

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

*ПО МАТЕРИАЛАМ
XXI МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 4 июня 2020 года)

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Гродно
ГГАУ
2020*

УДК 664.8/.9

ББК 36

С 23

Сборник научных статей

по материалам XXI Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2020. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 124 с.

УДК 664.8/.9

ББК 36

Ответственный за выпуск

кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская

За достоверность публикуемых результатов научных исследований
несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный
университет», 2020

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664. 6: 577. 164. 11

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СОДЕРЖАНИЯ ТИАМИНА В КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ, ПОЛУЧЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОВОЛНОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Агель А. В. – студент

Научный руководитель – **Потеха А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы за счет все большего развития технологий и автоматизации процессов люди стали тратить меньше энергии. Вследствие этого изменились потребности организма в пище. Несбалансированное питание приводит к дефицитам полезных веществ в организме, а они, в свою очередь, – к увеличению заболеваемости и быстрому старению организма. К числу таких заболеваний относятся гиповитаминозы – состояния частичного витаминного голодания. К одному из способов профилактики гиповитаминоза относится обогащение продуктов питания.

Разработка новых витаминсодержащих кондитерских изделий (кексов) является достаточно сложным и трудоемким процессом ввиду отсутствия методик определения содержания витаминов в продуктах.

Целью настоящего исследования является усовершенствование методики определения содержания тиамина в кексах, для производства которых использованы микроволновые колебания сверхвысоких частот (МКСВЧ).

В ходе проведения исследований изучалась возможность использования МКСВЧ при производстве кексов из пшеничной муки с внесением куркумы, а также кексов, обогащенных витамином В₁.

Определение содержания витамина В₁ в готовых изделиях осуществлялось на основе ГОСТ 32042-2012 «Методы определения витаминов группы В» [1]. Сущность метода заключается в извлечении витамина В₁ (тиамина) из анализируемой пробы, окислении его в тиохром, экстракции окисленной формы из водной фазы и измерении интенсивности флуоресценции.

Приготовление окислительной смеси.: 1 см³ свежеприготовленного раствора железосинеродистого калия смешивают с 49 см³ раствора

гидроокиси натрия.

Приготовление основного стандартного и рабочего стандартного растворов хининсульфата (или хининхлорида) % 10 мг хининсульфата растворяют в мерной колбе вместимостью 100 см³ в растворе серной кислоты и доводят этой кислотой объем до метки; 1 см³ основного стандартного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят объем до метки раствором серной кислоты.

Приготовление основного стандартного и рабочего стандартного растворов витамина В₁: 10 мг витамина В₁ растворяют в мерной колбе вместимостью 100 см³ в растворе соляной кислоты и доводят объем до метки; 1 см³ основного стандартного раствора витамина В₁ переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят дистиллированной водой объем до метки.

Проведение испытания. Анализируемую пробу массой от 2 до 5 г помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, добавляют 5 г хлористого калия и приливают 70 см³ раствора серной кислоты. Затем колбу с реактивами встряхивают на аппарате в течение 10 мин, доводят объем в колбе до метки раствором серной кислоты, перемешивают и фильтруют через бумажный фильтр, отбросив первую порцию фильтрата. Переносят 2 см³ фильтрата в мерную колбу вместимостью 50 см³ и доводят раствором серной кислоты объем до метки. Отбирают 20 см³ разбавленного фильтрата и переносят в делительную воронку, приливают 20 см³ изобутилового спирта, тщательно перемешивают в течение 2 мин. После расслоения верхний слой сливают, а нижний – переносят в градуированную пробирку и доводят до объема 20 см³ раствором серной кислоты, затем перемешивают. Из пробирки берут 8 см³ полученного раствора и переносят в делительную воронку, приливают 6 см³ окислительной смеси, перемешивают, добавляют 20 см³ изобутилового спирта и встряхивают в течение 2 мин. После расслоения нижний (водный) слой отбрасывают, а верхний (спиртовый) – фильтруют через обеззоленный фильтр (красная лента), пропуская через слой безводного сернокислого натрия (4-5 г) во флуориметрическую пробирку и флуориметрируют.

Предложенная методика позволяет определить содержания тиамин и оценить влияние микроволновой технологии на содержание витамина в полученных продуктах.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 32042-2012 «Методы определения витаминов группы В». – Введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2007. – 23 с.
2. Потеха, В. Л. Исследование содержания витаминов в процессе производства мучных кондитерских изделий в СВЧ-печах / В. Л. Потеха, А. В. Агель, М. И. Веренич // Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы XX Между-

УДК 664. 68

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Агель А. В. – студент

Научный руководитель – **Потеха А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Характерной особенностью нынешнего состояния хлебопекарной отрасли является высокая конкуренция среди производителей хлебобулочных и кондитерских изделий. Преимущество получают те предприятия, на которых используются новые эффективные технологии, позволяющие получать продукцию высокого качества и по более низкой цене.

Использование физического моделирования позволяет более эффективно и с минимальными затратами времени изучать модели технологических процессов и в кратчайшие сроки выпускать высококачественную и востребованную на внешних и внутреннем рынках хлебобулочную продукцию.

В настоящее время применение метода анализа размерностей очень часто не имеет альтернативы при моделировании сложных технологических процессов и явлений, для которых математическая постановка задачи отсутствует. Анализ размерностей можно применить, когда известно, какие именно величины существенны в данном случае и в какой системе единиц они выражены [1].

Особенно эффективным методом размерностей является для начальной стадии изучение инженерных и технологических систем, имеющих большое количество переменных [2-3].

В настоящей работе метод теории подобия и анализа размерностей использован для построения физической модели, описывающей влияние на время выпечки кекса основных технологических факторов. Построение модели осуществляли в соответствии с методикой, представленной в работе [1].

В результате предварительных экспериментальных исследований были установлены технологические факторы, оказывающие наибольшее влияние на длительность выпечки кексов: мощность генератора

магнетрона СВЧ-установки, а также объем, влажность и плотность тестовой заготовки. Выбор длительности выпечки в качестве искомой функции был обусловлен ранее полученными результатами исследований [3].

По результатам моделирования получена физическая модель

$$t = C \cdot \frac{W}{\rho} \cdot \sqrt[3]{\frac{V}{N}},$$

где t – время; W , ρ , V – влажность, плотность и объем тестовой заготовки; N – мощность магнетрона СВЧ-установки; C – коэффициент пропорциональности.

Экспериментальная проверка полученной модели показала, что она является непротиворечивой с физической точки зрения. Расчетно-экспериментальным методом определены значения коэффициента пропорциональности C . Для мощности 750 Вт коэффициент пропорциональности C имел значение $0,68 \cdot 10^6$ – $0,72 \cdot 10^6$, для 600 Вт – $0,95 \cdot 10^6$ – $1,01 \cdot 10^6$, для 450 Вт – $1,57 \cdot 10^6$ – $1,64 \cdot 10^6$.

Выражение путем несложных преобразований может быть использовано для анализа других переменных, определяющих технологический процесс производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Специфические свойства материалов и произведенных из них продуктов потребуют соответствующей корректировки параметров полученной модели.

Анализ полученной модели позволил установить, что отклонение данных, полученных в ходе проведения эксперимента, от теоретических (предсказываемых моделью) не превышает значения $\pm 5\%$.

Применение физического моделирования позволяет оптимизировать параметры технологии производства мучных кондитерских изделий и, как следствие, получать продукты высокого качества и с минимальными затратами на их производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бриджмен, П. Анализ размерностей / П. Бриджмен. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 148 с.
2. Манько, А. А. Компьютерное моделирование технологического процесса производства мучных кондитерских изделий / А. А. Манько, А. В. Агель, А. И. Никольский // Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы XIX Международ. студ. науч. конф., Гродно, 6 июня 2018 г.: сб. науч. ст. / Гродн. гос. аграрн. ун-т; отв. за вып.: В. В. Пешко. – Гродно, 2018. – С. 136-137.
3. Потеха, В. Л. Физическое моделирование технологии производства мучных хлебобулочных изделий с использованием микроволновых колебаний сверхвысоких частот [Электронный ресурс] / В. Л. Потеха, А. А. Шведко, М. И. Веренич, К. В. Дубовская, А. В. Агель, А. А. Семашко // Инновационные и ресурсосберегающие технологии продуктов питания: материалы I Нац. науч.-техн. конф. с междунар. участ., Рыбное, 27 апре-

УДК 637.5

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Акулинов А. Е. – студент

Научные руководители – Горелков Д. В., Червоный В. Н.

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Среднегодовое потребление мяса на душу населения в мировом масштабе увеличилось почти вдвое за последние 50 лет: от примерно 23 кг в 1961 г. до 43 кг в 2014 г. Для Украины в 2018 г. этот показатель составлял 50,6 кг на человека.

В 2018 г. объем производства всех видов мяса в убойной массе увеличился с 1 660 000 т (2000 г.) до 2300 тыс. т, или почти в 1,4 раза. В то же время среднее потребление мяса на душу населения за указанный период времени увеличилось в 1,5 раза, в то время как аналогичный объем производства увеличился в 1,6 раза. В течение 2014-2018 гг., вследствие уменьшения покупательной способности большинства населения, потребление мяса и мясопродуктов сократилось до 51 кг на 1 человека в год, в то время как объем производства в 2017 г. составил 55 кг на 1 человека. Так, доля свинины уменьшилась с 40,6% в 2000 г. до 32% в 2017 г. В то же время доля мяса птицы всех видов в течение этого периода возросла с 12 до 51%. Таким образом, сейчас в Украине рынок мяса состоит из 3 основных видов мяса: птица всех видов, свинина, говядина и телятина.

Другой важной тенденцией на рынке мяса является возвращение на рынок аграрных предприятий, доля которых в структуре производства в 2018 г. составила 64% против 36% домохозяйств. В 2000 г. это соотношение составляло 26 и 74% соответственно. Несмотря на сложную ситуацию с производством говядины, благодаря развитию птицеводства, стало возможным стабилизировать внутренний рынок мяса. Увеличение среднегодового потребления мяса означает рост общего производства мяса даже более быстрыми темпами, чем скорость роста населения. Так, с 1961 г. производство мяса увеличилось в 4-5 раз. Рост потребления мяса в мировом масштабе несет разрушительное воздействие на окружающую среду. Новейшие исследования показывают, что потребление мяса будет стремительно расти из-за увеличения населе-

ния планеты и среднего дохода на душу населения и может сыграть важную роль в увеличении выбросов углерода и уменьшении биоразнообразия.

В течение последних десятилетий одним из важнейших приоритетов общества в ответ на растущее давление на окружающую среду и истощения ресурсов стало ресурсоэффективное и чистое производство (Resource Efficient and Cleaner Production). Так, важно защитить окружающую среду за счет использования экологически более чистых и устойчивых производственных процессов при производстве мясных полуфабрикатов.

Технологические усовершенствования для работы цеха по производству мясных полуфабрикатов можно реализовать несколькими способами: изменение производственных процессов и технологии; изменение характера входных ресурсов (материалы, компоненты, источники энергии, воды и т. п.); изменение готового продукта или разработка альтернативной продукции; повторное использование отходов и побочных продуктов на месте.

По результатам анализа можно предложить следующие виды мероприятий по организации ресурсоэффективного и чистого производства:

- организация производства и управления предприятием (совершенствование рабочих практик и их надлежащая поддержка может обеспечить значительные преимущества, эти опции обычно малозатратные);

- оптимизация производственного процесса (оптимизация существующих процессов может уменьшить потребление ресурсов, эти опции обычно малозатратные или средnezатратных);

- замена сырья (экологических проблем можно избежать путем замены опасных материалов на более экологически чистые материалы. Эти опции могут требовать изменений технологического оборудования);

- новая технология (внедрение новых технологий может уменьшить потребление ресурсов и свести к минимуму образование отходов за счет повышения эффективности операций, эти опции обычно очень затратные, но периоды окупаемости могут быть достаточно короткими);

- разработка новой продукции (изменение процесса разработки продукции может обеспечить преимущества на протяжении всего ее жизненного цикла, включая уменьшение использования опасных веществ, уменьшение объема утилизации отходов, уменьшение энергопотребления и более эффективные производственные процессы).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМЯН ЧИА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СЫРОВАЛЕННЫХ КОЛБАС

Апон А. Н., Пицко А. А. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В современных условиях актуальной проблемой является обеспечение населения продукцией, обладающей функциональной направленностью. Разработка колбасных изделий, обогащенных функциональными ингредиентами, соответствует наиважнейшим задачам и целям политики государства в области здорового питания населения.

В течение последних 7-10 лет белорусский рынок колбасных изделий делает решительный поворот в сторону продуктов с различными растительными добавками. Производство колбасных мясных продуктов должно осуществляться при условии обогащения их состава, повышения пищевой ценности, улучшения органолептических показателей готовой продукции. Поэтому целью исследований явилось изучение влияния нетрадиционного растительного сырья – семян чиа – на потребительские свойства и состав сыровяленых колбас.

Разработана рецептура контрольного образца в соответствии с ТУ РБ 690332624.016-2012 «Продукты мясные сырокопченые и сыровяленые рубленые. Общие технические условия». В опытных образцах заменили 5, 10 и 15% нежирной свинины на измельченные семена чиа. Добавка семян чиа в количестве 5% не оказала существенного влияния на формирование органолептических свойств мясной продукции, поэтому не представляла интереса для последующих исследований. Дозировка семян чиа в количестве 15% значительно изменила структуру и цветовую гамму сыровяленых изделий, тем самым придала ему неприемлемые потребительские свойства: рыхлую, волокнистую консистенцию и серый цвет фарша с множественным включением частиц семян чиа темно-коричневого цвета. Однако наличие специфических (консистенция плотная, слегка волокнистая, цвет и вид на разрезе – темно-красный фарш, с достаточным включением частиц семян чиа темно-коричневого цвета), но приемлемых потребительских свойств готовой продукции было характерно для дозировки растительных компонентов в количестве 10%, что послужило мотивом для ее дальнейшего изучения.

Содержание белков в разработанном образце с растительным сырьем возросло на 4,8%, в сравнении с контролем, количество жиров

несущественно превосходило требования технических условий, но в опытном образце снизилось. Содержание пищевых волокон в сыровяленой колбасе с добавлением измельченного семени чиа составило 5,4 г. А в соответствии с рекомендациями ФАО/ВОЗ, продукт, содержащий пищевые волокна в количестве 3 г/100 г продукта, рассматривается как источник этого функционального ингредиента.

Использование семян чиа в рецептуре колбас привело к уменьшению содержания насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот, потребление которых приводит к негативным изменениям в организме человека на 4,0 и 5,0% соответственно. А вот количество полиненасыщенных жирных кислот увеличилось на 28,0%, в т. ч. в 4,2 раза возросло содержание линоленовой кислоты. Соотношение $\omega 6/\omega 3$ было лучше у опытного образца, как и сбалансированность его по жирным кислотам.

В опытном образце колбасы существенно возросло содержание витамина РР и всех исследованных микроэлементов. Причем по некоторым из них увеличение произошло в 2-3 раза, в частности, по кальцию, магнию, фосфору, железу и меди. Что касается удовлетворения суточной потребности по нутриентам, то 100 г колбасы с содержанием семени чиа на 25% обеспечит взрослого человека по витамину В₁, на 28% – по витамину РР.

По физико-химическим и микробиологическим показателям разработанный образец соответствовал требованиям нормативной документации и может применяться на пищевые цели.

Анализируя данные по экономической эффективности производства, сделан вывод, что изготовление сыровяленых колбас для предприятия будет рентабельным – на уровне 30%. Себестоимость опытного образца снизилась за счет замены мясного сырья семенами чиа измельченными, соответственно, снизилась и цена за единицу продукции – 14,17 руб. против 14,30 руб. в контроле. Поэтому несущественно ниже и прибыль с единицы продукции – на 3 коп.

Таким образом, производство сыровяленых колбас из натурального сырья позволит создать новые виды изделий высокого качества, которые также можно рекомендовать как функциональный продукт. Предлагаем данную рецептуру для использования в производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумова, Н. Л. Потребительские свойства и минеральный состав мясного хлеба с добавлением нетрадиционного растительного сырья / Н. Л. Наумова, А. А. Лукин, В. В. Нагибина. – Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2016. – № 10. – С. 127-132.

2. Копоть, О. В. Разработка технологии сырокопченых колбас с использованием лактулозы / О. В. Копоть, Т. В. Закревская, А. Н. Михалюк, О. В. Коноваленко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2018. – Т. 40. – С. 66-74.

УДК 637.524.2:664.641.19

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

Бирюкова В. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ряд научных исследований отечественных и зарубежных ученых посвящен изучению влияния компонентов растительного происхождения на изменение качественных характеристик мясных продуктов. Вопросы, касающиеся влияния исходного растительного сырья, введенного в мясную систему, на повышение пищевой ценности и стабильности свойств продуктов остаются еще недостаточно исследованы. Изучение свойств нетрадиционного для республики растительного сырья, способов его подготовки и использования в технологии комбинированных мясных продуктов представляет интерес для пищевой промышленности. Перед производителями сегодня стоит непростая задача – при существующем разнообразии рецептур вареных колбас расширить ассортимент и улучшить качество продукции. Для решения этой задачи мы предлагаем заменить часть животного сырья в вареных колбасах на амарантовую муку.

Целью работы является изучение возможности использования растительного сырья – амарантовой муки – при производстве вареных колбас для повышения биологической и пищевой ценности, функционально-технологических свойств, расширения ассортимента мясных продуктов. В процессе исследований была разработана рецептура нового вида колбасы с заменой 10% жировой эмульсии на растительное сырье – муку из амаранта в том же количестве. Изучен химический состав, пищевая ценность и свойства амарантовой муки. Установлено, что она содержит 18,0 г белка, 7,0 г жира преимущественно в виде полиненасыщенных жирных кислот, 61,5 г углеводов, из которых 6 г приходится на пищевые волокна, остальное – крахмал. Выявлено, что она содержит в своем составе биологически ценные ингредиенты – белки со сбалансированным аминокислотным составом, а также минеральные вещества и витамины.

В ходе работы была проведена оценка физико-химических показателей. Так, количество белка составило 9,98%, что на 25% больше требуемого, а содержание жира наоборот снижено на 15,7% (19,8), что характеризует продукт как полноценный и низкокалорийный. В контрольном образце отсутствовали пищевые волокна, а в опытном же их содержание составило 0,71 г в 100 г продукта.

Витаминный состав вареных колбас при добавлении амарантовой муки не изменился, а вот по содержанию минералов отмечен рост показателей. Особенно следует обратить внимание на содержание селена. Его количество возросло практически в 10 раз. Причем суточная потребность в селене у опытного образца будет удовлетворяться на 11,7%.

В ходе органолептической оценки проанализированы основные качественные показатели (внешний вид, запах, вкус, консистенция) и их соответствие требованиям стандарта. Дегустаторами отмечены высокие органолептические характеристики разработанного образца и получена высокая оценка – 4,78 балла.

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 кишечной палочки отсутствуют.

Расчет экономической эффективности производства показал, что себестоимость вареной колбасы опытного образца немного повысилась за счет того, что амарантовая мука дороже, чем жировая эмульсия. Соответственно, выше и цена за единицу продукции у опытного образца колбас. Рентабельность образцов положительная и составляет около 10%, как и закладывает мясокомбинат.

Таким образом, рекомендуем разработанную рецептуру вареной колбасы с заменой части сырья на амарантовую муку для внедрения в производство для повышения выхода, пищевой и биологической ценности продукта и придания ему функциональных свойств, расширения ассортимента вареных колбас.

