Яковлев // Хранение и переработка сельхозсырья, 2004. – № 4. – С. 59-60.

УДК 664.681

АМАРАНТОВАЯ МУКА И СТЕВИЯ – РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Шилковская А. – студентка

Научные руководители – **Томашева Е. В., Кудырко Т. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время ведется активная работа по расширению ассортимента кондитерских изделий повышенной пищевой и биологической ценности с применением нетрадиционного сырья. Предлагаются обогатители, в состав которых входят витамины, белки, минеральные вещества и пищевые волокна, которые наряду с обогащением продукции могут изменять и качество готовых изделий [1].

Перспективным является использование в производстве кондитерских изделий нового сырья – амарантовой муки, получаемой из полуобезжиренной амарантовой крупки, вторичного продукта при производстве амарантового масла [2].

Мучные кондитерские изделия пользуются широким спросом у потребителя, однако из-за высокой энергетической ценности, а также из-за отсутствия в изделиях биологически активных веществ: витаминов, каротиноидов, минеральных веществ, пищевых волокон, – потребление их может негативно влиять на здоровье людей.

Актуальным стало создание продукции не только высокой пищевой ценности, но и характеризующейся позитивным действием на организм человека. Практический интерес для кондитерской промышленности представляет стевия – натуральный подсластитель растительного происхождения, обладающий уникальными лечебно-профилактическими и оздоровительными свойствами [3].

Цель работы – теоретически обосновать возможность и целесообразность использования стевии и амарантовой муки при создании кондитерского изделия профилактического назначения.

Амарантовая мука обладает ценным химическим составом: белка

в 3,8 раз больше, чем в пшеничной муке; липидов – в 9,4 раза; клетчатки – в 17 раз; минеральных веществ: натрия – в 24 раза, калия – в 4,2 раза, кальция – в 19 раз, магния – в 6 раз, фосфора – в 5 раз, железа – в 36 раз; витаминов: тиамина – в 33 раза, рибофлавина – в 74 раза, ниацина – в 1,2 раза. Энергетическая ценность амарантовой муки несколько превышает таковую для пшеничной муки за счет большего содержания белков и липидов. Количество незаменимых аминокислот в белке амарантовой муки составляет 17,6 г/100 г белка, общее количество аминокислот – 37,7 г/100г белка. Следовательно, амарантовая мука отличается более сбалансированным аминокислотным составом по сравнению с пшеничной мукой, поэтому ее целесообразно использовать в кондитерском производстве совместно с пшеничной мукой [2].

Порошок из листьев стевии содержит комплекс физиологически полезных нутриентов: дитерпеновые гликозиды, белки, липиды, клетчатку, витамины, макро- и микроэлементы, аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, флавоноиды, эфирные масла. Продукты с добавлением стевии могут быть рекомендованы не только больным сахарным диабетом и ожирением, а также детям и пожилым людям. Внесение порошка из листьев стевии при изготовлении кондитерских изделий способствует получению продукции с высокими органолептическими и физико-химическими показателями качества и не оказывает отрицательного воздействия на потребительские свойства готовых изделий при стандартных условиях и допустимых сроках хранения. Производство кондитерского изделия со 100% заменой сахара порошком из листьев стевии позволит получить изделие пониженной энергетической ценности, с повышенным содержанием белков, клетчатки, минеральных веществ, витаминов по сравнению с традиционным образцом, а также практически не содержащее моно- и дисахаридов [3].

Таким образом, использование в рецептуре кондитерского изделия амарантовой муки и стевии позволит получить качественный и полезный продукт для разных категорий граждан Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашенко, Л. П. Биотехнические основы производства хлебобулочных изделий [Текст]. – М.: Колос, 2002. – 368 с.: ил. – (Учебник и учеб. пособия для студентов вузов).
2. Сморнов, С. О. Разработка технологии разделения зерна амаранта на анатомические части и получения из них нативных продуктов [Текст]: ... дис. канд. техн. наук: 05.18.01 / С. О. Смирнов. – Москва, 2006. – 178 с.
3. Стевия в мучных кондитерских изделиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.breadbranch.com/publ/view/285.html>.