ЛИТЕРАТУРА

1. Городок, О. А. Продукты питания с амарантом на основе мяса кур-несушек механической обвалки / О. А. Городок, О. Е. Мотовилов, Л. В. Чупина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 2. – С. 106-110.
2. Жаркова, И. М. Амарантовая мука: характеристика, сравнительный анализ, возможности применения / И. М. Жаркова, Л. А. Мирошниченко, А. Л. Звягин // Вопросы питания. – 2014. – № 1. – С. 67-73.
3. Маслова, В. В. Разработка безглютеновых мясных полуфабрикатов – новое направление пищевой индустрии / В. В. Маслова, Н. П. Оботурова, Н. Д. Ким, А. Г. Гежина //

Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. – 2013. – № 1. – С. 108-111.

4. Шмалько, Н. А. Характеристика состава и свойств липидов пшеничной и амарантовой муки / Н. А. Шмалько // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 4. – С. 67-72.

УДК 637.524.24:664.854

ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПАШТЕТОВ

Боголейша Е. А., Анюшкевич Н. Ю., Лобач М. А. – студенты
Научный руководитель – **Копоть О. В.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

С питанием связаны все жизненно важные функции организма: развитие клеток и тканей, их обновление, насыщение человека энергией и т. д. Несмотря на большое количество разнообразных продуктов, нужно поддерживать правильное и сбалансированное питание. Основу питания составляют продукты животного происхождения, т. к. эти продукты являются источником биологически важных белков, жиров, витаминов группы В, жирорастворимых витаминов, а также усвояемого железа.

Субпродукты – это части животного организма (внутренние органы и части туши), получаемые при переработке скота. Их выход составляет 10-12% от животного веса.

Печень гусиная – субпродукт, который получается при разделке туши домашнего гуся. В настоящее время основное производство гусяной жирной печени в мире сосредоточено во Франции, Италии, Венгрии, Израиле, Польше и Болгарии. Ежегодное производство жирной печени составляет около 3000 т. Крупным мировым производителем и одновременно экспортером жирной печени гусей является Франция. В Республике Беларусь также начали заниматься производством этой деликатесной продукции, и встает вопрос о возможности ее переработки в мясные изделия.

Органолептически печень имеет плотную консистенцию и нежный вкус, полностью сохраняемый после тепловой обработки. В рационе человека встречается в отварном, тушеном и жареном виде, используется при приготовлении разнообразных блюд, а также мясных деликатесов и колбасных изделий.

Блюда из гусяной печени обладают достаточно большим количеством полезных свойств, что обусловлено особенностями химического

состава данного субпродукта. Он представляет собой внушительный перечень разнообразных биологически активных веществ, значительная часть которых оказывает на организм человека положительное воздействие. В частности, наличие в рационе гусиной печени улучшает работу головного мозга, стимулирует процессы кроветворения и метаболизма, укрепляет мышечные и костные ткани, препятствует возникновению и развитию ряда заболеваний сердечно-сосудистой, пищеварительной и центральной нервной системы, а также оказывает антиоксидантное, противовоспалительное, иммуностимулирующее и ранозаживляющее воздействие. Химический состав гусиной печени характеризуется повышенным содержанием белков, жиров, витаминов (А, В₁, В₂, В₉), минеральных веществ (медь, йод, железо, фосфор, сера, хлор, калий, кальций, магний, натрий, селен).

Однако печень гусиная имеет малый срок хранения – до 12 ч при комнатной температуре, 2-3 сут – при температуре от 4 до 8⁰С, при заморозке – до 3 мес при температуре не ниже 16 градусов. Из ограничений по употреблению следует назвать индивидуальную непереносимость, избыточный вес, повышенный уровень холестерина, высокую вероятность наличия в химическом составе опасных для здоровья веществ, необходимость в тепловой обработке перед употреблением в пищу.

Целью исследования является разработка технологии и рецептуры субпродуктового паштета с использованием гусиной печени. При этом разработали рецептуру и провели органолептические исследования готового паштета после запекания и изучили химический состав. Результаты сенсорного анализа показали, что по органолептическим показателям продукт соответствовал требованиям нормативных документов. Внешний вид паштета – однородная, равномерно перемешанная масса серого цвета. Вид на разрезе – хорошо перемешанный и равномерно распределенный фарш. Вкус и запах паштета свойственные доброкачественному сырью с приятным ароматом пряностей без специфического запаха и вкуса. Консистенция сочная, нежная, мажущаяся.

Таким образом, результаты выполненной работы свидетельствуют о возможности и целесообразности использования в производстве паштетов нетрадиционных для мясной отрасли видов субпродуктов – гусиной печени. Расширение ассортимента паштетов из субпродуктов птицы позволит рационально использовать имеющиеся на предприятии сырьевые ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабкова, М. А. Технология обработки субпродуктов и технического сырья / М. А. Бабкова, Н. В. Каменская. – Красноярск, 2004. – 56 с.
2. <https://www.patee.ru/cookingpedia/foods/offal/goose-liver/>.

УДК 664.3 : 664.844

ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ПОРОШКА ИЗ РАЗНЫХ СОРТОВ ТОМАТОВ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНГРЕДИЕНТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ И РЖАНОЙ МУКИ

Богущая Н. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время состояние здоровья населения характеризуется негативными тенденциями. Они связаны с нарушением полноценного питания. Эти явления обусловлены не только недостаточным потреблением пищевых веществ, в первую очередь витаминов, макро- и микроэлементов (кальция, йода, железа, фтора, селена и др.), полноценных белков, но и нерациональным их соотношением.

Государственная политика здорового питания населения Беларуси определяет стратегию достижения таких приоритетов, как увеличение производства продовольственного сырья и пищевых продуктов, обогащенных витаминами, минеральными веществами, белками из нетрадиционных источников, для здоровых и больных детей, беременных и кормящих матерей, пожилых людей, работников вредных производств, военнослужащих.

Томатный порошок представляет собой пищевую добавку, которая используется в кулинарии для придания блюдам характерного запаха и цвета. Преимуществом продукта выступает его способность сохранять все полезные вещества, которые легко восполняют дисбаланс витаминов и минеральных соединений в любое время года.

Традиционно получали порошок после протирания, уваривания до содержания сухих веществ (14-16%) и смешивания с крахмалом с последующим подогревом до температуры клейстеризации крахмала [1].

Порошок томатов имеет уникальный химический состав, т. к. содержит витамины (Е, К, А, группы В), минеральные вещества (Mg, Se, Cu, Na, K, Ca, Fe, P, Zn, I), органические кислоты, ненасыщенные жир-

ные кислоты [2]. На этом основании томатный порошок является не только превосходным ароматизатором, натуральным красителем, но и вносится как обогатительная добавка при производстве хлеба, хлебцев, крекеров, пряников. Он придает хлебу золотисто-розовый оттенок и удивительный пряный «помидорный» вкус, замедляет процессы черствления.

Установлено, что все изделия с томатным порошком по форме и состоянию поверхности не отличаются от контрольного прототипа. Также добавление томатного порошка способствует получению изделий с равномерной пористостью, т. к. томатные порошки обладают большой способностью к набуханию, а также низкой склонностью к ретроградации в результате чего изделия приобретают свежесть.

Выпечка с томатным порошком обладает выраженным вкусом и ароматом, т. к. входящие в его состав пищевые волокна обладают не только хорошей водопоглощающей, но и жиропоглощающей способностью, а жир удерживает ароматические вещества, внесенные в изделия с сырьем и добавками.

Целью наших исследований явилось установить возможность использования порошка из томатов в качестве добавки при производстве пшенично-ржаных мучных изделий.

В качестве объектов исследования использовали крупноплодные и мелкоплодные томаты. В лабораторных условиях мы получали порошок путем сушки измельченных томатов при температуре 70°C в течение 4 ч. Полученную массу размалывали на лабораторной мельнице.

Порошки имели соответствующий вкус и аромат, были однородные по степени измельчения. Влажность порошков составляла 11,3%. Титруемая кислотность у порошка крупноплодных томатов регистрировалась как $8,5 \pm 0,2$ град., а мелкоплодных – $6,3 \pm 0,2$ град. Активная кислотность (pH) для порошков крупноплодных и мелкоплодных томатов соответственно составляла 3,5 и 4,0. Пищевые порошки активировали общую амилазную активность, определенную по ЧП.

Полученные данные указывают на высокие показатели качества томатных порошков. Различия в величинах кислотности могут свидетельствовать, что порошок из крупноплодных томатов содержал больше пищевых кислот. Достаточно высокая кислотность может положительно повлиять на процесс брожения при производстве мучных изделий на основе смеси из пшенично-ржаной муки и, соответственно, на качество готовой продукции. Таким образом, томатные порошки из крупноплодных и мелкоплодных сортов можно использовать при производстве пшенично-ржаных мучных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаназевич, В. И. Сушка пищевых продуктов / В. И. Атаназевич. – М. : ДеЛи, 2010. – 295 с.
2. Томатный порошок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://domeda.com/ingradient/item/tomatnyj-poroshok.html>. – Дата доступа: 25.02.2020.

УДК 637.521.423:641.56

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Буховец И. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проведя анализ ассортимента натуральных полуфабрикатов с диетическими свойствами, было обосновано решение по разработке рецептуры для производства натуральных полуфабрикатов с использованием мяса индейки. Высокая биологическая ценность и диетические качества этого мяса позволяют таким полуфабрикатам успешно конкурировать с аналогами из свинины и говядины. Мясо индейки входит в список диетических сортов мяса за счет небольшого содержания жира. Фосфора в этой птице даже больше, чем в рыбе, которая считается рекордсменом по содержанию этого вещества. Одна порция индейки обеспечит организм половиной суточной нормы витаминов группы В и суточной нормой витамина РР. Большой плюс индейки – наличие селена, мощнейшего антиоксиданта.

Индейка по своему химическому составу является перспективным сырьем как для использования в повседневном рационе, так и для производства продуктов детского, диетического и функционального питания, т. к. является натуральным пищевым продуктом, который от природы содержит большое количество функционального ингредиента.

Тыква богата минеральными веществами и витаминами, пищевыми волокнами, белками, полиненасыщенными жирными кислотами. Уникальный химический состав добавки будет способствовать улучшению вкусовых качеств и повышению пищевой и биологической ценности мясных полуфабрикатов.

Цель работы – разработать рецептуру и технологию купатов для диетического питания с использованием мяса индейки и растительным сырьем. Проведены исследования качества рубленых полуфабрикатов (купатов) из мяса индейки с добавлением тыквы. Контрольным являлся

образец из мяса цыплят-бройлеров, изготавливаемый по традиционной рецептуре. Опытным являлся образец, в котором заменили мясо цыплят на мясо индейки, в т. ч. половину ввели в виде мяса мехобвалки. Свинину жирную заменили растительными маслами. Вместо растительной клетчатки использовали тыкву в виде пюре. Данную замену провели для придания продуктам диетических свойств.

Были изучены органолептические показатели купатов и проведена их сравнительная оценка между собой и с требованиями нормативного документа. Образцы купатов соответствовали предъявляемым требованиям, только опытные имели включения желтого цвета (тыквы) и сладковатый привкус овоща, что отмечено всеми дегустаторами. Но специалисты отнесли изменение цвета не к дефектам, а к достоинствам. В итоге более высоко был оценен опытный образец, который получил суммарную оценку 4,83 балла («отличный» уровень качества).

Физико-химические показатели соответствовали требованиям. Так, содержание белка в разработанном образце составило 12,7% (в контроле – 15,7). Массовая доля поваренной соли обоих образцов – около 1,50%; массовая доля жира была меньше требуемой и находилась на уровне 18-22%. Все физико-химические показатели не выходят за пределы установленных норм.

У опытного образца обнаружено существенное увеличение содержания всех незаменимых аминокислот – от 23,2 до 52,4%. При использовании мяса цыплят-бройлеров такого роста не наблюдали. Это свидетельствует о высокой пищевой ценности купатов из мяса индейки в сочетании с пюре из тыквы.

В опытном образце существенно снизилось количество насыщенных жирных кислот и возросло МНЖК и ПНЖК. В 2 раза отмечен рост содержания линолевой кислоты $\omega 6$. И соотношение $\omega 6/\omega 3$ кислот в опытном образце улучшилось также почти в 2 раза. В опытном образце купатов существенно увеличилось количество макроэлементов. Так, содержание кальция возросло в 3 раза, фосфора – более чем в 2 раза, калия и магния – на 13,6 и 62,8% соответственно. Значительно обогатился микроэлементный состав, особенно по селену – более чем на 60%. Продукт богат жирорастворимыми витаминами: количество витамина А увеличилось в 3 раза, витамина Е – в 30 раз. Этими витаминами богаты оливковое и подсолнечное масла.

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 кишечной палочки отсутству-

ют. Расчет экономической эффективности производства показывает, что вследствие низкой стоимости мяса цыплят-бройлеров себестоимость контрольного образца была ниже, чем опытного, и составила соответственно 5,34 и 6,46 руб. Однако производство опытного образца принесет большее количество прибыли предприятию – на 12 коп. И рентабельность производства разработанного образцов оказалась выше на 0,15%. Учитывая, что 2-й образец имеет высокую биологическую ценность, считаем производство его целесообразным. По результатам проделанной работы предлагаем разработанную рецептуру купатов для внедрения в производства как продукта диетического питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копоть, О. В. Использование нетрадиционного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Копоть, С. Л. Поплавская, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, ГТАУ, 2018. – С. 73-75.
2. Копоть, О. В. Разработка рецептуры порционных полуфабрикатов из свинины / О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. Ветеринария. Зоотехния. – Гродно, 2019. – С. 65-66.
3. 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.

УДК 637.137(854)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Войтович П. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сыворотка – это побочный продукт, образующийся при производстве творога, сыра и казеина, характеризуется высоким содержанием пищевого белка и лактозы [1].

В целом сыворотку можно охарактеризовать следующей формулой: «минимум калорий при максимуме биологической ценности». Поэтому молочная сыворотка обладает питательной ценностью, а продукты, получаемые из нее, имеют диетическое и лечебное значение в питании людей [3].

Основными направлениями переработки молочной сыворотки являются производство сухой сыворотки, деминерализованной сухой

сыворотки, лактозы и безлактозной сухой сыворотки. Одним из рациональных направлений переработки молочной сыворотки во многих развитых странах мира является производство напитков, например, диетических, лечебных, высокопитательных. При производстве напитков во многих странах наряду с пастеризацией применяют УВТ-обработку, после чего продукт фасуют в асептических условиях, т. к. это позволяет увеличить срок хранения готового продукта до 6 мес без охлаждения.

Продукция на основе молочной сыворотки производится в Республике Беларусь в очень большом ассортименте. Всевозможные напитки, желе, пудинги, пасты и т. д. Одним из самых популярных продуктов является напиток «Свежесть», производимый ОАО «Савушкин продукт» (г. Брест) и являющийся прекрасным сочетанием сыворотки и натурального сока. Ряд предприятий выпускают сокосодержащий напиток «Био-ритм», среди них ОАО «Молочный мир» (г. Гродно), ОАО «Бабушкина крынка» (г. Могилев) и др. Под брендом «Exponenta» ОАО «Молочные горки» (г. Горки) выпускает белковый коктейль для оздоровительного питания.

Создание новых напитков на основе молочной сыворотки является перспективным направлением и может быть реализовано за счет обогащения сыворотки полезной микрофлорой, витаминными и минеральными веществами, пищевыми волокнами, натуральными соками, а также за счет комбинирования сыворотки с компонентами растительного происхождения.

За рубежом также очень богат опыт в использовании молочной сыворотки в производстве молочных продуктов. Шведское объединение Arla производит напиток «NaturesWonder», который импортируется в Канаду, а его производство налажено также в Германии и Великобритании. Способ его производства запатентован. Ряд государств из осветленной сыворотки вырабатывает газированные напитки с длительным сроком хранения.

Страны с высоким уровнем развития животноводства накопили богатый опыт создания заменителя цельного молока и комбикормов, основой для которых служит именно молочная сыворотка.

Также стоит отметить, что сыворотка нашла свое применение и в мясной промышленности, где ее используют не только для улучшения вкуса мясных продуктов, но и для улучшения структуры, придания аромата и т. д. [4].

Путем биологической конверсии компонентов молочной сыворотки, например лактозы, возможно достаточно дешевым способом получение таких ценных производных, как лактаты калия, натрия,

кальция; лактитол, лактулоза, лактотионовая кислота, органические кислоты (уксусная и молочная кислоты), витамины, этиловый спирт и др. Исследования в этом направлении перспективны и их успешное завершение позволит разработать ряд новых эффективных технологий [5].

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что молочная сыворотка прочно заняла свое место в молочной промышленности и является уже не «побочным» продуктом, а ценным пищевым сырьем для производства высокопитательных продуктов питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Храмцов, А. Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: учебное пособие / А. Г. Храмцов, П. Г. Нестеренко. – М., ДеЛи принт, 2003. – 587 с.
2. Сайт Pandia – Лекция 5 «Вторичное молочное сырье и его переработка» / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/266/66317.php>.
3. Научный журнал «Фундаментальные исследования» – Особенности использования прямого нагрева при концентрировании сыворотки / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=37368>.
4. Матейко, Н. В. Использование молочной сыворотки в Республике Беларусь и за рубежом / Н. В. Матейко, Н. Г. Малькевич.
5. Догарева, Н. Г. Перспективные направления развития исследований по переработке молочной сыворотки / Н. Г. Догарева [и др.] // Молодой ученый [Электронный ресурс]. – 2015. – № 14. – С. 149-151. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/94/21256/>.

УДК 664.664.33 : 664.664.4

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

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

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время широкое распространение получают продукты питания специального назначения, которые должны не только удовлетворять потребность человека в основных питательных веществах и энергии, но и способствовать профилактике и лечению различных заболеваний. В этой связи представляется актуальным разработка новых продуктов питания повышенной пищевой ценности.

Для исследований были выбраны хлопья крупяных культур в качестве обогатительных добавок мучных изделий. Гречневые, овсяные, рисовые хлопья включают более полноценные и хорошо перевариваемые белки, по сравнению с пшеничной мукой, комплекс витаминов

группы В, в значительных количествах витамины А, Е, минеральные соединения. Хотя белки кукурузы не отличаются высокой биологической ценностью, однако они хорошо усваиваются. Продукты переработки кукурузного зерна гипоаллергенны [1].

Цель данных исследований заключалась в составлении композитных смесей из пшеничной муки высшего сорта и по первому варианту исследований включающие гречневые, овсяные и рисовые хлопья, а по второму варианту – кукурузные, овсяные и пшеничные хлопья, а также в изучение показателей качества смесей.

Использовались стандартизированные методики исследований органолептических и физико-химических показателей качества.

На первом этапе были получены образцы композитных смесей при общей замене пшеничной муки высшего сорта на 9%: 1) по 3% рисовых, овсяных и гречневых хлопьев; 2) по 4% овсяных и гречневых, 1% рисовых, хлопьев; 3) по 4% рисовых и гречневых, 1% овсяных хлопьев; 4) по 4% рисовых и овсяных, 1% гречневых хлопьев.

В этой группе проб влажность изменялась от 11,5 до 12,6%, кислотность – от 2,6 до 3,6 град. При отмывании клейковины хлопья не вымывались из смесей, это привело к увеличению ее количества и снижению качества по значениям прибора ИДК, растяжимость ее составляла 10-13 см.

Далее изучались композитные смеси второго варианта исследований при замене пшеничной муки на 18%: 1) по 6% рисовых, овсяных и гречневых хлопьев; 2) по 7% овсяных, гречневых и 4% рисовых хлопьев; 3) по 7% рисовых и гречневых и 4% овсяных хлопьев; 4) по 7% рисовых и овсяных, 4% гречневых хлопьев.

В опытных образцах влажность изменялась от 9,0 до 10,6%, кислотность – от 2 до 2,8 град. При изучении показателей качества сырой клейковины, как и в предыдущем опыте, наблюдалась аналогичная тенденция изменений величин.

По третьему варианту изучались смеси с заменой муки пшеничной высшего сорта на 9%: 1) по 3% кукурузных, овсяных и пшеничных хлопьев; 2) по 4% овсяных и пшеничных, 1% кукурузных хлопьев; 3) по 4% кукурузных и пшеничных, 1% овсяных хлопьев; 4) по 4% кукурузных и овсяных, 1% пшеничных хлопьев.

В этой группе образцов кислотность изменялась от 2,6 до 4,0 град., влажность – от 11,8 до 13,2%, массовая доля отмывтой клейковины повышалась, а ее упругость составляла 74,1-99,1 усл. ед., растяжимость изменялась от 10 до 12 см.

На последнем этапе изучались показатели четвертой группы смесей, в которых пшеничная мука заменялась на 18%: 1) по 6% кукуруз-

ных, овсяных и пшеничных хлопьев; 2) по 7% овсяных и пшеничных, 4% кукурузных хлопьев; 3) по 7% кукурузных и пшеничных, 4% овсяных хлопьев; 4) по 7% кукурузных и овсяных, 4% пшеничных хлопьев.

Кислотность образцов данного варианта изменялась от 2,4 до 2,6 град., влажность – 9,4-11,1%, количество клейковины повышалось, а упругость ухудшалась (94,9-107,1 усл. ед. ИДК), растяжимость варьировала от 11 до 12 см.

Все смеси имели хорошие физико-химические и органолептические свойства при некотором ухудшении показателей сырой клейковины по причине наличия в ней неотмытых хлопьев. Однако этот факт не означает, что показатели качества готовых изделий будут неудовлетворительными. В процессе брожения эти добавки могут положительно повлиять на жизнедеятельность дрожжей и не оказывать воздействия на реологические свойства теста и качество готовых сухарей. Следовательно, можно предложить вносить изучаемые хлопья в рецептуру сухарных изделий с целью повышения ассортимента продуктов повышенной пищевой ценности на основе многокомпонентных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санжаровская, Н. С. Разработка рецептур новых видов хлебобулочных изделий с использованием зерновых продуктов / Н. С. Санжаровская. – Молодой ученый, 2016. – 210 с.

УДК 664

МОНИТОРИНГ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ В МАГАЗИНАХ Г. ГРОДНО

Григолец К. А., Ворон М. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Питание человека является одним из важных экологических факторов, определяющих здоровье населения. Полноценное сбалансированное питание создает условия для нормального физического и умственного развития, влияет на способность организма противостоять воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Продовольственное сырье, не подвергшееся переработке, представляет собой совокупность различных веществ: белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов и других соединений [1, 4].

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, свыше 80% всех человеческих жизней уносят четыре основных хрониче-

ческих заболеваний: сердечно-сосудистые, онкологические, респираторные и диабет. И практически все они в какой-то степени связаны с нерациональным питанием [2, 3, 5].

Сегодня быть здоровым – это модно. Об этом нам постоянно напоминают СМИ, многие артисты пропагандируют ЗОЖ. Одной из составляющей здорового образа жизни является правильное питание. Перейти на функциональные продукты питания – модная тенденция, которая является существенным подспорьем здоровому образу жизни. Сегодня многие из потребителей осознанно выбирают продукты без ГМО, без сахара, без красителей, подсластителей и консервантов.

Исторически сложилось, что почвы Республики Беларусь бедны микроэлементами, а также в рационе питания разных категорий граждан преобладают насыщенные жиры животного происхождения, соль и сахара, поэтому остро стоит проблема дефицита витаминов и микронутриентов (йода, железа, фтора, селена) у подростков и людей пожилого возраста.

Цель работы – провести мониторинг продуктов для здорового питания имеющихся на прилавках магазинов и супермаркетов г. Гродно.

Для этого были проанализированы продукты, предлагаемые покупателям в магазинах «Евроопт», «Брест», «Меркурий».

В ходе исследования установлено, что в основном на прилавках магазинов имеются продукты, произведенные в России: хлебцы «Лепешка», батончик «Виталад», печенье «BELVITA утреннее», печенье «Три пользы», сушки цельнозерновые на фруктозе, печенье овсяное цельнозерновое с изюмом. Среди импортных производителей – рисовые вафли с бельгийским темным шоколадом, хлебцы «7 злаков», хлебцы «Злаковый коктейль», хлебцы рисовые, хлебцы «Злаковый коктейль яблоко и корица» (производство Польша). Белорусскими производителями был представлен широкий спектр хлебцев цельнозерновых «Минские» и хлебцев полоцких (ржаные, с отрубями, гречневые, с луком), а также зефир «Ванильный без сахара», вафли диабетические «Спартак». Продукты мукомольного производства представлены мукой цельнозерновой овсяной, рисовой, льняной, гречневой, полбяной, цельносмолотой кукурузной российского производства.

Конечно, нет сомнений, что НАН РБ по продовольствию разрабатывает и внедряет новые технологии по созданию пищевых продуктов функционального назначения, однако мы их не встречаем на наших прилавках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Погожева, А. В. Стратегия здорового питания от юности к зрелости / А. В. Погожева. – М.: СвР-АРГУС, 2011. – 168 с.

2. Дадали, В. А. Окислительный стресс в структуре адаптационных реакций организма / В. А. Дадали. – СПб.: Медицинская пресса, 2006. – 400 с.
3. Спиричев, В. Б. Что могут витамины: Парадоксы правильного питания / В. Б. Спиричев. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИА, 2011. – 288 с.
4. Продукты питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bsmu.by/downloads/universitet/lech/zoj/kachestvo.pdf>.
5. Дворецкая, С. Еда как эликсир долголетия / С. Дворецкая // Беларуская думка. – 2018. – № 6. – С. 33-38.

УДК 637.524.24:664.854

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ СЫРОВАЯЛЕННЫХ КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Гружевский Г. М., Мижигурская В. В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мировой и отечественный опыт убедительно свидетельствует, что наиболее эффективным и целесообразным с экономической, социальной, гигиенической и технологической точек зрения способом кардинального решения указанной проблемы является разработка и создание промышленного производства разнообразных функциональных продуктов питания. Анализ публикаций результатов научных исследований и практических разработок в области создания мясорастительных продуктов свидетельствуют о постоянном поиске новых отечественных источников растительного белка, в т. ч. нетрадиционных, используемых взамен белков животного происхождения. Ценным и перспективным источником целого комплекса биологически активных веществ являются семена тыквы, получаемые в виде вторичных продуктов консервного производства и шротов, образующихся при выработке тыквенного масла. Данных по использованию семян тыквы в технологиях функциональных пищевых продуктов недостаточно. В связи с этим разработка новых растительных добавок из семян тыквы и использование их в технологиях мясорастительных функциональных продуктов питания является актуальным. Было принято решение разработать продукт, содержащий лишь натуральные компоненты. В качестве нового продукта выбрали сыровяленое колбасное изделие с добавлением измельченных семян тыквы.

Целью данной работы является разработка рецептуры сыровяленых колбас с использованием семян тыквы для придания продукту функциональных свойств, снижения себестоимости и расширения ас-

сортимента мясных продуктов. При выполнении работы контролем явился образец, изготовленный по традиционной рецептуре. В опытном образце заменили 5% говядины жилованной 1 сорта на измельченные семена тыквы.

Проведена сенсорная оценка образцов. По органолептическим показателям образцы не отличались существенно друг от друга, лишь по виду на разрезе у опытного образца отмечены вкрапления семян тыквы. При проведении балльной оценки дегустаторы выставили более высокие баллы опытному образцу с семенами тыквы по цвету, вкусу, консистенции. Общая оценка опытного образца также превосходила оценку контрольного образца.

Изучена пищевая и биологическая ценность продукта. В опытном образце увеличилось содержание белка на 3,2% и жира на 51%. Это объясняется повышенным содержанием белка и жира в семенах тыквы. Увеличилась поэтому и энергетическая ценность опытного образца. Следует отметить, что в разработанном образце, в связи с введением растительного сырья, появились пищевые волокна. Правда, семян вводили только 5% в рецептуру, поэтому количество их в готовом продукте довольно низкое – 0,34 г в 100 г.

Использование семян тыквы в рецептуре сыровяленых колбас привело к незначительному увеличению содержания насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот. А вот доля полиненасыщенных ЖК возросла на 39,0%, в т. ч. на 42,9% возросло содержание линоленовой кислоты и несколько меньше – линоленовой и арахидоновой.

Изучили содержание витаминов и минеральных веществ. В опытном образце колбасы, изготовленной с использованием семян тыквы, существенно возросло содержание витамина Е – на 25,0%. Это количество составляет 7% от суточной потребности для взрослого человека. На 50% сыровяленая колбаса покрывает суточную потребность в витамине РР. На 20,5% увеличилось содержание кальция, на 15,6% – железа, на 47,7% – меди и на 9,4% – цинка. По суточной потребности человека в цинке разработанный образец колбасы удовлетворяет ее более чем на треть.

По физико-химическим и микробиологическим показателям разработанный образец соответствовал требованиям нормативной документации и может применяться на пищевые цели.

Предлагаем разработанную рецептуру сыровяленых колбас для изготовления в производственных условиях для увеличения пищевой и биологической ценности, снижения себестоимости и расширения ассортимента мясной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева, А. Г. Разработка новых растительных добавок из семян тыквы и их использование в технологии мясорастительных вареных колбас функционального назначения: диссертация ... кандидата технических наук: 05.18.01, 05.18.04 – Краснодар, 2009. – 244 с.
2. Копоть, О. В. Разработка технологии сырокопченых колбас с использованием лактулозы / О. В. Копоть, Т. В. Закревская, А. Н. Михалюк, О. В. Коноваленко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2018. – Т. 40. – С. 66-74.
3. Коноваленко, О. В. Производство сыровяленых колбас с использованием ягодного порошка из клюквы / О. В. Коноваленко, О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГТАУ, 2019. – С. 58-61.

УДК 664. 654. 24

ВЛИЯНИЕ ВИДА ВОДНОЙ СРЕДЫ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ БРОЖЕНИЯ ТЕСТОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ С МИКРОВОЛНОВОЙ ОБРАБОТКОЙ

Дубовская К. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Употребление хлебобулочных изделий является ежедневным для значительной части населения. В связи с широким ассортиментом данного вида изделий привлекать покупателей можно варьируя ценой, для чего необходимо оптимизировать технологический процесс, в частности, снизить время брожения полуфабриката [1]. Ранее [2] нами было показана возможность интенсификации процесса брожения тестового полуфабриката (ТП) путем использования энергии микроволновых колебаний сверхвысоких частот (МКСВЧ).

Целью настоящей работы является исследование влияния вида водной среды на процесс брожения ТП, подвергнутого обработке МКСВЧ.

Тестовой полуфабрикат (ТП) подвергался обработке МКСВЧ в течение 2 с при мощности 180 Вт и последующем выбраживании полуфабриката в термостате. Для получения полуфабриката использовалось три вида воды: обычная (водопроводная), дистиллированная, активированная (подвергнутая 8 степеням очистки и активации электрофизическими методами).

В процессе исследований оценивали значения подъемной силы образцов и их температуру (при помощи тепловизора).

В таблицах 1-3 представлены значения подъемной силы и температуры образцов, подвергнутых МКСВЧ и приготовленных с исполь-

зованием обычной, дистиллированной и активированной воды.

Таблица 1 – Изменение подъемной силы и температуры контрольного образца и образцов, подвергнутых обработке МКСВЧ (обычная вода)

№ п/п	Контрольный образец		Обработанный образец	
	подъемная сила	температура	подъемная сила	температура
Среднее	58,61	27,12	59,99	27,55

Таблица 2 – Изменение подъемной силы и температуры контрольного образца и образцов, подвергнутых обработке МКСВЧ (дистиллированная вода)

№ п/п	Контрольный образец		Обработанный образец	
	подъемная сила	температура	подъемная сила	температура
Среднее	63,80	27,03	64,20	25,94

Таблица 3 – Изменение подъемной силы и температуры контрольного образца и образцов, подвергнутых обработке МКСВЧ (активированная вода)

№ п/п	Контрольный образец		Обработанный образец	
	подъемная сила	температура	подъемная сила	температура
Среднее	69,46	25,03	63,75	27,03

Анализ данных, представленных в таблицах 1-3, показывает, что вид водной среды, использованной при приготовлении тестового полуфабриката, существенно влияет на значения подъемной силы.

При использовании обычной воды получились наиболее низкие значения подъемной силы, что свидетельствует о наиболее интенсивном брожении полуфабриката.

Для объяснения полученных результатов необходимо проведение специальных исследований, включая планирование исследований и статистическую обработку полученных данных.

Применение МКСВЧ с одновременным изменением вида одного из компонентов исходного сырья (воды) позволяет управлять процессом брожения тестового полуфабриката.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыганова, Т. Б. Технология хлебопекарного производства: учебник / Т. Б. Цыганова. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 432 с.
2. Потеха, А. В. Интенсификация брожения тестовых полуфабрикатов из пшеничной муки при производстве хлебобулочных изделий / А. В. Потеха, Е. В. Невская, В. Л. Потеха, А. А. Шведко, Г. С. Туркевич, К. В. Дубовская // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 8-19 апр. 2019 г. / ФГБНУ ВНИИТТИ; редкол.: В. А. Саломатин [и др.]. – Краснодар, 2019. – Ч. 1. – С. 141-147.

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ ОБРАБОТКИ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ БРОЖЕНИЯ ТЕСТОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Дубовская К. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время выпускается достаточно большой ассортимент хлебобулочных и кондитерских изделий. Для получения конкурентоспособной продукции необходимо использование интенсивных технологий, позволяющих увеличить объем производимой продукции, повышать качество, снижать стоимость продукции за счет сокращения длительных стадий ведения технологического процесса.

Проведенные нами ранее исследования позволили установить возможность интенсификации брожения тестового полуфабриката из пшеничной муки путем использования микроволновых колебаний сверхвысоких частот (МКСВЧ), а также высказать предположения о механизме процессов, протекающих при этом [1-2].

Целью настоящей работы является оценка влияния МКСВЧ и температуры на интенсивность брожения ТП.

Тестовой полуфабрикат (ТП) подвергался обработке с помощью МКСВЧ в течение 2 с при мощности 180 Вт и последующем выражении полуфабриката в термостате с разными температурными режимами (24, 28, 32, 36, 40°C).

Помимо обработанных образцов, исследовали контрольный образец (без обработки). Изменения температуры после обработки ТЗ МКСВЧ фиксировались с помощью тепловизора.

В таблицах 1 и 2 представлены изменения подъемной силы и температуры образцов (контрольных и обработанных МКСВЧ) при температурах брожения 24 и 36°C. Как следует из представленных данных, обработка тестового полуфабриката МКСВЧ и варьирование (увеличение) температуры брожения существенно влияют на значения подъемной силы и температуры.

Для определения оптимальных параметров системного воздействия на ТП целесообразно использовать планирование многофакторных экспериментов, в котором одними из определяющих факторов должны быть параметры обработки ТП МКСВЧ (время и мощность магнетрона), а также температура брожения ТП.

Таблица 1 – Изменение подъемной силы и температуры образцов (брожение при 24°C)

№ п/п	Контрольный образец		Обработанный образец	
	подъемная сила	температура	подъемная сила	температура
1	130,20	25,75	135,51	27,44
2	145,71	26,38	139,05	27,05
3	132,75	26,23	147,99	27,85
4	144,15	24,49	138,93	26,83
5	157,47	25,48	141,96	24,87
Среднее	142,06	25,66	140,69	26,81

Таблица 2 – Изменение подъемной силы и температуры образцов (брожение при 36°C)

№ п/п	Контрольный образец		Обработанный образец	
	подъемная сила	температура	подъемная сила	температура
1	63	26,52	58,17	30,37
2	64,2	25,62	60,06	28,19
3	63,51	27,03	57,03	30,95
4	63,72	27,41	63,15	28,14
5	61,14	27,63	54,51	31,94
Среднее	63,11	26,84	58,58	29,92

Исследования показали, что варьируя температуру брожения ТП и его обработку МКСВЧ, можно управлять интенсивностью брожения, а следовательно, технологией производства и качеством получаемой хлебобулочной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Потеха, А. В. Интенсификация брожения тестовых полуфабрикатов из пшеничной муки при производстве хлебобулочных изделий / А. В. Потеха, Е. В. Невская, В. Л. Потеха, А. А. Шведко, Г. С. Туркевич, К. В. Дубовская // Сборник материалов III-й Международной научно-практической конференции «Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции», 8-19 апреля 2019 г., ФГБНУ ВНИИТТИ, г. Краснодар (Россия), Ч. 1. – С. 142-147.
2. Потеха, В. Л. О возможных механизмах влияния микроволнового излучения на тестовый полуфабрикат / В. Л. Потеха, Е. В. Невская, А. Ф. Макарьчиков, А. В. Потеха, К. В. Дубовская // Инновационно-технологическое развитие пищевой промышленности – тенденции, стратегии, вызовы : материалы 21-й Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти В. М. Горбатова, Москва, 6 дек. 2018 г. / ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН. – Москва, 2018. – С. 207-209.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ НУТРИЦЕВТИКИ

Зеленцова А. С. – студент

Научный руководитель – **Широкова Н. В.**

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

г. Новочеркасск, п. Персиановский, Ростовская обл., Российская Федерация

В настоящее время нутрицевтики используются для восполнения недостатка компонентов, необходимых для правильного функционирования организма. Нутрицевтики не являются лекарством, поскольку они содержат более низкие дозы активных компонентов.

Их роль заключается в оптимизации питания конкретного человека, восполнении дефицита или недостаточности эссенциальных пищевых компонентов, повышении неспецифической резистентности организма к действию неблагоприятных факторов, изменении метаболизма веществ и иммуномодулирующем действии.

Целью применения нутрицевтиков является содержание естественных макро- и микронутриентов до уровня их содержания в суточном рационе, соответствующем физиологической потребности здорового человека.

Прежде всего, такое питание особенно эффективно для групп населения, которые нуждаются в полном наборе питательных витаминов, минералов и других питательных веществ.

К таким относятся в первую очередь беременные женщины и кормящие матери, работники, которые трудятся на опасных производствах, а также спортсмены.

Нутрицевтики позволяют:

- легко и быстро ликвидировать дефицит эссенциальных пищевых веществ, который обнаруживается у большинства не только взрослого, но и детского населения;

- изменить метаболизм веществ, их использование позволяет в максимально возможной степени удовлетворить измененные физиологические потребности в пищевых веществах больного человека.

Таким образом, нутрицевтики являются важным элементом на пути укрепления здоровья. Могут применяться для нормализации рациона при недостаточном поступлении некоторых макро- и микронутриентов, а также для функционального воздействия на отдельные органы и системы в физиологических границах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалов, В. Г. Современный взгляд на биологически активные добавки к пище и их использование в лечебно-профилактических целях в клинической медицине / В. Г. Беспалов, В. Б. Некрасова, А. К. Иорданишвили // Медицина. XXI век. ISSN: 2224-5413 – 2007. – № 8 (9). – С. 86-94.
2. Бородина, Т. М. Понятие о БАД, их классификация и возможности применения / Т. М. Бородина // Методическая разработка. – Пятигорск, 1999. – С. 10-23.

УДК 637.1.026

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНЕНОГО ТВОРОГА

Ильина В. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Актуальность зерненого творога как продукта полезного, выгодного продолжает возрастать.

Зерненный творог отличается от своих аналогов и по вкусу, и по качеству. Благодаря тому что сливки, как и при раздельном способе выработки творога, добавляются к обезжиренному продукту, они концентрируются на поверхности зерен, и по вкусу этот продукт напоминает высокожирный творог.