УДК 664.681

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ИМБИРЯ В КОНДИТЕРСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Широкая В. – студентка

Научные руководители – **Томашева Е. В., Кудырко Т. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Из-за роста цен на продукты питания число людей на планете, живущих за чертой бедности, сегодня достигает 1,2 млрд. человек, только за последние полгода прибавилось 44 млн. Возрастающее число жителей планеты необеспеченных пищей, а прежде всего белковой, постоянно требуют поиска новых ее источников. В качестве продукта богатого белком могут служить как традиционные, так и нетрадиционные виды растений. К традиционным растениям относят сою и пшеницу, примером нетрадиционных видов растений может служить амарант – древнейшее растение. До появления европейцев амарант был второй по значению зерновой культурой после кукурузы. Большое распространение амарант получил в Индии и Непале, где его зерна, размоченные в молоке, и сегодня используются в пищу [3].

Амарант – новая перспективная нетрадиционная культура для Беларуси. Амарантовая мука обладает высокой энергетической и пищевой ценностью, сбалансированным аминокислотным составом, высокой усвояемостью организмом, хорошими потребительскими свойствами, а также благодаря своим физико-химическим показателям может использоваться в хлебопекарной и кондитерской промышленности [1, 2].

Использование амарантовой муки в производстве пищевых продуктов позволяет решить следующие задачи: повысить пищевую и биологическую ценность изделий; создать оригинальные рецептуры продуктов функционального назначения; улучшить структурно-механические, органолептические и физико-химические свойства продуктов, продлить сроки хранения; расширить ассортимент пищевых продуктов; обеспечить экономию основного и дополнительного сырья [1, 2].

Важным фактором, вызывающим повышенный интерес к амаранту, является состав белка. В практически идеально сбалансированном белковом составе амарантовой муки, характеризующимся высоким содержанием незаменимых аминокислот, лидирующее место занимают необходимые для

нормального функционирования организма человека аминокислоты: лизин, метионин, триптофан. В муке из амаранта лизина в 30 раз больше, чем в пшеничной муке. В белке амарантовой муки практически отсутствуют спирторастворимая фракция. Это обстоятельство имеет важное значение при производстве диетических продуктов для людей, страдающих глютеновой энтеропатией (целиакия), характеризующейся непереносимостью растительного белка глютена, содержащегося в большинстве злаковых культур: пшенице, ржи, овсе, ячмене [4].

В муке из амаранта содержится 5-7% жира, основу которого составляют ненасыщенные жирные кислоты: олеиновая, линолевая и линоленовая. Кальция в 2 раза больше, чем в коровьем молоке, в 5 раз больше железа и в 3 раза больше клетчатки по сравнению с пшеничной мукой. Также важными компонентами, содержащимися в амарантовой муке являются калий, фосфор, витамин А и С [5].

Проблема обогащения йодом продуктов питания и в настоящее время не решена в полной мере. Так, существуют растения, которые используются для профилактики и лечения заболеваний щитовидной железы (в основном в народной медицине). Среди них – пряности семейства Имбирные (куркума и имбирь).

Имбирь – многолетнее травянистое растение семейства Имбирные. В состав имбиря входят все незаменимые аминокислоты, включая триптофан, треонин, лейзин, метионин, фениланин, валин, а также много белка, углеводов (в основном в форме крахмала), клетчатки. Минеральный состав представлен солями магния, фосфора, йода, кальция, железом, натрием, калием и цинком. Богат имбирь витаминами С, В₁, В₂, А. Корневища имбиря содержат до 4% эфирного масла, главной составной частью которого является цингиберен (до 70%), придающий продукту характерный аромат. Кроме того, в состав масла входят цингиберол, камфен, цинеол, цитрал и ряд других соединений [6].

Таким образом, использование в рецептуре кондитерского изделия амарантовой муки и имбиря позволит получить качественный продукт, с приятным запахом и вкусом, с большим содержанием белка, а также позволит обогатить продукт витаминами, аминокислотами и микроэлементами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сергеев, В. Н. Биологически активное растительное сырье в пищевой промышленности / В. Н. Сергеев, Ю. И. Кокаев // Пищевая промышленность. – № 6. – 2001. – С. 28-31.
2. Перспективы использования амаранта в пищевой индустрии / Ю. Ф. Росляков [и др.]. – № 4. – 2004. – С. 92-95.