Высокая биологическая ценность продукта обусловлена повышенным содержанием важных для организма аминокислот, особенно метионина и лизина. Фосфатаза в зерненном твороге должна отсутствовать. Большое содержание в твороге минеральных веществ положительно сказывается на построении тканей и костеобразовании.

Свежее, пригодное для производства молоко пастеризуют в пластинчатой установке при 72-74°C с выдержкой 18-20 с и сепарируют. В обезжиренное молоко вносят закваску в количестве до 5%, состоящую из гомоферментативных молочнокислых стрептококков и ароматобразующих культур. Одновременно вносят сычужный фермент из расчета 0,5-1,0 г и раствор хлористого кальция из расчета 400 г на 1 т молока. Применяют два режима сквашивания: кратковременный и длительный. При кратковременном режиме температура сквашивания – 30-32°C, продолжительность процесса – 6-8 ч; при длительном – соответственно 21-23°C и 12-18 ч.

Готовность сгустка определяют по нарастанию кислотности сыворожки. Сгусток должен быть прочным с ровными краями на изломе, сыворожка отделяется в виде прозрачной зеленоватой жидкости.

Готовый сгусток разрезают проволочными ножами на кубики размером 12-13 мм по ребру, после чего оставляют в покое на 20-30 мин для выделения сыворотки и уплотнения сгустка. Затем в ванну добавляют воду температурой 46-48°C в таком количестве, чтобы повысить уровень содержимого в ванне на 50-60 мм. Вода на 2-3°C повышает температуру сгустка, снижает кислотность сыворотки с 40-42 до 36-38°Т. После добавления воды зерно тщательно перемешивают и постепенно подогревают, вводя в межстенное пространство сырной ванны горячую воду.

Готовое предварительно охлажденное водой зерно при легком сжатии в руке должно сохранять форму.

Затем сыворотку удаляют и приступают к промывке и охлаждению зерна. Сначала в зерно добавляют воду температурой 16-17°C, перемешивают его 15-20 мин, затем сливают воду; для второй промывки добавляют воду температурой 2-4°C, выдерживают зерно в воде такое же время, после чего ее сливают.

Промытое зерно оставляют в ванне на 1-2 ч, а затем перекладывают в тележки с перфорированным дном, в которых его помещают на 10-12 ч в холодильную камеру при температуре воздуха не выше 5-10°C. К обсушенному зерну добавляют пастеризованные и охлажденные подсолненные сливки жирностью 20-30% и кислотностью не выше 17°Т. В зависимости от вида фасовки, сливки вносят в общую массу зерна сразу или порционно, в каждый стаканчик при расфасовке.

Зерненный творог со сливками расфасовывают в мелкую тару (полимерные стаканчики емкостью 200, 250 и 500 г) и в крупную тару из нержавеющей стали или картонные коробки по 20 кг с прокладкой из бумаги, покрытой полимерной пленкой. Хранить зерненный творог при температуре 16-20°C следует не более суток, а при 8-10°C – не более 6 суток. Стойкость зерненого творога при хранении несколько ниже стойкости обычного творога, вследствие того что из первого тщательной промывкой удалена молочная кислота, которая, как известно, обладает консервирующим свойством и противодействует развитию гнилостных процессов.

При хранении в зерненом твороге могут интенсивно развиваться дрожжи. Длительное хранение зерненого творога возможно только в рассоле (10% NaCl) при 6-8°C в течение 5 мес без существенного изменения органолептических свойств.

ЛИТЕРАТУРА

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

ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПОДСОЛНЕЧНИКОВОГО ПЕКТИНА

Кайданский А. М. – студент

Научный руководитель – **Гузенко В. В.**

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Сегодня в пищевой промышленности использование в качестве биологически активных добавок пектиновых концентратов позволяет получать продукты питания с заданными технологическими свойствами, а также вводить пектинопрофилактику населения страны для обеспечения профилактической нормы потребления.

Одним из главных направлений повышения эффективности современных пищевых производств является создание малоотходных и энергосберегающих процессов, вовлечение в пищевую промышленность вторичных сырьевых ресурсов. Производство пектиновых концентратов соответствует этой задаче, потому что, с одной стороны, позволяет привлекать в оборот вторичное пектинсодержащее сырье, в частности подсолнечник, а с другой стороны, способствует производству широкого ассортимента пектинсодержащих продуктов [1].

Основные процессы технологии получения пектина могут быть представлены в виде двух схем:

1. Подготовка исходного сырья → первичные добычи (изъятия) вещества → очистка → концентрирование → осаждение → измельчение → промывка полученного вещества → разделение на фракции → забуферование → повторное измельчение → сушка → порошок пектина → последующее использование.

2. Подготовка исходного сырья → химические добычи (изъятия) вещества → разделение на фракции → концентрирование (ультрафильтрация) → очистка (диафильтрация) → сушка или консервирование пектинового концентрата → последующее использование.

По нашему мнению, вторая схема получения пектина имеет больше преимуществ, т. к. она менее энергоемкая и продуктивнее в отличие от предыдущей. Кроме того, сокращаются продолжительность получения пектинового концентрата и количество вовлеченного в отдельных стадиях производства оборудования с обеспечением высокой производительности.

Одним из существенных вопросов является подбор сырья.

В процессе производства пектина в зависимости от сезона можно использовать свежий и сушеный жом с возможностью привлечения

других видов сырья. Некоторые преимущества подсолнечникового сырья перед свекловичным и яблочным рассмотрены в таблице.

Таблица – Показатели качества пектина по сырью

Показатель	Пектин		
	Подсолнечниковый	Свекловичный	Яблочный
Внешний вид, цвет и запах	Сыпучий порошок светло-желтого цвета, без запаха	Сыпучий порошок бледно-желто-коричневого цвета, без запаха	Сыпучий порошок светло-желтого цвета
Влажность, %	14,0	Не менее 14,0	8-12
pH 1%-го водного раствора пектина	3,7	3,0-3,8	2,9
Содержания чистого пектина, %	84,0	Не менее 70,0	От 40 до 70,0
Плотность 2%-х гелей пектина (по методу Сосновского), кПа	62,5	Не менее 40,0	Не менее 40,0
Комплексообразующая способность, мг Рb ²⁺ /г пектина	460	–	150

Вопрос подбора оборудования. Лучшим решением этого вопроса может быть создание нового или модернизация старого оборудования, учитывая объемы производства. Перспективным является установка линии с комбинированием нового и модернизированного оборудования.

Автоматизация производства. Необходимо понимать, что правильно налаженное и автоматизированное оборудование является залогом безотказного и стабильного производства.

Решение поставленных вопросов позволит получать качественный продукт с хорошими количественными показателями с последующим расширением производства и недорогому оздоровлению граждан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Донченко, Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение: монография / Л. В. Донченко, Г. В. Фирсов. – М.: ДеЛи, 2007. – 276 с.

ОЧИСТКА ОТРАБОТАННОГО ВОЗДУХА ПОСЛЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Камоза П. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На молокоперерабатывающих предприятиях в процессе выработки сухих молочных продуктов происходит выделение молочной пыли.

Молочная пыль является ценным продуктом. Выброс пыли в атмосферу с воздухом после недостаточной очистки или другие ее потери соответственно уменьшают выпуск готовой продукции. Молочная пыль при определенной концентрации представляет значительную опасность как с точки зрения ее отрицательного воздействия на работающих, так и с точки зрения возможности образования взрывоопасной смеси. С экономической точки зрения улавливание молочной пыли и возвращение ее в производство может в значительной мере окупить затраты на очистку воздуха от пыли.

Используемые циклоны не обеспечивают достаточной степени очистки по причине отсутствия основных условий для их эффективной работы.

Циклоны представляют собой пылеулавливающие аппараты, в которых улавливание пыли происходит в результате инерционной сепарации. Они получили широкое распространение в промышленности благодаря дешевизне конструкции, малому гидравлическому сопротивлению и простоте обслуживания, в которых отделение пыли происходит под действием центробежных сил, возникающих при повороте воздуха с большой скоростью.

Значительное улучшение эффективности работы циклонов возможно лишь при увеличении их количества в системе, компромиссно учитывающее повышение скорости ввода пыли и низкое гидравлическое сопротивление всей системы аспирации. При этом следует понимать, что собственно циклонирование возможно лишь при продувке циклона через тангенциальный вход.

Производимые системы фильтрации пылевого потока применимы при сушке молочных продуктов, не имеющих значительных жировых включений, т. е. практически только для СОМ.

При применении тканевых пылеуловителей степень очистки воздуха может составлять 99% и более. При пропускании запыленного

воздуха через ткань содержащаяся в нем пыль задерживается в порах фильтрующего материала или на слое пыли, накапливающейся на его поверхности.

Тканевые пылеуловители по форме фильтрующей поверхности выполняют рукавными и рамочными. В качестве фильтрующего материала применяют хлопчатобумажные ткани, фильтр-сукно, капрон, шерсть, нитрон, лавсан, стеклоткань и различные сетки.

Регенерация ткани осуществляется одновременным встряхиванием рукавов и их обратной продувкой.

Воздушные фильтры могут быть разделены на три класса, из которых фильтры I класса задерживают пылевые частицы всех размеров (при низшем пределе эффективности очистки атмосферного воздуха 99%), фильтры II класса – частицы размером более 1 мкм (при эффективности 85%), а фильтры III класса – частицы размером от 10 до 50 мкм (при эффективности 60%).

Из группы аппаратов мокрой очистки можно рассматривать полые форсуночные, пенные, насадочные скрубберы, ротоклоны и скрубберы Вентури. С учетом больших объемов выводимого из сушилок воздуха и необходимости прохода его без наращивания в системе аспирации гидравлического сопротивления исключаются насадочные скрубберы. Пенные скрубберы и ротоклоны могут применяться лишь при сравнительно небольших расходах потока, в противном случае пена и поглощающая жидкость этим потоком из аппарата будут уноситься. Полые форсуночные принципиально могут обеспечить задачи очистки воздуха на сушильных установках, но при соблюдении низкого гидравлического сопротивления объемы таких скрубберов сопоставимы с самой сушильной башней, и орошающая жидкость должна быть пригодной для пропуска через форсунки, т. е. невозможно рециркуляция такой жидкости с растворимым в ней продукте.

Скрубберы Вентури имеют недопустимо высокое гидравлическое сопротивление (до 30 кПа при допустимом 1-1,5 кПа) хотя и обеспечивают эффективную (до 98%) очистку пылей. При всех своих достоинствах трубы Вентури имеют существенный недостаток: большое аэродинамическое сопротивление пылегазового тракта – 10 000 Па (1000 кгс/м² и больше), а следовательно, и большой расход энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Штокман, Е. А. Очистка воздуха от пыли на предприятиях пищевой промышленности / Е. А. Штокман. – М.: Агропромиздат, 1989. – 311 с.
2. Раицкий, Г. Е. К вопросу больших потерь при сушке молочных продуктов на распылительных сушилках / Г. Е. Раицкий, И. С. Леонович // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «ГГАУ». – Гродно, 2015. Т. 31: Зоотехния. – С. 182-191.

ПРИМЕНЕНИЕ ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ковалевская И. Ю. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из важнейших направлений развития хлебобулочной отрасли является разработка продуктов функционального назначения. В этом направлении перспективно разрабатывать такие изделия, в производство которых позволяет включать различные обогащающие добавки. При этом существенных изменений технологических достоинств готовых изделий не происходит.

Создание функциональных продуктов невозможно без введения в их рецептуры фруктов и овощей или продуктов их переработки. Плоды, овощи и ягоды – источники биологически активных веществ, особенно витаминов, макро- и микроэлементов, которые содержатся в них в легкоусвояемой форме и в оптимальных для организма человека соотношениях.

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

Целью исследований являлась оценка возможности использования нетрадиционного растительного сырья, а именно порошков из моркови, томатов и сладкого перца для производства бараночных изделий.

Овощные порошки богаты витаминами, антиоксидантами, микро- и макронутриентами, биофлавоноидами и растительными волокнами. При этом томатный порошок содержит ликопин, который активизирует процесс пищеварения. Морковный порошок богат бета-каротином, который при попадании в организм превращается в ретинол.

Порошки получали путем сушки измельченных овощей при температуре 80°C в сушильном шкафу. Затем высушенное сырье размалывали и просеивали через сито.

По органолептическим свойствам порошки соответствовали требованиям нормативных документов, предъявляемых к пищевым порошкам. Влажность их варьировала от 10% для морковного до 13% для томатного. Активная рН была в кислой области (4,05-5,6).

Композитные смеси составляли в соотношениях 2, 4, 6, 8 и 10% от массы муки пшеничной высшего сорта.

Результаты исследований композитных смесей показали, что количество сырой клейковины снижалось в опытных образцах. При внесении томатного порошка в дозировках от 2-10% от массы пшеничной муки количество сырой клейковины уменьшалось на 0,4-8,8%. При внесении порошка моркови эти изменения были более значительны (2,8-12,7%), а количество отмытой сырой клейковины в смесях, содержащих порошок сладкого перца, составляла 1,2-9,5% соответственно.

Величина упругости клейковины композитных смесей, содержащих 2-10% порошка моркови, составляла 80,6-78,0 ед., включающей порошок томатов в тех же соотношениях, имела значения 77,7-70,4 ед., а для тех же вариантов с порошком сладкого перца по прибору ИДК регистрировались величины 76,8-75,0 ед.

На следующем этапе экспериментальной работы мы проводили пробные выпечки бараночных изделий на основе полученных композитных смесей.

Органолептические показатели качества готовых изделий были хорошими, однако при увеличении концентрации вводимых порошков усиливался вкус добавки, а изделия с порошками томатов и сладкого перца приобретали более насыщенный темный цвет. Также образцы с дозировкой сладкого перца 10% имели горьковатый привкус.

Результаты исследования физико-химических показателей качества готовых изделий показали, что влажность изделий изменялась в пределах 9,2-10,4%, что соответствует требованиям нормативных документов. Кислотность полученных образцов находилась в интервале от 2,9 до 4,5 град. Коэффициент набухаемости бараночных изделий у всех образцов снижался с 2,5 до 2,1.

Таким образом, результаты проведенной работы установили возможность использования порошков из томатов, моркови и сладкого перца при производстве бараночных изделий. Изготовленные таким образом изделия содержат большее количество полезных для организма человека веществ, т. е. обладает функциональными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попова, Н. В. Использование овощей и продуктов их переработки при производстве хлебобулочных изделий / Н. В. Попова, В. Я. Черных // Третий международный хлебопекарный форум, Международная промышленная академия, Москва, 2010. – С. 122-123.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУКУРУЗНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кузьмич В. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кукуруза, как и гречиха, рис, просо, сорго, относится к безглютеновым продуктам, поэтому ее можно рекомендовать людям, больным целиакией – непереносимостью глютена. В зерне кукурузы содержится 65-70% углеводов, 9-12% белков, 4-8% жира, 1,5% минеральных солей, 2,5% клетчатки, витамины и 14-15% воды. Зерно кукурузы используется для получения муки, крупы, хлопьев, консервов (сахарная кукуруза), крахмала, этилового спирта, декстрина, пива, глюкозы, сахара, патоки, сиропов, меда, кукурузного масла (в зародышах зерна содержится до 30% жира), витамина Е, аскорбиновой и глутаминовой кислот.

Кукурузная мука очень питательная, но в то же время малокалорийная. Она не пригодна для хлебопечения в чистом виде и может использоваться лишь как заменитель пшеничной муки. При этом она обеспечивает приятную, слегка песчаную текстуру для хлеба и тортов [1]. Кроме этого, можно использовать полуфабрикаты мучных изделий, т. е. мучные смеси, из пшеничной и кукурузной муки для выпечки кексов, печенья, пирогов, блинов или лепешек, чтобы получить изделия с меньшим содержанием клейковины, но обладающие приятным вкусом и ароматом кукурузы [2].

Объектом исследования в данной работе являлись мучные смеси, состоящие из пшеничной муки первого сорта и кукурузной муки в различных дозировках. В них определялись содержание сырой клейковины [3], влажность и кислотность. Контрольным образцом являлась мука пшеничная первого сорта с влажностью – 9,6%, кислотностью – 2,8 град., содержанием клейковины – 23,6%. В таблице представлены результаты определения влажности и кислотности мучных смесей в зависимости от дозировки кукурузной муки.

Таблица – Влажность и кислотность мучных смесей

Дозировка кукурузной муки, %	10	20	30	40	50	100
влажность, %	10,4	11,8	12,1	12,5	13,0	14,0
кислотность, град.	3,2	3,6	3,8	4,0	4,2	4,9

Влажность и кислотность кукурузной муки, по сравнению с мукой пшеничной, была выше на 31,4 и 42,9% соответственно, поэтому

при увеличении дозировки кукурузной муки в мучных смесях значения этих показателей возростали.

На рисунке представлен график зависимости содержания сырой клейковины от дозировки кукурузной муки.

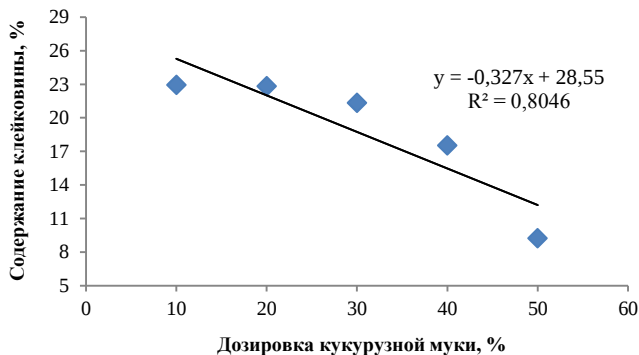


Рисунок – График зависимости содержания сырой клейковины от дозировки кукурузной муки

Анализируя график можно сделать вывод, что между дозировкой кукурузной муки в полуфабрикате мучных изделий и содержанием сырой клейковины существует обратная зависимость – с увеличением дозировки кукурузной муки содержание сырой клейковины снижается ($r=-0,89$). Кроме этого, была получена работоспособная линейная математическая модель, которая может прогнозировать результаты эксперимента без его проведения ($R^2>0,75$).

Таким образом, оптимальными являются дозировки 10-30% кукурузной муки от массы пшеничной, а использование данного вида муки в мучных смесях позволит заметно снизить содержание клейковины (глютена) в готовых изделиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов, П. П. Растениеводство: учебное пособие для вузов / П. П. Вавилов, В. В. Гриценко, В. С. Кузнецов и др. – 5-е изд. – 1986. – 512 с.
2. Югенхеймер, Р. У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование: монография / Р. У. Югенхеймер, под ред. Г. Е. Шмараева. – Москва: Колос, 1979. – 519 с.
3. Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины: ГОСТ 27839-2013. – Введ. в действие 01.07.2014. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2014. – 11 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВСЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Кузьмич В. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мучные кондитерские изделия изготавливаются преимущественно из пшеничной муки, но иногда используется ржаная, овсяная, кукурузная и соевая. Печенье – это один из массовых видов мучных кондитерских изделий. Оно имеет одновременно пористую и хрупкую структуру, может быть с начинкой или без, глазированным или неглазированным [1].

Зерно овса – невероятная кладезь питательных веществ. В нем содержатся витамины (В₁, В₂, В₅, А, Е, К) и микроэлементы (фосфор, железо, кобальт, марганец, цинк, алюминий, калий, бор, йод и др.). Кроме того, в овсяном зерне содержатся важные аминокислоты, кремниевая кислота, алкалоид авенин, холин, тирозин, тригонеллин, эфирное масло, камедь, сахар, жир.

Аминокислотный состав овсяной крупы является наиболее близким к мышечному белку, что делает ее особенно ценным продуктом. А ферменты, обнаруженные в зерне, русский физиолог И. П. Павлов называл «подлинными побудителями жизни» [2].

Целью проведенных исследований являлось изучение влияния различных дозировок овсяной муки на содержание клейковины в мучных смесях на основе муки пшеничной первого сорта, а также определение органолептических и физико-химических показателей качества полученных мучных изделий. В качестве контроля использовался образец из 100% муки пшеничной первого сорта.

Определение количества и качества сырой клейковины в муке проводилось согласно действующему стандарту [3]. Результаты исследований представлены в таблице.

Анализ данных таблицы показывает, что клейковина отмывалась только при дозировке овсяной муки от 10 до 60%. Согласно полученным данным, были выбраны образцы с дозировкой овсяной муки 20, 30 и 40% для проведения пробной выпечки, т. к. эти образцы содержат количество клейковины, которое позволит получить тесто, пригодное для производства печенья.

Таблица – Результаты определения количества и качества клейковины

Дозировка овсяной муки, %	Количество сырой клейковины, %	Показания прибора ИДК, ед. ИДК	Группа качества, характеристика
контроль	28,5	72,9	I, хорошая
10,0	26,0	67,7	
20,0	23,0	65,5	
30,0	23,5	78,7	II, удовлетворительно слабая
40,0	19,5	77,6	
50,0	12,5	76,5	I, хорошая
60,0	0,8	-	
70,0	-	-	-
100,0	-	-	-

В образцах сахарного печенья определялись органолептические (цвет, запах, вкус) и физико-химические (влажность, щелочность, намокаемость) показатели качества. В контрольном образце влажность составила 6,2%, щелочность – 0,9 град. и намокаемость – 399%. В печенье из 100% овсяной муки влажность составила 5,6%, щелочность – 0,6 град. и намокаемость – 252%.

По органолептическим показателям все изделия соответствовали действующему стандарту и имели равномерный цвет; вкус и запах, свойственные компонентам рецептуры, без посторонних [4]. При вводе 40% овсяной муки явно чувствовался привкус овса, поэтому данную дозировку лучше не использовать. В образцах с дозировкой овсяной муки от 20 до 40% влажность изменялась от 5,7 до 6,0%, щелочность была 0,6-0,7 град., намокаемость изменялась от 234 до 298%. Следовательно, по органолептическим и физико-химическим показателям качества полученные изделия соответствуют действующему стандарту: влажность – не более 10%, щелочность – не более 2 град., намокаемость – не менее 180% [4].

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что внесение 30% овсяной муки при производстве сахарного печенья позволит улучшить вкусовые качества и питательную ценность готового изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Драгилев, А. И. Основы кондитерского производства: учебник / А. И. Драгилев, Г. А. Маршалкин. – 1-е изд. – 2007. – 532 с.
2. Куренкова, Е. А. Пророщенный овес: книга / Е. А. Куренкова. – Москва, 2013. – 130 с.
3. Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины: ГОСТ 27839-2013. – Введ. в действие 01.07.2014. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2014. – 11 с.
4. Печенье. Общие технические условия: ГОСТ 24901-2014. – Введ. в действие 01.01.2016. – Москва: Росстандарт, 2016. – 7 с.

КОНОПЛЯНАЯ МУКА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Кулешевич Ю. В., Макруш К. Г. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

История конопляной муки насчитывает уже несколько тысячелетий. Именно столько лет назад она уже употреблялась в странах Юго-Восточной Азии (Китай, Индия). Со временем этот растительный продукт появился и в Древней Руси. Свойства конопляной муки были известны задолго до нашей эры и играли важную роль для целителей Китая и Индии. Позже эта мука обрела популярность и в странах Европы, однако с течением времени ее вытеснили из обихода другие злаковые культуры.

Мука, которая получается при переработке семян такого растения, как конопля, известна с древних времен. Семена данной культуры применялись при изготовлении каши. Данный продукт в настоящее время пользуется большой популярностью в разных странах. К примеру, татары привыкли использовать такой ингредиент для приготовления традиционных блюд, азиатские жители – для получения сладостей. Отрицательное отношение к конопле обуславливается наличием в листьях наркотических компонентов, которые никакой связи с семенами не имеют. Мука, полученная из семечек конопля, считается источником ценных пищевых волокон, которые при попадании в кишечник налаживают работу пищеварительного тракта и оказывают общее благотворное воздействие на организм.

В состав данного продукта входят около 20 аминокислот, некоторые из которых относятся к незаменимым, т. е. они не синтезируются организмом человека, а могут пополняться только за счет поступления с пищей. К ним относятся метионин, аргинин, триптофан, лизин и др. В конопляной муке отсутствует глютен. По этой причине продукт рекомендован людям, у которых часто наблюдается аллергическая реакция на данное вещество.

В конопляных семенах обнаружено множество витаминов. Можно выделить среди них токоферол, который относится к антиоксидантам и способствует регенерации клеток кожных покровов. Витамин Е способствует укреплению иммунной системы, увеличивает работоспособность, делает стенки сосудов более прочными и упругими, обеспечивает нормальную работу сердца. Также в данной муке содержатся

практически все представители витаминной группы В, которые обеспечивают нормальное функционирование нервной системы и головного мозга. Кроме полезных витаминов, в продукте имеются и представители жирных кислот, такие как омега-3 и омега-6. Данные вещества участвуют в работе всех органов и систем человеческого организма. Также жирные кислоты могут устранить воспалительный процесс, снять стресс, они обладают общеукрепляющим действием.

В муке из конопляных семян имеется такое вещество, как фитин, которое необходимо для человека в том случае, если в его питании отсутствует достаточное количество белка. В составе продукта переработки конопли обнаружено множество минеральных компонентов, которые положительно воздействуют на состояние здоровья человека.

Цель исследований – разработать технологию применения конопляной муки при изготовлении тестовой оболочки мясных замороженных полуфабрикатов. Внесли изменения в рецептуру вышеуказанных продуктов, заменили в тестовой оболочке 10, 15 и 20% пшеничной муки на аналогичное количество конопляной. Органолептическая оценка качества пельменей проводилась в соответствии с ГОСТ 9959-91 дегустационной группой. Оценку проводили на целом и разрезанном продукте, в сыром виде и после термической обработки. Показатели качества целого продукта определяли в следующей последовательности: вид, цвет и состояние поверхности, визуально при наружном осмотре. Показатели качества разрезанного продукта определяли в следующей последовательности: внешний вид (структура и распределение ингредиентов), цвет – визуально на разрезе пельменей; запах (аромат), вкус и сочность – апробируя пельмени сразу же после их нарезания, отмечали отсутствие или наличие постороннего запаха, привкуса, степень выраженности аромата пряностей, соленость.

Установили, что оптимальным будет замена 15% пшеничной муки на конопляную в тестовой оболочке. Именно пельмени с таким количеством конопляной муки имели незначительные изменения органолептических показателей и не вызывали при дегустации существенных изменений общей оценки.

Таким образом, в результате исследований определили количество вводимой конопляной муки. Далее будет продолжено исследование других качественных показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакуленко, О. Е. Инновационные ингредиенты обогащенных продуктов для питания различных возрастных групп населения / О. Е. Бакуленко, Л. Н. Шатнюк // Пищевая индустрия, 2013. – № 1. – С. 39.
2. Устинова, А. В. Расширяем ассортимент диабетических изделий / А. В. Устинова // Кумпячок, 2012. – № 6. – С. 12-14.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Кухаревич А. А. – студент

Научный руководитель – **Павловская В. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

К актуальным проблемам современного общества относится потребность человека в пищевых продуктах, отвечающих требованиям здорового питания. Исследования ученых в этой области направлены на расширение ассортимента этих товаров, а также на повышение их биологической ценности. Молочные продукты относятся к категории продуктов, употребляемых человеком практически каждый день. Активно развивается их производство с измененным составом. Осваиваются новые виды сырья, технологии, рецептуры [1].

На сегодняшний день проблемы рационального питания свидетельствуют о необходимости развития производства биологически полноценных функциональных пищевых продуктов на основе комплексного использования сырья животного и растительного происхождения и снижения его потерь. Наряду с традиционными натуральными пищевыми продуктами, инновационные технологии предусматривают производство продуктов с улучшенными потребительскими свойствами и повышенной пищевой ценностью за счет корректировки состава продуктов, позволяющей значительно расширить спектр их позитивного воздействия [2, 3].

Целью данной работы явилось совершенствование технологии производства кисломолочных напитков с использованием вторичного молочного сырья, а также внесение пищевкусовых компонентов, их подбор и концентрация, оптимально сочетающихся с полученными продуктами по органолептическим показателям.

С целью определения типа предполагаемых к изучению пищевкусовых компонентов предварительно были проведены маркетинговые исследования рынка кисломолочных напитков.

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 биоогуртов с пищевкусовыми компонентами. В качестве пищевкусового наполнителя было использовано пюре моркови в концентрациях 5, 7,5 и 10%.

Исходное сырье и все образцы были подвергнуты органолептическим, физико-химическим и микробиологическим исследованиям в начале и в конце срока годности. Органолептическая оценка продукта проводилась в готовом виде на основе дегустационных листов.

По результатам органолептической оценки наибольшее количество баллов набрал образец с концентрацией вносимой добавки 5%. Физико-химические и микробиологические показатели контрольных и опытных образцов биоюгуртов в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям СТБ 1552-2017 «Йогурты. Общие технические условия», ТТИ ВУ 100098867.290-2012 «Типовая технологическая инструкция по изготовлению йогуртов» к СТБ 1552» и требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Оценка экономической эффективности производства биоюгуртов с пищевкусовыми компонентами показала, что производство данного продукта является экономически выгодным, т. к. не требуется установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет порядка 12%, что является хорошим показателем для продуктов данной группы.

Таким образом, разработка данного типа продукта является перспективным направлением в молочной промышленности, а использование таких растительных компонентов, как морковь для производства биоюгурта позволит расширить ассортимент продукции, усовершенствовать витаминно-минеральный и аминокислотный состав, повысить пищевую и биологическую ценность готового продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] – 2019. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/>. – Дата доступа: 26.12.2019.
2. Богатырев, А. Н. Проблемы здорового питания / А. Н. Богатырев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1997. – № 10. – С. 20-22.
3. Дурнев, А. Д. Функциональные продукты питания [Текст] / А. Д. Дурнев, Л. А. Оганесянц, А. Б. Лисицин // Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2007. – № 9. – С. 15-20.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЙ

Ландышевская М. Э. – студент

Научный руководитель – **Бобрик И. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Линейные размеры зерна определяют его крупность, выравненность, выполненность, объем зерновки, сферичность. Совокупность линейных размеров называется также крупностью. Крупность зерна является важным показателем его качества. В крупном зерне больше эндосперма и меньше оболочек, а следовательно, и выше выход продуктов при переработке [1]. Крупность может быть выражена не только линейными размерами зерна, но и массой 1000 зерен.

Исследования проводились в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья УО «ГТАУ». Объектом исследований являлось зерно мягкой озимой пшеницы сорта Богатка.

Проанализировав зерно различных фракций пшеницы, мы получили следующие средние размеры зерновок изучаемого сорта: длина – 6,1 мм; ширина – 2,5 мм; толщина – 2,1 мм. В зависимости от размеров сит, применяемых для деления зерна на фракции, данные показатели менялись (таблица).

Таблица – Линейные размеры и масса 1000 зерен пшеницы

Фракция (сход с сита)	Линейные размеры, мм			Масса 1000 зерен, г
	длина	ширина	толщина	
2,8х20	6,7	3,2	2,9	37,0
2,5х20	6,6	2,9	2,7	35,5
2,2х20	6,4	2,7	2,3	33,4
2,0х20	6,3	2,5	2,1	22,3
1,8х20	6,0	2,4	1,8	16,9
1,7х20	5,7	2,1	1,6	10,5
1,6х20	5,0	1,8	1,5	5,2

Наибольшей длиной обладает зерно сходовой фракции сита с размерами отверстий 2,8х20 мм, оно же отличается наибольшей толщиной и шириной. Ширина зерновок указанной фракции превышает на 0,3 мм показатель у сходовой фракции сита 2,5х20 мм. В целом наибольшую длину имели зерна сходовых фракций с сит 2,8х20 и 2,5х20.

В наших исследованиях по мере уменьшения размеров отверстий сит закономерно снижались значения линейных размеров выделяемых зерен. Наименьшей толщиной, а также шириной отличались зерна схо-

довых фракций с сит 1,7х20 и 1,6х20 мм. В большей степени от смежных отличалась сходовая фракция сита 1,6х20 мм. Однако при промышленной переработке пшеницы на продовольственные цели ее относят к мелкому зерну и отчуждают из технологического процесса.

Во фракциях нормальных зерен в наименьшей степени изменялась длина зерновки, а больше всего – толщина. Так, самая мелкая и крупная фракции нормального зерна отличались по длине на 1,0 мм, ширине – 1,1 мм и толщине – 1,3 мм.

У анализируемых образцов показатели линейных размеров изменялись в тесной зависимости. С увеличением ширины зерновки до 2,0 мм толщина практически не изменяется, а затем изменение показателей происходит в прямо пропорциональной зависимости. При этом коэффициент корреляции данной зависимости равен 0,97.

Наибольшим значением массы 1000 обладают сходовые фракции сит 2,8х20 и 2,5х20 мм. Это можно объяснить тем, что у данных образцов самые высокие показатели по линейным размерам и объему зерновки.

С уменьшением крупности зерна наибольшее существенное снижение массы 1000 зерен наблюдается у проходовых фракций сита 2,2х20. Так, в сходе сита 2,0х20 масса 1000 зерен пшеницы снизилась, по сравнению с предыдущим ситом, на 11,2 г, или на 33,2%. Это указывает на то, что данные фракции будут также существенно отличаться технологическими свойствами, содержанием питательных веществ и рядом других показателей. Наименьшее отличие массы 1000 зерен наблюдалось у зерен, представляющих собой сходовые фракции 2,2х20; 2,5х20 и 2,8х20, что позволяет предположить о целесообразности их переработки в едином потоке.

Наименьшая масса 1000 зерен у сходовых фракций 1,7х20 и 1,6х20. Зерно данных образцов было более щуплым, морщинистым с наибольшим количеством механических повреждений.

Масса 1000 зерен изучаемых образцов определялась в первую очередь геометрическими размерами зерновок. При этом связь показателя с шириной и толщиной зерновки была наибольшей. Коэффициент корреляции показателей в обоих случаях составил 0,97. Связь с длиной зерновки проявлялась в несколько меньшей степени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козьмина, Н. П. Теоретические основы прогрессивных технологий (Биотехнология). Зерноведение (с основами биохимии растений) / Н. П. Козьмина, В. А. Гунькин, Г. М. Сусянок. – М.: Колос, 2006. – 464 с.

ВЛИЯНИЕ ТЫКВЕННОГО ПЮРЕ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ, ИСПОЛЗУЕМОЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Макаревич Е. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В современной пищевой промышленности с учетом научно-технического прогресса появляется все большее количество новых видов изделий. В хлебопекарной отрасли предприятия также работают над обновлением ассортимента, в т. ч. увеличивают выработку диетических и профилактических хлебобулочных изделий, повышают качество и вкусовые достоинства продукции, совершенствуют производство и внедряют инновационные проекты. Одним из приоритетных направлений в научных исследованиях является использование натуральных добавок на основе местного растительного сырья.

Плоды тыквы являются одним из ценнейших пищевых и диетических продуктов питания и источником богатого набора биологически активных веществ. Пищевая ценность мякоти тыквы определяется содержанием достаточно хорошо усвояемых белков (0,5-1,1%), пектина (2,6-14,0%), углеводов (8-12%), органических кислот (0,8-2,9%) и других веществ. Высокое содержание пектина позволяет считать тыкву перспективным сырьем для получения желирующих материалов, широко используемых в кондитерском и пищеконцентратном производстве. Характерной особенностью тыквы является низкое содержание клетчатки (0,3-1,2%), которая хорошо разваривается, не волокниста и в пюреобразном состоянии легко усваивается. Тыква является одним из источников каротина в растительном мире. Его содержание составляет 16-17 мг на 100 г сырого продукта, а у некоторых форм оно доходит до 35-38 мг. Богаты плоды тыквы и минеральными солями, особенно К (170-380 мг), Fe (0,4-0,8 мг), Са (25-40 мг) и Р (20-25 мг). В связи с этим использование мякоти тыквы является перспективным направлением для улучшения качества и повышения биологической ценности хлебобулочных продуктов [1, 2].

Повышенным спросом среди населения Республики Беларусь пользуются бараночные изделия. Это связано с широким ассортиментом данной продукции, их повышенными вкусовыми достоинствами и длительным сроком хранения. Поэтому целью исследований была оценка влияния добавки тыквенного пюре на качественные показатели

пшеничной муки первого сорта, используемой при производстве бараночных изделий. Тыквенное пюре получали путем варки мякоти тыквы в кипящей воде. Полученную массу охлаждали и протирали. Тыквенное пюре имело яркий желто-оранжевый цвет и обладало приятным вкусом и ароматом.

Для оценки влияния добавки на качество пшеничной муки первого сорта осуществляли анализ основных физико-химических показателей образцов, включающих в своем составе 10, 20 и 30% тыквенного пюре от общей массы муки. Исследования выявили, что при повышении содержания добавки кислотность смесей возрастала на 2,2 градуса по сравнению с контрольным образцом. Это связано с повышенным содержанием органических кислот в мякоти тыквы. При внесении добавки в количестве 10% количество сырой клейковины повышалось на 1,06%, упругость увеличивалась на 8,7 условных единиц прибора ИДК. Дальнейшее повышение содержания добавки в образцах привело к снижению количества сырой клейковины на 2,5% и упругости на 6,7 условных единиц. Данное явление можно объяснить тем, что в тыкве отсутствует белковая фракция, которая способствует формированию клейковины. Следует отметить, что данный показатель качества находился в пределах норм, требуемых стандартом. Таким образом, исследования выявили, что тыквенное пюре в дозировках до 30% не оказывает значительного отрицательного влияния на качественные показатели пшеничной муки первого сорта. В связи с этим является целесообразным дальнейшее изучение возможности использования мякоти тыквы при производстве бараночных изделий. Это способствует не только расширению ассортимента выпускаемой продукции, но и созданию нового изделия функционального назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://lektsia.com/6xc08a.html>. – Дата доступа: 25.01.2020.
2. Использование богатого пектином растительного сырья в хлебопекарном производстве [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru>. – Дата доступа: 25.01.2020.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ ВИДОВ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ С КОМПОНЕНТАМИ

Мандрик Ю. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В связи с растущими объемами производимого молока и модернизацией производства в Республике Беларусь с каждым годом увеличивается количество выпускаемой кисломолочной продукции и расширяется ее ассортимент. Основное место среди кисломолочной продукции занимает творог и творожные продукты, т. к. они имеют постоянный повышенный потребительский спрос среди покупателей.

Современные тенденции производства творога и творожных продуктов в Республике Беларусь ориентированы на создание сбалансированной по пищевой и биологической ценности продукции функциональной направленности с увеличенными сроками годности. У многих творожных продуктов повышена энергетическая ценность. За счет нежной консистенции продукты удобны для ряда диетически-лечебного питания, с учетом содержания в них жира, сахара, соли. Таким образом, одним из наиболее целесообразных направлений использования творога является производство различных творожных продуктов, технологический процесс производства которых достаточно прост и экономичен [1].

В состав творога входит 14-17% белков, до 18% жира, 2,4-2,8% молочного сахара. Он богат кальцием, фосфором, железом, магнием – веществами, необходимыми для роста и правильного развития молодого организма. Белки творога частично связаны с солями фосфора и кальция. Это способствует лучшему их перевариванию в желудке и кишечнике.