3. Абрамов, И. А. Хранение и переработка сельхозсырья / И. А. Абрамов, Н. Е. Елисеева, В. В. Колпакова, Т. И. Пискун. – № 6. – 2011. – С. 44-48.
4. Магамедов, Г. О. Кондитерское производство / Г. О. Магамедов, А. Я. Олейников и др. – № 1. – 2014. – С. 10-12.
5. Мелешкин, Е. Амарантовая мука в хлебопечении / Е. Мелешкин, А. Меньшенин, А. Медведев // Наука. Техника. Производство. – 2005. – С. 43-44.
6. Габрук, Н. Г. Серия Естественные науки / Н. Г. Габрук, Ле Ван Тхуан. – № 3. – 2010. – С. 77-81.

УДК 637.1.026

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СУШКИ СЫВОРОТКИ

Шульга Е. Л. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для производства сухой молочной сыворотки используется свежая сыворотка, полученная от производства сыров (подсырная), творога (творожная), казеина (казеиновая).

Подсырная сыворотка бывает жирная и обезжиренная, несоленая и соленая, получается при сычужном свертывании молока с введением молочнокислых культур бактерий в виде закваски и хлористого кальция.

Состав творожной сыворотки зависит от способа производства творога: сычужного или кислотного, с отвариванием или без отваривания. Сыворотка получается при кислотном свертывании молока в результате накопления молочной кислоты (сбраживание лактозы).

Казеиновая сыворотка по составу близка к творожной (при кислотном способе выделения казеина) или подсырной (при сычужном способе выделения казеина).

Подсырная соленая сыворотка, получаемая в процессе производства некоторых видов сыров, подлежит обязательному предварительному обессоливанию (с использованием электродиализа или баромембранных технологий). Творожная (кислая) сыворотка требует дополнительных технологических операций по раскислению с целью снижения содержания молочной кислоты, осложняющей процесс сушки.

Сыворотка молочная сухая распылительной сушки должна отвечать требованиям стандарта на продукт, изготавливаться согласно

ТИ, с соблюдением действующих санитарных норм и правил.

Процесс обезвоживания сыворотки сопровождается последовательным удалением свободной и связанной (осмотической и адсорбционной) влаги. В сухом остатке молочной сыворотки около 70% лактозы, именно она предопределяет характер процесса сушки сыворотки и свойства готового продукта.

Технологические операции по подготовке сырья перед сушкой должны быть направлены на снижение содержания молочной кислоты и перевод лактозы, содержащейся в сыворотке из аморфного состояния в кристаллическое.

Технология сушки сыворотки отличается некоторыми особенностями, на которые нужно обратить пристальное внимание. Нужно обеспечивать продукту длительное пребывание во «взвешенном состоянии» в сушилке. Режим и продолжительность сушильного процесса зависят от содержания в продукте лактозы, соли и поваренной кислоты. Поскольку вышеупомянутые компоненты имеют огромную водосвязывающую способность, перед тем как начинать сушку сыворотки, нужно уменьшить концентрацию молочной кислоты, ни в коем случае не использовать сыворотку с поваренной солью в процессе сушки и перевести лактозу в кристаллическое состояние.

Если эти условия не соблюдены, сушка сыворотки затрудняется, а на стенках сушильной камеры образуются отложения.

Подготовка сыворотки к процессу сушки состоит из ее очистки от остатков белковой пыли, сепарирования, охлаждения, пастеризации, сгущения и кристаллизации концентрированного раствора [1].

Чтобы процесс сушки протекал нормально, нужно установить на выходе из сушилки температуру, которая является ниже температуры высушиваемого продукта. Налипание продукта в системе транспортировки или на стенках сушильного аппарата говорит о неправильной подготовке продукта либо о неверном выборе технологии сушки сыворотки.

Сушка неправильно подготовленной сыворотки возможна, но процесс проводится на повышенных температурах с понижением производительности сушильного аппарата. Соответственно качество полученного продукта снижается за счет большого содержания влаги, а затраты на процесс производства увеличиваются.

Продолжительность прохождения воздушных частиц через сушилку составляет примерно двадцать секунд, а продукт проходит этот же «путь» за две секунды. Этого времени явно недостаточно на сушку сыворотки с высоким содержанием лактозы. Посредством

аэродинамической схемы создаются условия для рециркуляции высушивания продукта: при этом частички продукта могут находиться в сушильной камере больше времени. Температура на выходе сушки не должна составлять менее 75°C. Тогда продукт не попадет в термопластичную зону, налипание на стены не происходит. Кроме того, производительность сушки сыворотки увеличивается, потому что максимально полно используется полезный объем башни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаускас. – М.: ДеЛи принт. 2006. – 616 с.