Творожные продукты очень питательны, т. к. содержат много белков и жира. В твороге находятся аминокислоты. Некоторые виды аминокислот не производятся самостоятельно человеческим организмом, они должны поступать только вместе с пищей (триптофан, лизин, метионин). Эти аминокислоты, являющиеся незаменимыми, отвечают за ограничение усвоения пищи, их недостаток ведет к ограничению усвоения человеческим организмом других аминокислот [2].

Творог как источник углеводов может показаться не очень ценным продуктом. Он содержит только небольшое количество галактозы и молочного сахара, но это его достоинство, а не недостаток, т. к. в

лечебной диете для больных, например сахарным диабетом, он будет являться продуктом номер один [3].

В твороге содержится значительное количество минеральных веществ (кальция, фосфора, железа, магния и др.), необходимых для нормальной жизнедеятельности сердца, центральной нервной системы, мозга, для костеобразования и обмена веществ в организме.

Польза творожных продуктов практически идентична полезным свойствам свежего творога. Так, этот продукт не подвергается температурной обработке, в связи с чем в нем сохраняются те же незаменимые вещества, которые присутствуют в исходном сыре [4].

Целью данной научной работы является разработка технологии и рецептов творожных продуктов, обогащенных вносимыми компонентами (сухие вяленые томаты, куркума, ветчина, грибы) в целях увеличения ассортиментного состава данной группы продуктов, а также повышения их биологической ценности.

В ходе работы были приготовлены 4 группы творожных продуктов с различными концентрациями вносимых компонентов. Компоненты были выбраны исходя из полезных свойств и массовой употребляемости.

В приготовлении творожного продукта группы № 1 в качестве вносимого компонента были использованы сухие вяленые томаты.

Сухие вяленые томаты рекомендуется употреблять при недостатке в организме витаминов и микроэлементов. В вяленых томатах содержится клетчатка, которая улучшает моторику пищеварительного тракта. Они являются прекрасной профилактикой различных проблем со зрением. Вяленые томаты помогают уменьшить риск возникновения тромбов в кровеносных сосудах. В составе данного продукта входит серотонин – «гормон счастья» [5].

В приготовлении творожного продукта группы № 2 в качестве вносимого компонента была использована специя – куркума.

Куркума – это ярко-оранжевая восточная специя, родом из Индии, где ее активно добавляют в разнообразную пищу, является мощнейшим натуральным лекарственным средством.

В состав куркумы входят витамины К, В, В₁, В₂, В₃, С, а также она богата кальцием, йодом, фосфором и железом. Благодаря этим важнейшим элементам она является отличным профилактическим средством от старческого слабоумия и болезни Альцгеймера [6].

В приготовлении творожного продукта группы № 3 в качестве вносимого компонента была использована ветчина.

В силу специфических особенностей химического состава, а также технологии изготовления ветчина оказывает положительное воз-

действие на организм человека при употреблении в умеренных количествах. Она содержит достаточно много жиров и холестерина, а также ряд витаминов и минералов, имеющих жизненное значение для здоровья человека. В результате употребление ветчины стимулирует процессы метаболизма и формирования мышечной и костной ткани, уменьшает нервную возбудимость, улучшает работу желудочно-кишечного тракта, а также повышает иммунитет и оказывает иммуностимулирующее, антиоксидантное, противовоспалительное действие [7].

В приготовлении творожного продукта группы № 4 в качестве вносимого компонента были использованы грибы – шампиньоны.

Шампиньон содержит в себе 88-92% воды, ценные белки, углеводы, органические кислоты, минеральные вещества и витамины: РР (никотиновая кислота), Е, D, витамины группы В, железо, фосфор, калий и цинк, полезный для иммунной системы организма.

Шампиньоны содержат в своем составе и особые вещества, разрушающие холестериновые бляшки. Способствуют они и борьбе с опухолями [8].

Образцы творожных продуктов изготавливались на основе творога, приготовленного с применением чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков с использованием различных концентраций вносимых компонентов: сухие вяленые томаты, куркума, ветчина, грибы.

Для выбора оптимальной массовой доли вносимых компонентов использовали экспертный метод оценки органолептических показателей полученных продуктов. Экспертам было предложено оценить по органолептическим показателям (вкус и запах, консистенция, внешний вид, цвет) по 3 образца творожных продуктов первой, второй, третьей и четвертой групп в соответствии с 20-балльной школой. По результатам экспертной оценки были составлены дегустационные листы, в которой эксперты выставили баллы по каждому из оцениваемых показателей, и на основании этого были отобраны образцы из каждой группы, набравшие максимальное количество баллов, для определения физико-химических и микробиологических показателей.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Ример, М. И. Экономическая оценка инвестиций: учебник / М.И. Ример, А. Д. Касатов, Н. Н. Матиенко. – Питер, 2008. – 385 с.

2. Суржик, А. В. Современные представления о свойствах и пищевой ценности кисломолочных продуктов и их использовании в питании детей / А. В. Суржик, И. Я. Конь, А. И. Сафронова // Вопросы детской диетологии. – 2007. – 9 с.
3. Жиры и Углеводы в творожных продуктах [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://rutlib5.com/book/16372/p/4>. – Дата доступа: 08.10.2019.
4. Минеральные вещества в твороге [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: https://infourok.ru/sostav_tvoroga_soderzhanie_veshchestv_v_tvoroge.-289879.htm. – Дата доступа: 09.10.2019.
5. Сухие вяленые томаты [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://xcook.info/product/vjalenyie-tomaty.html>. – Дата доступа: 17.12.2019.
6. Дудченко, Л. Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: справочник / Л. Г. Дудченко, А. С. Козьяков, В. В. Кривенко / Отв. ред. К. М. Сытник. – К.: Наукова думка, 1989.
7. Ветчина полезные свойства [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.patee.ru/cookingpedia/foods/meat/ham/>. – Дата доступа: 5.01.2020.
8. Шампиньоны [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://edaplus.info/produce/champignon.html>. – Дата доступа: 5.01.2020.

УДК 664.64:633.791

ПРИМЕНЕНИЕ ХМЕЛЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Матеущик И. С. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хмель – род цветковых растений семейства Коноплевые. Он содержит множество эфирных масел, а также различные минералы и витамины, придающие ему терапевтические преимущества, обладающие мощными антиоксидантными свойствами, которые могут помочь защитить организм от болезней, повысить иммунную систему и замедлить процесс старения организма. Действия хмеля на организм человека описывается как седативное, снотворное и антибактериальное.

Хмель доступен в нескольких различных формах, включая жидкий экстракт, настойки, таблетки и капсулы.

Весьма широко применение хмеля в пищевой промышленности. Хмель широко используется для изготовления пива (используются женские соцветья хмеля, причем только семечки внутри шишек хмеля), передавая ему значительную часть содержащегося в хмеле ксантогумола. Хмель также применяется в производстве медовых вин. Хмель, один из основных компонентов медового сусла, улучшает его органолептические показатели. Хмель богат эфирными и дубильными веществами, которые способствуют естественному осветлению медового вина и предохраняют его от скисания. В Бельгии листья и молодые

побеги хмеля используются для салатов, добавляются в супы и соусы. В Румынии молодые побеги употребляют как спаржу.

С давних времен хмель применяют в хлебобулочном производстве при выпечке хлеба и различных кондитерских изделий. Одним из направлений использования хмеля в хлебопечении является получение жидких пшеничных заквасок.

Для приготовления пшеничной закваски использовался экстракт хмеля, полученный из сухих шишек хмеля. Экстракт получали путем кипячения 100 г сухих шишек хмеля с 200 мл воды в течение 15 мин на слабом огне, охлаждения до комнатной температуры и фильтрования. В полученный экстракт хмеля вносили 2 г сахара и 17,5 г муки пшеничной второго сорта. Полученную смесь оставляли для брожения при температуре 33-35°C в термостате на 3 сут. Готовность хмелевой закваски определяли по ярко выраженному бродильному запаху, увеличению закваски в объеме вдвое, а также по конечной кислотности равной 9-11 град.

Результаты исследований показателей качества хмелевой закваски представлены в таблице.

Таблица – Показатели качества хмелевой закваски

Наименование показателя	Характеристика
Подъемная сила, мин	10,5
Влажность, %	67,4
Кислотность, град.	9,2

Полученная хмелевая закваска, обладая высокой подъемной силой, может быть использована для производства бездрожжевого хлеба. Ее высокая кислотность будет способствовать интенсификации процессов, протекающих при созревании теста, тем самым сокращая весь технологический процесс производства хлеба. Достаточно высокая влажность обеспечит возможность удобного перемещения закваски по трубопроводам, а также возможность поддержания определенной температуры в емкости при брожении или охлаждении при необходимости.

В процессе приготовления хмелевой закваски ее необходимо несколько раз тщательно перемешивать для обогащения смеси кислородом, т. к. он очень важен для активного размножения дрожжевых клеток. В условиях отсутствия или нехватки кислорода процесс размножения замедляется или совсем прекращается, начинается процесс брожения, что в процессе выведения закваски нежелательно. Помимо дрожжевых клеток, хмелевая закваска содержит в своем составе молочнокислые бактерии и другие микроорганизмы, характерные для нормальной бродильной микрофлоры.

Таким образом, полученная хмелевая закваска может быть использована в хлебопечении при производстве пшеничного хлеба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. 9-е изд.; перераб. и доп./ Под общ. ред. Л. И. Пучковой. – СПб.: Профессия, 2002 г. – 416 с.
2. Афанасьева, О. В. Микробиология хлебопекарного производства. С.-Петербург. фил. Гос. НИИ хлебопек. промышленности (СПбГосНИИХП). – СПб.: Береста, 2003. – 220 с.
3. Белокурова, Е. В. Разработка технологии использования хмелевого экстракта в производстве хлебобулочных изделий: дис. канд. тех. наук. Защищена 2008; 341595. – М., 2008. – 205 с.

УДК 664.642.2:664.641.12

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХМЕЛЕВОЙ ЗАКВАСКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Матеущик И. С. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в хлебопечении создаются различные подкисляющие добавки для сокращения производственного цикла, но с сохранением традиционного вкуса хлеба. Используют нетрадиционное сырье для повышения качества и пищевой ценности мучных изделий. Таким нетрадиционным сырьем может выступать хмель и закваски, приготовленные на его основе.

Для определения оптимальной дозировки хмелевой закваски при производстве пшеничного хлеба исследовали влияние ее количества на качественные характеристики теста и готового хлеба.

Хмелевую закваску вносили в количестве 10, 20 и 30% к массе муки. Влияние дозировок хмелевой закваски на качественные показатели теста представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние дозировок хмелевой закваски на качественные показатели теста

Показатели	Дозировка хмелевой закваски к массе муки, %			
	0	10	20	30
Влажность, %	44,0	44,2	44,1	44,8
Начальная кислотность, град.	2,0	2,2	2,4	2,8
Конечная кислотность, град.	3,8	4	4,2	4,2
Продолжительность брожения, мин	120	150	100	70

Анализ полученных результатов показывает, что при внесении хмелевой закваски активизируются амилалитические и протеолитические ферменты микроорганизмов хмелевой закваски, повышается кислотность тестовых заготовок. При дозировке закваски 10% увеличивается продолжительность брожения теста, что было вызвано недостаточным количеством бродильных микроорганизмов.

Влияние дозировок хмелевой закваски на качественные показатели готового изделия представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние дозировок хмелевой закваски на качественные показатели готового изделия

Показатели	Дозировка хмелевой закваски к массе муки, %			
	0	10	20	30
Влажность, %	42,0	42,3	41,9	39,5
Кислотность, град.	3,1	2,4	3,0	4,0
Пористость, %	57	48	58	59
Удельный объем, см ³ /100 г	840	820	850	860
Формоустойчивость, Н/Д	0,52	0,45	0,48	0,57

Во всех исследуемых образцах хлеба были отмечены лучшие деформационные характеристики мякиша хлеба по сравнению с контрольным.

Образцы пшеничного хлеба, приготовленные с внесением 10% и 20% хмелевой закваски, по показателям кислотности, пористости, удельного объема являются лучшими и наиболее приближенными к качеству контрольного образца. Однако продолжительность брожения теста с внесением 20% закваски в 1,5 раза ниже, чем при внесении 10% закваски. На этом основании установили, что использование 20% хмелевой закваски к массе муки является оптимальной дозировкой для приготовления пшеничного хлеба. Данный образец обладает лучшей органолептической оценкой: имеет наиболее привлекательный вкус и цвет, хорошо развитую пористость. Внесение хмелевой закваски свыше 20% приводило к потемнению цвета мякиша хлеба, а также к повышению липкости теста, что напрямую было связано со структурно-механическими характеристиками теста.

Таким образом, внесение 20% хмелевой закваски к массе муки позволит получить бездрожжевой хлеб, который может быть рекомендован в качестве продукта «здорового питания».

ЛИТЕРАТУРА

1. Корячкина, С. Я. Методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Методы исследования свойств растительного сырья: учебно-методическое пособие для высшего профессионального образования / С. Я. Корячкина, Н. А. Березина, Е. В. Хмелева. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет УНПК», 2011. – 297 с.

2. Матвеева, И. В. Биотехнологические основы приготовления хлеба: учеб. Пособие для вузов / И. В. Матвеева, И. Г. Белявская. – М: ДеЛипринт, 2001 г. – 110 с.

УДК 635.21:631.532.2

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ

Микулич М. О. – студент

Научный руководитель – **Рылко В. А.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Разнообразный биохимический состав, способность давать высокие урожаи в различных почвенно-климатических условиях, хорошая лежкость клубней обуславливают широкое распространение и разностороннее использование картофеля. На сегодняшний день для эффективного ведения картофелеводства не достаточно получать высокие урожаи культуры. Необходимо формировать заданное качество продукции, в т. ч. биохимические характеристики клубней, что особенно важно при использовании картофеля для производства картофелепродуктов, а также обеспечения экологической безопасности продовольственного картофеля. Потребительские качества картофеля напрямую зависят от сорта и условий его выращивания [1, 2].

Целью наших исследований стала оценка биохимических показателей качества клубней картофеля новых образцов селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», проходивших экологическое испытание в северо-восточной части Беларуси.

Полевые опыты по экологическому испытанию картофеля закладывались в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2018-2019 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидных суглинках, подстилаемых моренным суглинком. Почва характеризуется достаточно высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия (на уровне оптимальных значений). Величина pH отвечает биологическим требованиям картофеля. Низким является содержание гумуса. В качестве органического удобрения в опытах использовался сидерат – редька масличная. Под зяблевую вспашку вносились фосфорные и калийные минеральные удобрения из расчета 90 и 120 кг/га д. в. соответственно.

В качестве объектов исследований выступали сорта-стандарты и новые образцы картофеля: среднеранний гибрид 8975-7 (стандарт Ма-

нифест); среднеспелые 8875-11, 3345-20, 3287-12 (стандарты Скарб и Янка) и среднепоздние 6-12-10, 13-11-5 (стандарты Рагнеда и Вектар).

Биохимический анализ полученных клубней проводился в лаборатории биохимии картофеля РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

Биохимический состав клубней изучаемых образцов представлен в таблице.

Таблица – Биохимический состав клубней

Сорт, гибрид	Сухое вещество, %	Суммарный белок, %	Витамин С, мг%	Редуцирующие сахара, %	Нитраты, мг/кг
Манифест	19,0	0,86	16,3	0,80	29,2
8975-7	21,3	0,93	19,3	0,32	33,7
Скарб	16,1	0,77	14,5	1,01	24,8
Янка	20,4	0,79	19,3	0,34	42,5
3345-20	17,6	0,97	15,2	0,42	29,2
3287-12	16,8	1,10	13,6	0,97	20,8
8875-11	26,0	0,89	16,0	0,17	21,7
Рагнеда	22,2	0,86	22,4	0,73	16,4
Вектар	22,1	0,94	17,2	0,44	23,9
6-12-10	27,6	1,08	22,4	0,18	19,0
13-11-5	22,8	0,96	22,4	0,37	30,6

Максимальным содержанием сухого вещества отличались клубни гибридов 8875-11 и 6-12-11 (26,0 и 27,6%), минимальным – клубни сорта Скарб (16,1%). Содержание сухого вещества и крахмалистость клубней определяют их питательную ценность и разваримость.

Максимальное содержание белка было получено у гибридов 3287-12 (1,10%) и 6-12-10 (1,08%), минимальное – у сорта Скарб (0,77%). По содержанию витамина С лидерами были гибриды 6-12-11 и 13-11-5, сорт Рагнеда (по 22,4 мг%), минимальное количество отмечено в клубнях образца 3287-12 (13,6 мг%) и у сорта Скарб (14,5 мг%).

Низкое содержание редуцирующих сахаров было отмечено в клубнях гибридов 8875-11 (0,1%) и 6-12-10 (0,18%). Это позволяет рассматривать их как сырье для производства картофелепродуктов.

Предельно допустимая концентрация нитратов в картофеле составляет 250 мг/кг продукции. Все образцы обеспечили их концентрацию намного ниже ПДК (16,4-42,5 мг/кг). Минимальным накоплением отличился сорт-стандарт Рагнеда – 16,4%, максимальным – сорт-стандарт Янка – 42,5%.

Таким образом, учитывая особенности биохимического состава клубней, можно предварительно определить направления использования урожая того или иного сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жоровин, Н. А. Условия выращивания и потребительские качества картофеля / Н. А. Жоровин. – Минск, «Ураджай». – 1977. – 176 с.
2. Картофель и картофелепродукты: наука и технология / З. В. Ловкис [и др.]; РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию». – Минск: Белар. навука, 2008. – 537 с.

УДК 635.21:631.526.325

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРИОДА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОКОЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ

Микулич М. О. – студент

Научный руководитель – **Рылко В. А.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

В системе производства картофеля проблема его сохранения не менее значима, чем получение высоких урожаев. Плохая лежкость при хранении обусловлена целым рядом причин: механическими повреждениями клубней, неблагоприятными погодными условиями в период вегетации и уборки, нарушением технологии возделывания и хранения продукции, а также сортовыми особенностями. При выборе сортов картофеля для длительного хранения необходимо иметь данные о продолжительности периода физиологического покоя клубней, которая зависит от сорта, температуры воздуха в сезоне, количества выпавших осадков, температуры в хранилище. Если клубни проходят рост и развитие при высоких летних температурах, глубокое состояние покоя, вследствие большой суммы температур, сокращается. Колебания температуры при хранении, относительная влажность воздуха, состав окружающего клубни воздуха также оказывают влияние на продолжительность периода покоя. При выборе режима хранения учет данных факторов позволит минимизировать потери продукции [1].

Цель данной работы – оценить продолжительность периода естественного покоя клубней новых сортов и гибридов картофеля, полученных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Исследования проводились в УО «ГГАУ» «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» с клубнями урожая 2018 и 2019 гг. в рамках экологического испытания картофеля в условиях северо-восточной части Беларуси. Для определения продолжительности покоя физиологически зрелые клубни после уборки (в начале сентября) помещали в темное помещение при

температуре +18-20°C и относительной влажности воздуха 90-95%. Объем выборки для оценки данного показателя – 40 клубней. Период покоя отдельного клубня считается законченным, если на нем появился хотя бы один росток длиной 1,5 мм. Для оценки образца используют средневзвешенное значение признака по всей выборке.

Из урожая 2018 г. наибольший период физиологического покоя клубней по опыту имел гибрид 13-11-5 (136 дней), а наименьший показатель имел образец сорта-стандарта Янка (82 дня). В среднеспелой группе все изучаемые гибриды превосходили по данному показателю стандарт Янка, сорт-стандарт Скарб уступил только гибриду 3345-20. В среднепоздней группе оба новых образца по продолжительности периода покоя значительно превосходили стандарты.