УДК 637.1.026

СИСТЕМА РЕГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШКИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Шурин А. В, Шарко А. Н. – студенты

Научный руководитель – **Раицкий Г. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В молочной промышленности для получения сухих молочных продуктов используют, распылительные сушилки, в которых распыленный до мелкокапельного состояния продукт контактирует с сухим, нагретым до 170-230°C воздухом.

Большая энергоемкость процесса заставляет усиленно заниматься поисками возможностей ее уменьшения. Одними из путей решения этой проблемы является разработка аппаратов для снижения влагосодержания первичного воздуха.

Разработанный способ кондиционирования влажного воздуха направлен на экономию тепловой энергии, затрачиваемой на процесс сушки продуктов в распылительных сушильных установках. Технический результат достигается тем, что воздух перед поступлением в камеру нагревающих калориферов подогревают последовательно в теплообменнике типа «труба в трубе» горячим воздухом, выводимым из сушилки после очистки от сухих частиц, и в калориферах камеры кондиционирования конденсатом греющего пара, отводимым из камеры нагревающих калориферов. Затем подогретый воздух пропускают через другие калориферы камеры кондиционирования, теплопередающие элементы которых охлаждают холодной водопроводной водой. При этом достигается снижение

влагосодержания воздуха за счет конденсации паров воды на поверхностях калориферов.

Сущность устройства поясняется на рисунке, на котором изображена технологическая схема последовательности операций кондиционирования и использования воздуха в качестве сушащего агента на распылительной сушильной установке.

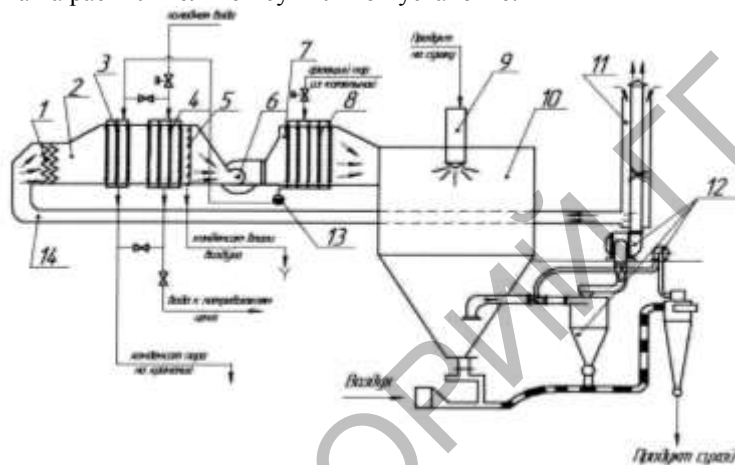


Рисунок – Способ кондиционирования воздуха на распылительных сушильных установках

Использование осушенного воздуха в качестве сушащего агента оправдано существующими условиями сушки в распылительных сушилках. При такой сушке любые термофобные продукты не подвергаются риску снижения качества по причине жесткого режима нагревания, обусловленного низкой влажностью сушащего агента, т. к. в зоне первичного нагрева продукт не может быть нагрет свыше температуры кипения его влаги, что составляет около 100°C и длится около 1 с, а в последующем частично обезвоженные частицы продукта контактируют с воздухом, увлажненным вторичными парами.

Разработанный способ и устройство для снижения влагосодержания отработанного воздуха позволяет использовать значительную часть тепла, выбрасываемого в окружающую среду, а также снизить расходы тепловой энергии на нагрев холодного и влажного воздуха из окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шавра, В. М. Основы холодильной техники и технологии (для учащихся и практических работников) / В. М. Шавра. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 272 с.

2. Влаagoотделитель аппарата для осушки воздуха / Патент РБ на полезную модель №9851U 2013 12 30, МПК F24F 13/00 // И. С. Леонович, Г. Е. Раицкий.
3. Штокман, Е. А. Очистка воздуха от пыли на предприятиях пищевой промышленности / Е. А. Штокман. – М.: Агропромиздат, 1989. – 311 с.

УДК : 637.524.4:637.5'64:546.23

КОПЧЕНО-ВАРЕННЫЙ ПРОДУКТ ИЗ СВИНИНЫ, ОБОГАЩЕННЫЙ СЕЛЕНОМ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО НУТА

Ясковец А. В. – студент

Научный руководитель – **Закревская Т. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Селен защищает нашу иммунную систему, повышая сопротивляемость организма к различным негативным воздействиям, вирусам и бактериям; предупреждает образование свободных радикалов, разрушающих наши клетки, и уменьшает их количество в организме; контролирует жизнь и деятельность каждой клетки, предупреждает воспаления, эндокринные и сердечно-сосудистые заболевания. Уже только эти биологические свойства селена делают его жизненно необходимым для человека и животных.

В мясоперерабатывающей промышленности рекомендую использовать селен в виде селенсодержащего бактериального концентрата. Данный компонент добавляется в шприцовочный рассол в количестве 18 г селена на 100 кг мяса. Мною была разработана рецептура копчено-вареного продукта с добавлением селенсодержащего бакконцентрата селенпропионикс в количестве 1800 г на 100 кг мяса.

Мясные продукты, обогащенные селеном, характеризуются высокими органолептическими показателями. Оценка качества готового продукта, проведенная с использованием профильного метода, показала, что мясные продукты, выработанные по действующей и разработанной технологии, были высокого качества, но опытные образцы отличаются более плотной и упругой консистенцией, ярко выраженным приятным специфическим ветчинным вкусом и ароматом, имеют «облагороженный» запах и устойчивую окраску и соответствуют показателям деликатесных продуктов премиум-класса.

Этот продукт в вашем рационе позволит:

- повысить иммунитет;
- предотвратить сердечно-сосудистые недуги;

- нормализовать метаболические процессы, давая организму возможность легко расщеплять микроэлементы, переваривать пищу;
- предотвращать развитие раковых опухолей;
- повышать стрессоустойчивость, успокаивать нервы;
- уменьшать в клетках количество вредных веществ;
- приводить в норму функции эндокринной системы;
- улучшать вид волос, ногтей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясопродуктов. Учебник / Л. Г. Винникова. – Киев: ИНКОС, 2006.
2. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000.
- 3 Нечаев, А. П. Пищевая химия. Учебник / А. П. Нечаев. – 2-е издание, переработанное и исправленное. – СПб.: ГИОРД, 2003.

УДК 636.2.034.636.087.7

ВОЗМОЖНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРЕГАНО В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ястремская П. О. – студентка

Научные руководители – **Томашова Е. В., Кудырко Т. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В современном мире в пищевой промышленности все большую популярность приобретают добавки растительного происхождения. Многие потребители и производители стремятся заменить ими синтетические средства. Эта замена обусловлена тем, что они легче усваиваются человеком и действуют мягче и эффективнее, чем синтетические вещества, тем самым оказываясь более безвредными для живых организмов. Одним из таких природных добавок, используемых в пищевых целях, является орегано.

Целью данной работы является теоретически обосновать возможность и целесообразность использования орегано в пищевой промышленности, с учетом необходимости продления сроков годности хлебобулочных изделий.

Орегано содержит терпены, которые обладают антибактериальными свойствами, розмариновую кислоту, уменьшающую накопление жидкости и снимающую отеки. Нарингин, содержащийся в масле орегано, подавляет рост раковых клеток, а бета-кариофилин снижает воспалительные процессы.

В орегано также содержатся и такие необходимые живым организмам вещества, как витамины А, С, Е, микро- и макроэлементы: кальций, магний, цинк, железо, калий, марганец, медь, бор и ниацин.