Клубни урожая 2019 г. в целом имели более короткий период естественного покоя, что обусловлено разницей в сумме температур, накопленных клубнями в период вегетации (т. е. физиологическим возрастом клубней). Максимальный показатель по опыту (100 дней) имел гибрид 6-12-10, худший результат показал образец 3287-12 – 68 дней. Среднеранний образец 8975-7 снова не превосшел по продолжительности периода покоя клубней стандарт Манифест. В группе среднеспелых образцов максимальный показатель периода покоя отмечен у стандарта Скарб – 97 дней. Второй стандарт Янка по данному показателю уступал гибридам 8875-11 и 3345-20. Среднепоздние сорта-стандарты Рагнеда и Вектар по продолжительности периода покоя клубней уступали всем гибридам своей группы. Максимальный показатель в этой группе и в целом по опыту обеспечил среднепоздний гибрид 6-12-10 – 100 сут.

Таким образом, в среднем за 2 года (таблица) по продолжительности периода естественного покоя клубней из новых образцов можно выделить среднеспелый 3345-20 (111 сут), среднепоздние 6-12-10 (112 сут) и 3-11-5 (117 сут).

Таблица – Продолжительность периода физиологического покоя клубней (средние данные за 2018-2019 гг.)

Сорт, гибрид	Период физиологического покоя клубней, сут	Интервал периода покоя, сут
1	2	3
Манифест (ст.)	109	96-129
8975-7	96	79-111
Скарб (ст.)	109	94-125
Янка (ст.)	77	68-87
8875-11	86	79-100
3345-20	111	110-69
3287-12	91	72-96

Продолжение таблицы

1	2	3
Рагнеда (ст.)	80	68-97
Вектар (ст.)	80	72-89
6-12-10	112	97-125
13-11-5	117	97-127

ЛИТЕРАТУРА

1. Фицура, Д. Д. Пригодность к длительному хранению и направления использования сортов картофеля белорусской селекции / Д. Д. Фицура, С. А. Турко, Л. И. Пищенко, В. А. Рылко // Вести НАН Беларуси. – № 3. – 2015. – С. 118-123.

УДК 636.2:619:616-003.268(476)

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОБИОТИЧЕСКОГО МОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО
СО ВКУСОМ ТОПЛЕННОГО МОЛОКА**

Михневич М. Т. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Правильное полноценное питание – важное условие поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека. Ухудшение экологической обстановки во всем мире, связанное с техническим прогрессом, а также недостаток или избыток отдельных компонентов пищи привели к появлению новых и резкому увеличению известных болезней. Наблюдаемые нарушения в структуре питания детей школьного возраста, студентов, взрослых и пожилых людей обусловлены малоподвижным образом жизни, неправильным режимом питания и недостаточно широким ассортиментом продуктов лечебно-профилактической направленности

В связи с этим одним из приоритетных направлений XXI в пищевой промышленности является расширение спектра продуктов здорового питания. Создание таких продуктов в настоящее время осуществляется путем использования функциональных ингредиентов и регулирования состава продуктов, предназначенных для конкретных групп населения. Так, в молочной промышленности в основном используют пробиотические культуры и пребиотики. Однако в Республике Беларусь выпускаются главным образом кисломолочные пробиотические продукты, тогда как за рубежом пробиотические культуры находят все большее применение в молочных десертах, в частности, мороженом – одном из наиболее крупных и динамично развивающихся сегментов

пищевой промышленности [1, 2].

Таким образом, существует необходимость разработки новых разновидностей мороженого для здорового образа жизни с низкой массовой долей жира и сахара, содержащего функциональные ингредиенты.

В связи этим целью научно-исследовательской работы явилась разработка технологии производства пробиотического мороженого со вкусом топленого молока.

На основании требований СТБ 1467-2017 «Мороженое. Общие технические условия» была рассчитана рецептура мороженого молочного 3%, которая предполагает использование в качестве основного сырья цельного коровьего или обезжиренного молока.

Технология производства топленого мороженого включает в себя традиционные этапы производства с включением стадии топления молока при температуре $(97 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 3-4 ч. По окончании процесса топления молоко охлаждалось до температуры $(35-40)^\circ\text{C}$ и в него вносились компоненты согласно рассчитанной рецептуре. После составления смесь подвергалась гомогенизации, пастеризации при температуре $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки и охлаждению до температуры заквашивания $(37 \pm 2)^\circ\text{C}$. В качестве закваски использовали бактериальную закваску для производства биоюгурта компании «Genesis» Болгария 1:100. Скваживание продолжалось в течение 8 ч, после чего смесь охлаждали до температуры $(2-6)^\circ\text{C}$ и подвергали созреванию в течение 4-12 ч. Последующие операции соответствовали традиционной технологии производства мороженого.

Результаты органолептической оценки полученных образцов мороженого показали, что они имели характерный вкус топленого молока. Физико-химическая оценка подтвердила соответствие продукции требованиям СТБ 1467-2017. Результаты исследований также показали, что содержание молочнокислых и бифидобактерий в готовом продукте соответствовало требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Таким образом, результаты исследований показали, что разработанная технология позволяет получить пробиотическое мороженое, соответствующее требованиям действующей нормативной документации, и может быть внедрена на промышленных предприятиях Республики Беларусь. Особый интерес для производителей представляет отсутствие необходимости установки дополнительных технологических единиц, т. к. процесс может быть осуществлен на имеющемся оборудовании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проблемы питания современного человека. Основные принципы здорового питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cgie.62.rospotrebnadzor.ru/info/gigiena-okruj-sredi/129446/> – Дата доступа: 12.01.2019.
2. Федотова, А. М. Разработка технологии мороженого с пробиотическими культурами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dslib.net/tehnologia-mjasa/razrabotka-tehnologii-morozhenogo-s-probiotichesкими-kulturami.html>. – Дата доступа: 12.01.2019.

УДК 637.176.34

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С КОМПОНЕНТАМИ

Онищук В. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На данный момент производится большое разнообразие йогуртов с компонентами. Используется два способа производства: резервуарный, при котором йогурт сквашивается в резервуаре, а затем разливается в потребительскую тару на фасовочном автомате с фруктопитателем, что способствует нарушению сгустка; термостатный, при котором в потребительскую тару сначала дозируется определенное количество компонента, а затем добавляется нормализованная смесь, тем самым получается двухслойный йогурт.

Целью данной научной работы является усовершенствование технологии производства йогурта с компонентами, путем изменения технологических операций, для получения йогурта с ненарушенным сгустком и хорошими органолептическими характеристиками.

Йогурт – вкусный, полезный и питательный продукт. Попадая в кишечник, йогурт подавляет жизнедеятельность различных болезнетворных бактерий, а также дрожжей, способен восстанавливать нормальную микрофлору кишечника, нарушенную из-за лечения антибиотиками. Для организма это ценный источник отдельных витаминов группы В, кальция, фосфора, цинка и магния. Он хорошо воспринимается людьми, которые не переносят молоко.

Для достижения цели были приготовлены йогурты двумя традиционными способами и одним новым – для этого были приготовлены нормализованные смеси с разным процентом жирности (2,7; 2,8; 2,9%), т. к. при внесении разного количества компонентов (5; 10; 15%) жир будет варьировать по разному (жирность готового продукта – 2,5%). Далее в тару отвешивался наполнитель (7,5; 15; 22,5 г) и нормализо-

ванная заквашенная смесь (142,5; 135; 127,5 г). Масса одной порции – 150 г. Джем перемешивался с заквашенной смесью до получения максимально возможной однородной массы. Сквашивают в термостате при температуре $(43 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Через 5 ч 50 мин, когда образовался плотный сгусток и нет выделения сыворотки, йогурт переставили в холодильную камеру для охлаждения до температуры $(4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. После охлаждения йогурт был оценен по органолептическим показателям.

Вкус и запах приятные, с ароматом добавленного компонента, консистенция плотная, сгусток ненарушенный. На дне образовался осадок в виде небольших кусочков ягод, что обусловлено неоднородностью вносимого джема. Если в качестве наполнителя использовать однородную массу, то можно получить продукт с отличными органолептическими характеристиками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кисломолочные продукты [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://znautovar.ru>. – Дата доступа 29.12.2019 г.
2. СТБ 1552-2017 Йогурты. Общие технические условия. – Введ. 2017-11-04. – Минск: Госстандарт, 2017. – 27 с.
3. Йогурт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dom-eda.com>. – Дата доступа: 21.12.2019 г.
4. Крусъ, Г. Н. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусъ. – М.: Колос, 2006. – 445 с.
5. Технический Регламент Таможенного Союза ТР ТС 033-2013. О безопасности молока и молочных продуктов. – Введ. 09.10.2013. – 107 с.

УДК 663.874:637.12

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОКТЕЙЛЕЙ НА ОСНОВЕ МОЛОКА

Остромецкий С. П. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Молочные коктейли – это напитки современности, которые получают путем смешивания молока и других молочных продуктов с разнообразными фруктово-ягодными сиропами (соками), медом и соками из растений [1].

Особое место в организации рационального питания принадлежит молочным продуктам с фруктовыми наполнителями. Последние позволяют получить молочные продукты с приятными вкусовыми оттенками и повышают биологическую ценность молочных продуктов за счет

дополнительного обогащения их комплексом витаминов, в т. ч. аскорбиновой кислотой (витамином С), а также другими биологически активными веществами, которые содержатся только в продуктах растительного происхождения. К числу таких молочных продуктов повышенной биологической ценности относят молочно-фруктовые прохладительные напитки – коктейли [2, 3].

Статистика предпочтений потребительского рынка показывает тенденцию увеличения спроса на молочные коктейли по сравнению с «несладким» молоком. Аналогичная ситуация происходит и в специализированном питании – в детских молочных продуктах. Проведенные исследования подтверждают, что школьники предпочитают молоко «со вкусом», т. е. молочные коктейли, обычному молоку.

В настоящее время молочные коктейли представлены на прилавках магазинов обширным ассортиментом ультрапастеризованных, пастеризованных продуктов и небольшим количеством стерилизованных. При этом остается совершенно неиспользуемой технология сквашивания в этом продуктовом сегменте.

Кисломолочные коктейли – это свежая идея в ассортиментном ряду продуктов и напитков, и в то же время технология их производства не предполагает никаких затратных инноваций [4].

Учитывая это, целью данной научной работы явилось разработка рецептур и технологии производства коктейлей на основе молока и кисломолочных продуктов.

Объектом исследований являлись витаминизированные коктейли на основе молока, а также на основе кисломолочного биопродукта с различной концентрацией сиропа. Предмет исследований – технология производства молочных и кисломолочных коктейлей.

Исследования по разработке рецептур и технологии производства коктейлей на основе молока осуществлялись в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья Гродненского государственного аграрного университета.

При выполнении дипломной работы использовались органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследований.

Методы контроля сырья:

Определение массовой доли жира проводилось с помощью метода Герберга по ГОСТ 5867 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Определение плотности молока производили ареометрическим методом в соответствии с ГОСТ 3625 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности». Определение кислотности осуществляли по ГОСТ 3624 «Молоко и молочные продукты.

Титриметрические методы определения кислотности».

Методы контроля готового продукта:

Органолептические показатели (внешний вид, консистенцию, вкус и запах, цвет) оценивали в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) [5].

Определение массовой доли жира проводилось с помощью метода Гербера по ГОСТ 5867 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Определение кислотности осуществляли по ГОСТ 3624 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

Определение БГКП производили в соответствии с ГОСТ 32901 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа». Определение КМАФАнМ осуществляли в соответствии с ГОСТ 32901 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа». Определение количества бифидобактерий осуществляли в соответствии с ГОСТ 33924 «Молоко и молочная продукция. Методы определения бифидобактерий». Определение количества кисломолочных микроорганизмов осуществляли в соответствии с ГОСТ 32901 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа».

По результатам экспертной оценки для молочных коктейлей оптимальной концентрацией сиропа является 10%, а для кисломолочных – 15%. По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям все образцы молочных коктейлей соответствуют требованиям ТР ТС 033-2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Ввиду небольшого количественного ассортимента кисломолочных коктейлей в продуктовом сегменте, диетических и лечебных свойств кисломолочных напитков для человеческого организма, производство коктейлей с применением технологии сквашивания является более предпочтительным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка технологий витаминизированных коктейлей на молочной основе [Электронный ресурс]. – 2019 – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25532204>. – Дата доступа: 20.09.2019.
2. Рыбакова, Г. Р. Функциональные напитки: учеб. пособие для товаровед. и технолог. специальностей всех форм обучения. – Краснояр. гос. торг.-экон. ин-т. – Красноярск: КГТЭИ, 2007. – 68 с.
3. Зобкова, З. С. Витамины, поливитаминные премиксы, биологически активные добавки в молочных продуктах. – Молочная промышленность. –1999. – № 2. – С. 10-12.

4. Новый продукт – кисломолочные коктейли «Лактейль» [Электронный ресурс]. – 2019 – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24109026>. – Дата доступа: 20.09.2019.
5. Технический Регламент Таможенного Союза ТР ТС 033-2013 О безопасности молока и молочной продукции. – Введ. 09.10.2013 – 107 с.

УДК 637.521.47

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ПОЛУФАБРИКАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Плющенко Е. А. – учащаяся

Научный руководитель – **Круковская М. П.**

УО «Пинский государственный аграрный технологический колледж»
г. Пинск, Республика Беларусь

Мясные полуфабрикаты пользуются заслуженным признанием потребителя и с каждым годом занимают все более прочное место в пищевом рационе населения.

Для расширения ассортимента выпускаемых полуфабрикатов, в частности сырых колбасок, необходимо разрабатывать такие рецептуры, которые не только удешевят продукт, но и смогут быть источником сбалансированного питания.

В настоящее время ведется работа по разработке рецептур и исследованию колбасных изделий функционального назначения.

В ходе исследования были разработаны рецептуры колбасных изделий функционального назначения. В рецептуру колбасных изделий функционального питания входят функциональные ингредиенты, а именно тыква и курага, которые содержат пищевые волокна.

Колбаса «Славянская»

Рецептура (на 1 кг сырья)

Основное сырье:

- свинина – 0,6 кг;
- шпик – 0,2 кг;
- мякоть тыквы – 0,2 кг.

Вспомогательное сырье:

- соль – 0,015 кг;
- яйцо куриное – 2 шт.;
- кардамон – 0,003 кг;
- перец черный – 0,003 кг;
- орех мускатный – 0,001 кг;
- лук репчатый – 0,01 кг.

Колбаса «Изысканная»

Рецептура (на 1 кг сырья)

Основное сырье:

- филе куриное – 0,6 кг;
- шпик – 0,05 кг;
- орехи грецкие – 0,05 кг;
- курага – 0,25 кг;
- сухари панировочные – 0,05 кг.

Вспомогательное сырье:

- молоко – 0,05 кг;
- соль – 0,01 кг;
- перец черный – 0,003 кг;
- кориандр – 0,002 кг.

Технология приготовления колбас начиналась с подготовки ос-

нового сырья. Свинину и шпик нарезали на порционные кусочки, затем измельчали на мясорубке с диаметром решетки 5 мм. Мясо птицы (куриное филе) нарезали маленькими кубиками, размером 10х10 мм. Тыкву очищали от кожуры и измельчали на овощной терке. Курагу предварительно замочили в воде на 30 мин и нарезали на мелкие кусочки. Орехи грецкие очистили и мелко измельчили.

Подготовка вспомогательного сырья: лук очистили и мелко измельчили, остальные ингредиенты взвесили согласно принятой рецептуре.

После того, как все сырье было подготовлено, перемешали все ингредиенты, согласно рецептур, и оставили фарш в холодильнике на 3 ч.

Подготовка кишечной оболочки: промыли от соли и замочили в воде.

Формовку колбас проводили с помощью специальной насадки на электромясорубке.

Термическая обработка заключалась в кратковременной варке и обжарке колбасок.

Оценку качества в лабораторных условиях начинали с отбора средней пробы. Далее оценивали органолептические показатели: внешний вид, цвет, консистенцию полуфабрикатов, степень измельчения, равномерность перемешивания фарша, запах и вкус.

Экспериментальные образцы колбасок подвергали органолептической оценке. Согласно проведенным исследованиям, можно сделать вывод, что изготовленные колбаски с использованием тыквы и кураги соответствуют требованиям, указанным в нормативной документации.

Пищевые волокна должны быть обязательно включены в рацион питания человека. Чтобы восполнить дефицит пищевых волокон в рационе человека, нами разработаны рецептуры колбасных изделий с функциональными ингредиентами. В нашем случае это тыква и курага.

Функциональные продукты, а именно представленные колбасы, занимают среднее место между обычными продуктами, изготовленными по традиционной технологии, и продуктами лечебного питания, т. к. тыквенная мякоть содержит уникальный витаминно-минеральный комплекс.

Экспериментально установлено, что введение тыквы и кураги в мясные полуфабрикаты улучшают показатели внешнего вида и текстуры колбасок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.

2. Журавская, Н. К. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов / Н. К. Журавская, Б. Е. Гутник, Н. А. Журавская. – М.: Колос, 1999.
3. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов: учебное пособие / М. Б. Ребезов, Е. П. Мирошникова, Н. Н. Максимюк и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 107 с.

УДК 637.521.423:664.641.19

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ НОВОГО ВИДА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕМ

Полховская Ю. В., Митина И. В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние несколько десятилетий среди населения широко распространилась тенденция употребления в пищу пророщенных семян, обладающих полезными свойствами. Особый интерес представляют пророщенные зерна пшеницы, т. к. именно пшеница повсеместно выращивается на территории Республики Беларусь. Пророщенное зерно пшеницы – это продукт, который организм идеально усваивает и за счет этого может противостоять неблагоприятным факторам внешней среды, восстанавливать больные, пораженные ткани и системы организма. Зерно не лечит какую-то определенную болезнь, оно излечивает весь организм. Введение проростков в рацион стимулирует обмен веществ и кроветворение, повышает иммунитет, компенсирует витаминную и минеральную недостаточность, нормализует кислотно-щелочной баланс, способствует очищению организма от шлаков и интенсивному пищеварению, повышает потенцию, замедляет процессы старения.

Цель исследований – усовершенствовать рецептуру рубленых полуфабрикатов – котлет – с заменой мясного сырья на пророщенное зерно пшеницы для повышения биологической ценности и расширения ассортимента полуфабрикатов. В лабораторных условиях усовершенствована рецептура рубленых полуфабрикатов. Заменяли 10% пшеничного хлеба на аналогичное количество пророщенных зерен пшеницы.

Изучение пищевой и биологической ценности контрольного и опытного образцов рубленых полуфабрикатов показало, что в опытном образце существенно возросло количество белка, т. к. пророщенная пшеница содержит его на уровне 24,5% (на 10,2% больше). Незначительно увеличилось содержание жира, т. к. пшеничные зерна содержат большее количество жиров по сравнению с другими крупами. Общее

количество углеводов снизилось почти на 2%, но резко возросло содержание пищевых волокон. В пшеничном хлебе волокон содержится очень мало, а вот в проростках зерна – около 12 г на 100 г. Еще один факт: в сбалансированном продукте соотношение белков и жиров должно быть 1:1. В нашем случае для контроля это соотношение составляет 1,3:1, а в опытном образце – 1,25:1, т. е. снизилось и находится на максимально приближенном к нормативу уровне.

При замене в рецептуре пшеничного хлеба на аналогичное количество пророщенных зерен пшеницы резко возросло количество витаминов – от 33,9 до 92%. Причем разработанный образец будет покрывать суточную потребность на 20% в витамине В₁, на 25% в витамине В₆ и на 40% в витамине РР. Из исследованных минералов существенно увеличилось содержание калия (на 14%), магния (на 50%), фосфора (на 28,5%), меди (на 49,4%), марганца более чем в 2 раза. По некоторым из них (по калию, фосфору, меди и цинку) будет обеспечиваться от 20 до 50% их суточной потребности. Следовательно, разработанный образец котлет может быть рекомендован как функциональный продукт.