Благодаря своим свойствам орегано способно уничтожить дрожжевые и грибковые инфекции, бактерии, вирусы, а также борется с паразитами, которые могут развиваться в живом организме. Его можно использовать при колите. Тем самым орегано является эффективным лекарственным средством, не оказывающим вредного влияния на организм человека. Наоборот, если его регулярно употреблять, то происходит процесс восстановления клеток печени. А также орегано может стать достойной заменой антибиотикам, которые наносят огромный вред иммунной системе человека. В связи с этим орегано может стать альтернативной добавкой природного происхождения для увеличения срока хранения хлебобулочных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Electronic resource]. – 16.01.2017. – Mode of access: <https://russian.mercola.com/sites/articles/archive/2017/01/16/масло-орегано.aspx>.
2. [Electronic resource] – 22.05.2014. – Mode of access: <http://www.km.ru/zdorove/2014/05/22/zdorove/740645-efimoe-maslo-dushitsy-poleznye-dlya-zdorovya-svoistva-i-retsepty>.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Агель А. В., Веренич М. И., Потеха В. Л. ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ В СВЧ-ПЕЧАХ	3
Алексейчик Д. В., Остромецкий С. П., Михалюк А. Н., Фомкина И. Н. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНЫХ МАСС С КОМПОНЕНТАМИ	5
Андрушкевич Д. И., Закревская Т. В. КОЛБАСА СЫРОКОПЧЕНАЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ ПЛОДОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА И БАРБАРИСА	7
Басик Е. А., Фомкина И. Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУР МОРОЖЕНОГО, ОБОГАЩЕННОГО ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ	8
Батурка Т. Н., Леонович И. С. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЫСТРОРАСТВОРИМЫХ СУХИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	11
Борис И. С., Лозовская Д. С. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА «АДЫГЕЙСКИЙ» С ПИЩЕВКУСОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ	13
Бузун Ю. В., Покрашинская А. В. ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННОЙ СУШКИ НА ПРОЧНОСТЬ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	15
Бузун Ю.В., Покрашинская А. В. ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННОЙ СУШКИ НА ВАРОЧНЫЕ СВОЙСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	17
Венцкович Д. М., Закревская Т. В. РУБЛЕННЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ С ДОБАВЛЕНИЕМ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО КОРНЯ СЕЛЬДЕРЕЯ	19
Войтковская А. А., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВЯЛЕННОЙ КОЛБАСЫ ИЗ РЫБЫ	21
Гайлевская Ю. К., Леонович И. С. РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛОТЫ ОТРАБОТАННОГО ВОЗДУХА НА ПРИМЕРЕ РАСТЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	23
Глиннистая Е. В., Цуканова М. А., Русина И. М. АССОРТИМЕНТ ХЛЕБА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, РЕАЛИЗУЕМОГО В ГОРОДЕ ГРОДНО	25
Горбатюк И. Ю., Лозовская Д. С. НОВЫЕ ВИДЫ МОРОЖЕНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	27

Гранатюк А. А., Закревская Т. В. КОЛБАСА ПОЛУКОПЧЕНАЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЯГОД ЧЕРНИКИ	30
Григоревич В. В., Леонович И. С. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОГО ЖИРА	31
Гула М. Л., Копоть О. В. ПРИМЕНЕНИЕ СЕМЯН ПАЖИТНИКА В ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВАЯЛЕННЫХ КОЛБАС	34
Жукель М. В., Сверчинская О. В., Русина И. М., Жебрак И. С. ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРЕЧНЕВЫХ И ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ	36
Журавлевич Н. А., Закревская Т. В. ВАРЕНОЕ КОЛБАСНОЕ ИЗДЕЛИЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО НУТА	38
Загдай О. Г., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯГОД ГОДЖИ В ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВАЯЛЕННЫХ КОЛБАС	40
Захарова И. А., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВАЯЛЕННОЙ КОЛБАСЫ, ОБОГАЩЕННОЙ ЭКСТРАКТОМ БРУСНИКИ, ВИТАМИННЫМ И МИНЕРАЛЬНЫМ ПРЕМИКСОМ	43
Земсков М. А., Минина Е. М. СЕМЯНА РАПСА КАК ИСТОЧНИК ПЕРСПЕКТИВНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ КОМБИКОРМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	46
Криволевич С. В., Закревская Т. В. РУЛЕТ ВАРЕНЫЙ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОД- И СЕЛЕНДЕФИЦИТА	48
Кунцевич Е. С., Томашева Е. В. ПОДБОР ДОЗИРОВОК КОНОПЛЯНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СУХИХ ЗАВТРАКОВ	49
Макарчук Н. О., Лесик В. Ю., Пустовая О. А. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА СОИ МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ	51
Марчук Н. И., Колесник И. М. ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ИЗ ЦВЕТКОВ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ НА БРОДИЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ	53
Медовский В. И., Закревская Т. В. СИСТЕМА ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ СКОТА	55
Мелевич Ю. А., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГИПОАЛЛЕРГЕННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	56
Остромецкий С. П., Косогова Т. Н., Тыртыгин В. Н. ОБРАБОТКА МОЛОКА В СЛАБОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ	58

Панасик Д. С., Носарь Е. С., Раицкий Г. Е. ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ ПОСЛЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	60
Полуйчик М. В., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС	62
Рубель В. А., Лебецкая И. П. АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И СОСТАВА МУЧНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ХЛЕБА, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ГОРОДЕ ГРОДНО	65
Рудая Е., Томашева Е. В., Кудырко Т. Г. ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХРАНЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУХОГО ЭКСТРАКТА ГВОЗДИКИ	67
Рыжко Т. И., Будаи С. И. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДЕФЕКТНОГО ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	69
Рында Л. И., Кудырко Т. Г., Томашева Е. В. ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКА ВОДОРΟΣЛИ НОРИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МУКИ ПЕРВОГО СОРТА	71
Савостьяник А. С., Закревская Т. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ СЫРОКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЧЕРНОСЛИВА	73
Свяцкий А. И., Закревская Т. В. ВАРЕННЫЕ КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ СУШЕНОГО СЕЛЬДЕЯ	74
Семашко А. А., Марченко А. В., Потеха В. Л. ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ	75
Семашко И. Г., Недвецкая Е. С., Минина Е. М. ХАРАКТЕРИСТИКА СОЕВОЙ МУКИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	77
Семуха А. Ю., Фомкина И. Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУР ТВОРОЖНЫХ МАСС С КОМПОНЕНТАМИ	79
Скаскевич А. Е., Сверчинская О. В., Русина И. М., Жебрак И. С. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ НА ОСНОВЕ КОМПЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ПЕРВОГО СОРТА, РИСОВЫХ И ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ	82
Стока О. С., Покрашинская А. В. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ	84
Стока О. С., Покрашинская А. В. СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА	86

Теременко Е. М., Борисевич Т. А., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	88
Тимофейчик С. А., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СЫРОВАЛЕННЫХ КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРЕЦКОГО ОРЕХА	90
Трифоникина Ю. В., Адамович Е. С., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	93
Федоренко Ю., Кудырко Т. Г., Томашева Е. В. ИЗУЧЕНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ КОНСЕРВАНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	96
Харитоник Н. Е., Снитко О. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПШЕННОЙ МУКИ КАК ДОБАВКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	97
Хоха Ю. А., Томашева Е. В., Кудырко Т. Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	99
Чечет К. С., Порхунцова О. А. ЙОДНОЕ ЧИСЛО КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ЛЬНЯНОГО МАСЛА	102
Шейко В. И., Минина Е. М. ПРЕИМУЩЕСТВО ВАРЕНО-СУШЕНЫХ КРУП ПЕРЕД ТРАДИЦИОННЫМИ ВИДАМИ КРУПЯНЫХ ПРОДУКТОВ	104
Шеремета Н. Л., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ПРОРОЩЕННЫМИ СЕМЕНАМИ НУТА	106
Шершень А. А., Закревская Т. В. КОЛБАСЫ СЫРЫЕ МЯСНЫЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ МОРСКОЙ КАПУСТЫ (ЛАМИНАРИИ)	108
Шестак С. А., Рекеть Ю. Д., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НУТОВОЙ МУКИ	109
Шилковская А., Томашева Е. В., Кудырко Т. Г. АМАРАНТОВАЯ МУКА И СТЕВИЯ – РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, ИСПОЛЗУЕМОЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	111
Широкая В., Томашева Е. В., Кудырко Т. Г. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ИМБИРЯ В КОНДИТЕРСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	113
Шульга Е. Л., Леонович И. С. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СУШКИ СЫВОРОТКИ	115
Шурин А. В., Шарко А. Н., Раицкий Г. Е. СИСТЕМА РЕГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШКИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	117

Ясковец А. В., Закревская Т. В.

КОПЧЕНО-ВАРЕНый ПРОДУКТ ИЗ СВИНИНЫ, ОБОГАЩЕНный
СЕЛЕНОМ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО НУТА

119

Ястремская П. О., Томашова Е. В., Кудырко Т. Г.

ВОЗМОЖНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРЕГАНО В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

120

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