В результате проведенных исследований были изучены органолептические показатели исследуемой продукции и проведена сравнительная оценка их с контрольным образцом. Разработанные полуфабрикаты отличались высоким качеством и хорошим внешним видом. 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 свойственные данному виду полуфабрикатов, без постороннего запаха и привкуса. Оба образца котлет получили высокую оценку дегустаторов. 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.

Предлагаем разработанную рецептуру котлет с пророщенным зерном пшеницы для использования в производстве для повышения биологической полноценности и расширения ассортимента полуфабрикатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копоть, О. В. Использование нетрадиционного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Копоть, С. Л. Поплавская, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГТАУ, 2018. – С. 73-75.

2. Коноваленко, О. В. Использование семян чиа при производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Коноваленко, О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 61-64.

УДК 637.1.026

РОЛЬ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ТВОРОЖНОЙ И ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ

Помахо Д. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время актуальным вопросом молочной промышленности является переработка молочной сыворотки. Биологическая ценность молочной сыворотки обусловлена содержащимися в ней белковыми азотистыми веществами, углеводами, липидами, минеральными солями, витаминами, органическими кислотами, что характеризует ее как биологически активную жидкость. Сывороточные белки богаты дефицитными незаменимыми аминокислотами, что позволяет отнести их к наиболее биологически ценной части белков молока.

Разнообразен минеральный состав молочной сыворотки. В ней содержатся практически все соли и микроэлементы молока, преобладают калий, натрий, кальций, магний, железо, микроэлементы. Значительна витаминная ценность сыворотки. В ней остаются почти все водорастворимые витамины молока, а в некоторых случаях их оказывается больше, чем в молоке, за счет синтеза молочнокислыми бактериями. В молочную сыворотку переходит примерно до 50% жирорастворимых витаминов молока [1].

Электродиализ – это электрохимический процесс, позволяющий выделять минеральные вещества из исходного раствора посредством перемещения диссоциированных ионов через ионселективные мембраны. Он позволяет удалить из сыворотки минеральные компоненты и молочную кислоту, что особенно важно при переработке кислой молочной сыворотки. Электродиализная обработка способна обеспечить 90%-й уровень деминерализации сыворотки без существенного изменения количественного состава других компонентов, входящих в состав сырья.

Электродиализная установка позволяет проводить деминерализацию творожной и подсырной сыворотки. Установка позволяет работать как с концентрированной (12-22% СВ), так и с натуральной (4,5-7,2%

СВ) молочной сывороткой без конструкционных изменений.

Суть процесса электродиализа заключается в том, что селективная ионитовая мембрана (перегородка), находясь в контакте с раствором, под влиянием электрического поля пропускает ионы одного заряда и служит барьером для ионов противоположного заряда.

Допустим, что в молочной сыворотке содержатся катионы K1 и анионы A1 солей, в рабочем растворе — соответственно K2 и A2.

При пропускании постоянного (или выпрямленного) электрического тока катионы солей, содержащихся в молочной сыворотке и рабочем растворе, перемещаются по направлению к катоду, а анионы солей — к аноду.

Перемещаясь к катоду, катионы солей молочной сыворотки через катионитовую мембрану переходят в рабочий раствор соседних камер. Анионы, перемещаясь к аноду, через анионитовую мембрану также переходят в рабочий раствор. Дальнейший путь из рабочего раствора к катоду катионам преграждает анионитовая мембрана, а анионам к аноду — катионитовая, поэтому катионы и анионы солей, удаляемых из молочной сыворотки, накапливаются в рабочем растворе. В результате описанной миграции ионов молочная сыворотка обессоливается, а рабочий раствор концентрируется. Процессы электродиализного обессоливания и концентрирования протекают одновременно и тесно взаимосвязаны. При изменении направления электрического тока на противоположное процесс будет протекать в обратном направлении. То же произойдет, если поменять местами катионитовые и анионитовые мембраны.

Электронейтральные молекулы других веществ, входящих в состав молочной сыворотки, в электродиализном процессе не участвуют, поэтому при электродиализном обессоливании молочной сыворотки (или молока) в рабочий раствор переходят только ионы солей, а содержание белков и лактозы не меняется.

Основная задача электродиализной обработки сыворотки заключается в ее деминерализации. Удаление солей в процессе электродиализа позволяет получить обессоленный раствор лактозы, переработка которого дает возможность вырабатывать молочный сахар повышенной чистоты, а также открывает новые возможности для переработки деминерализованного лактозного раствора. Следует также отметить, что незначительное содержание солей в сгущенном растворе лактозы способствует более быстрой кристаллизации ее и интенсифицирует производство молочного сахара [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажин, Р. И. Раманаскас. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.
2. Храпцов, А. Г. Технология продуктов из молочной сыворотки / А. Г. Храпцов, П. Г. Нестеренко. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 769 с.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНО-ФРУКТОВОГО КОКТЕЙЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОБОЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Редько О. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Необходимость переработки молочной сыворотки и снижения ее потерь обусловлена не только экономической целесообразностью выпуска новых молочных продуктов, но также и необходимостью охраны окружающей среды.

До настоящего времени молочная сыворотка недостаточно полно собирается и перерабатывается, она попадает в сточные воды, что наносит вред окружающей среде. Расчеты показывают, что тонна молочной сыворотки, слитая в сточные воды, загрязняет водоем так же, как 100 м³ хозяйственно-бытовых стоков. Затраты на очистку сточных вод, загрязненных сывороткой, которую получают на сыродельном заводе при переработке 50 т молока на сыр в смену, равноценны затратам на очистку сточных вод в городе с населением 80 тыс. человек. Поэтому в настоящее время большинство предприятий молочной промышленности Республики Беларусь стремятся к полной переработке вторичного молочного сырья с целью минимизации потерь на очистку сточных вод, но и получением прибыли [1, 2]. Кроме того, на основе молочной сыворотки специалисты молочной промышленности разрабатывают рецептуры новых продуктов.

Учитывая это, целью научно-исследовательской работы является разработка технологии производства молочно-фруктового коктейля на основе молочной сыворотки.

Исследования по разработке технологии производства молочно-фруктового коктейля на основе молочной сыворотки проводились в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учре-

ждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили образцы молочно-фруктовых коктейлей на основе сыворотки, приготовленные с использованием различных компонентов: сливок 10% в различных количествах и сочетаниях с сахаром и сиропом в соответствии с рецептурами.

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

Для выработки образцов молочно-фруктовых коктейлей использовали подсырную сыворотку. Сыворотку, а также готовые продукты (коктейли) оценивали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям в соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (№ 67 от 9 октября 2013 года) по стандартным методикам.

В сыворотке молока определяли органолептические показатели (внешний вид, консистенцию, вкус и запах, цвет) в соответствии с ТУ РБ 100098867.119-2001 «Сыворотка молочная». Массовую долю жира определяли 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 сыворотки производили ареометрическим методом в соответствии с ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности». Определение содержания общего белка, лактозы, минеральных веществ осуществляли на ультразвуковом анализаторе молока АКМ 98 Ecomilk. Определение массовой доли жира в молочно-фруктовых коктейлях проводили кислотным методом по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Для определения микробиологических показателей в готовом продукте использовали метод последовательных разведений с последующим высевом 1-5-го разведений на универсальные и дифференциально-диагностические питательные среды.

Посев микроорганизмов на плотную питательную среду КМА-ФАНМ осуществляли глубинным способом: на дно стерильной чашки Петри вносили 1 см³ нужного разведения и заливали расплавленной и охлажденной до температуры 40-45°C средой КМА-ФАНМ.

Определение БГКП производили путем посева 1-го разведения на среду Кесслер с поплавками в соответствии с ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа». Пробирки со средой Кесслер инкубировали при температуре 37±1°C в

течение 24 ч. При наличии газообразования в наименьших из засеваемых объемов считается, что БГКП обнаружены в них. Для подтверждения принадлежности бактерий, вызвавших брожение (газообразование) в среде Кесслера, материал из забродивших пробирок пересевают на среду Эндо.

Содержание дрожжей и плесневых грибов определяли по ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов». Пробирки и чашки Петри и пробирки с посевами помещали в термостат и инкубировали при температуре $(30 \pm 1, 37 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 24-72 ч. После инкубации подсчитывали выросшие колонии.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы разработаны оригинальные рецептуры коктейлей на основе молочной сыворотки, обоснованы технологические режимы их производства.

Результаты проведенных исследований показали, что полученные образцы коктейлей по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (№ 67 от 9 октября 2013 г.).

Оценка экономической эффективности показала, что производство коктейлей на основе молочной сыворотки является экономически выгодным, т. к. не требует установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет не менее 15%, что является высоким показателем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Храмцов, А. Г. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А. Г. Храмцов, Э. Ф. Кравченко, К. С. Петровский. – М.: Легкая и пищевая промышленность – 1982. – 296 с.
2. Храмцов, А. Г. Рациональная переработка и использование белковоуглеводного сырья / А. Г. Храмцов, П. Г. Нестеренко. – М.: Молочная промышленность, 1998. – 205 с.

ПОРОШОК ИЗ БОТВЫ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДОБАВКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Резько М. Н. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы значительно возрос интерес ученых в различных областях химии, медицины, фармакологии к физиологически активным нутриентам, выделенным из натуральных растительных источников. Ведется интенсивный поиск препаратов природного происхождения, которые могут использоваться в качестве полифункциональных добавок для обогащения пищевых продуктов, в качестве антиоксидантов, сохраняющих продукты от любой порчи, в т. ч. окислительной, а также служат дополнительным ценным фактором питания и источниками биологически активных веществ [1].

Известно, что корнеплод столовой свеклы традиционно используется в профилактическом и лечебном питании, т. к. содержит в своем составе значительное количество ценных микронутриентов. Однако в литературе практически отсутствуют данные о применении ботвы в качестве функционального ингредиента при производстве мучных продуктов, в то время как ее химический состав богат важнейшими макро- и микронутриентами, а она обладает лечебными свойствами.

Имеются сведения о высоком содержании в ботве витамина С (37 мг%), сырого протеина (10,6%, что в 3-4 раза выше, чем в корнеплоде), пищевых волокон (14,6%), в т. ч. пектиновых веществ (2,75%) и полифенольных соединений. В ней регистрируется также комплекс витаминов Е, А, фолиевая и пантотеновая кислота, тиамин, рибофлавин и β-каротин. Витаминов в ботве содержится больше, чем в самом корнеплоде. Из макро- и микроэлементов в свежей свекольной ботве определяются кальций, алюминий и молибден, бор и калий, натрий, магний и кобальт, йод и др. Кроме этого, она довольно богата фтором, марганцем и железом, цинком и медью [2].

Больным сахарным диабетом, анемией, людям с сердечно-сосудистыми заболеваниями и нарушениями деятельности щитовидной железы рекомендуется включать в рацион питания свекольные листья. Кроме того, ботва отлично налаживает работу кишечника.

Входящий в состав свекольной ботвы витамин Р является хорошим профилактическим средством против склерозов и внутренних

кровоизлияний, повышает эластичность сосудов. Также помогают регулировать обмен веществ и активизировать кроветворение такие полезные микроэлементы, содержащиеся в свекольной ботве, как фосфор, кальций, марганец, калий и соли железа.

Листья и стебли свеклы богаты витамином U, который эффективен при лечении хронического гастрита, язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. Кроме того, его считают одним из действенных средств, замедляющих процессы старения организма.

Свекольные листья часто используют при приготовлении различных блюд, в т. ч. заготовок на зиму, для приготовления салатов из зеленой части свеклы с растительным маслом и яблочным, лимонным или гранатовым соком первых и вторых блюд (с этой целью ее нередко заготавливают на зиму): борща, окрошки, холодника, мясного и овощного рагу, котлет. Также ботва считается хорошей основой для пирожной начинки. Для заготовки на зиму ее можно заквасить, засушить, замариновать, засолить или законсервировать вместе с другими овощами, чтобы в холодное время года использовать в кулинарных целях.

Высушенная и измельченная в порошок ботва столовой свеклы может подойти в качестве обогатительной добавки для пшенично-ржаных изделий. На основании имеющихся литературных данных можно предположить, что эта добавка будет активировать процесс брожения теста, укреплять клейковину и улучшать качество готовых изделий.

Таким образом, перспективность использования ботвы свекольной в качестве обогатительного компонента мучных изделий высокая, следовательно, выбранное нами направление исследований достаточно актуальное.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кургузова, К. С. Комплексное использование столовой свеклы в специализированных продуктах питания для профилактики железодефицитной анемии и оценка их потребительских свойств: дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2013. – С. 16-23.
2. Биохимическая оценка порошковых продуктов из столовой свеклы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/biohimicheskaya-otsenka-poroshkovykh-produktov-iz-stolovoy-svekly>. – Дата доступа: 18.11.2019.

УДК 636.2.

ВЛИЯНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ КОНСЕРВАНТОВ (ГВОЗДИКИ) НА ПРОЦЕССЫ СОХРАННОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Рудая Е., Ястремская П. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Грамотное хранение пищевых продуктов позволяет не только предотвратить их порчу и продлить срок жизни, но и сохранить биологическую ценность. Хранение пищевых продуктов должно осуществляться в установленном порядке при соответствующих параметрах температуры, влажности и светового режима для каждого вида продукции [1]. При хранении продовольственных товаров в их составе происходят различные изменения, которые можно замедлить, сильно затормозить, но полностью избежать нельзя [2].

Современные тенденции развития способов хранения 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, гвоздики, орегано. Они содержат антиоксидантные полифенолы и катехины, которые могут ингибировать рост бактерий [3].

Целью представленной работы является изучение влияния размолотого порошка гвоздики, а также его эфирного масла на срок годности хлебобулочных изделий в потребительской таре после вскрытия упаковки.

Для изучения влияния натурального консерванта на качество хранения хлебобулочных изделий были взяты 4 образца хлеба «Купеческий заварной» ржаной бездрожжевой, а также 4 образца батона «Молодость». В полиэтиленовый пакет с образцами хлеба и батона, средним весом 25 г каждый, вносились соответственно 1 г гвоздики размолотой (образец 1), 1 г гвоздики целиком (образец 2), смесь, состоящая из 0,5 г гвоздики и 0,5 г орегано (образец 3), 3 мл эфирного масла гвоздики (образец 4). В качестве контрольного образца был представлен образец без содержания растительных добавок. Через каждые 48 ч в течение 10 дней проводилась оценка потребительских качеств хлеба: цвет, вкус, запах, наличие плесени. Хлеб хранился при средней температуре воздуха 22,5⁰С, освещенность естественная.

На первом этапе экспериментальной работы гвоздику измельчали

в порошок и просеивали через сито. Полученный порошок имел коричневый цвет. Присутствовал глубокий и наполненный гвоздичный аромат и жгучий, немного терпкий привкус в каждом образце.

Установлено, что на контрольном образце хлеба и батона плесень появилась спустя 96 ч (4 сут) после начала эксперимента. Природные консерванты: молотая гвоздика, смесь орегано и гвоздики, эфирное масло гвоздики – продлили срок хранения хлеба и батона на 48 ч (+2 сут). Спустя 6 сут от начала эксперимента появились незначительные вкрапления белой и серо-зеленой плесени на образцах 1, 2, 3, 4, при условии, что срок хранения хлеба «Купеческий заварной» – 4 сут и срок хранения батона «Молодость» – 2 сут при температуре не ниже 6⁰С и относительной влажности воздуха – не более 75%. Следовательно, срок хранения батона увеличился в 3 раза при использовании природных консервантов.

Следующим этапом наших исследований является разработка рецептуры хлеба с присутствием природных консервантов. Надеемся, что присутствие природных антиоксидантов будет способствовать сохранению потребительских свойств хлебобулочного изделия без потерь или с минимальными потерями в течение длительного периода хранения.

Поиск консервантов природного происхождения является перспективным направлением развития хлебопекарной отрасли. Применение в качестве консервантов экстрактов гвоздики позволит расширить ассортимент хлебобулочных изделий, продлить сроки хранения и сделать хлеб еще более полезным продуктом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хранение пищевых продуктов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/624-7/45.htm>.
2. Стандарты для пищевых продуктов. – М.: Издательство Приор, 2008.
3. Способы сохранения свежести хлеба [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.russbread.ru/xranenie-xleba/sposoby-soxraneniya-svezhesti-xleba.html>.

ВЛИЯНИЕ ДЕФЕКТОВ У ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА СОДЕРЖАНИЕ И КАЧЕСТВО СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ

Рыжко Т. И. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сырая клейковина образуется в эндосперме зерна мягкой пшеницы в процессе созревания. Она представляет собой сложный комплекс не растворимых и набухающих в воде белков глиадиновой и глютеино-вой группы. Белки сырой клейковины при набухании образуют пластичное, упругое и связное тесто. Указанные технологические свойства позволяют тесту задерживать углекислый газ при активации дрожжей. В процессе выпечки теста сырая клейковина денатурирует и затвердевает, поэтому увеличивается объемный выход готовой продукции. Кроме того, за счет клейковины повышается пищевая и энергетическая ценность хлебобулочных изделий [1].

Результаты представленных научных исследований являются продолжением ранее начатых лабораторных опытов по изучению технологических свойств дефектного зерна мягкой пшеницы [2]. Основная цель научных исследований заключалась в определении влияния имитации вероятных дефектов у зерна мягкой пшеницы на содержание и качество сырой клейковины. Опыт проводили в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья инженерно-технологического факультета в двух повторениях по общепринятой методике [3].

В соответствии с требованиями ГОСТ 9353 – 2016 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках» содержание сырой клейковины в зерне мягкой пшеницы должно составлять у разных классов, не менее: высший – 36,0%, первый – 32,0%, второй – 28,0%, третий – 23,0%, четвертый – 18,0% и пятый – нет нормы. Группу качества сырой клейковины определяют по комплексу технологических показателей: цвету, упругости и растяжимости. Упругость сырой клейковины анализировали на приборе ИДК-3М. У хлебопекарной пшеничной муки экстра, крупчатки, высшего и первого сортов, а также обойной ее подразделяют на следующие группы качества: неудовлетворительно крепкую (группа качества 3) при значениях упругости от 0 до 32 ед. ИДК; удовлетворительно крепкую (группа качества 2) – от 33 до 52 ед. ИДК; среднюю или хорошую (группа качества 1) – от 53 до 77 ед. ИДК; удовлетворительно слабую (группа качества 2) – от 78 до 102 ед.

ИДК; неудовлетворительно слабую (группа качества 3) – от 103 и более ед. ИДК [3]. Содержание и качество сырой клейковины по упругости у имитации вероятных дефектов зерна мягкой пшеницы приведены в таблице.

Таблица – Содержание и качество сырой клейковины по упругости у имитации вероятных дефектов зерна мягкой пшеницы

Наименование показателя	Отборное зерно – контроль	Образцы дефектного зерна пшеницы			
		проросшее	щуплое	морозобойное	дробленое
Содержание сырой клейковины, %	26,5±0,1	17,9±0,3	22,1±0,3	23,7±0,2	24,8±0,1
Упругость сырой клейковины, ед. ИДК	73±1	104±3	82±2	96±3	74±2
Группа качества по упругости клейковины	1	3	2	2	1

Данные таблицы указывают на то, что содержание сырой клейковины у проросшего зерна мягкой пшеницы оказалось на 8,6%, щуплого – на 4,4%, морозобойного – 2,8% и дробленого – 1,7% меньше, чем в контрольном варианте. Таким образом, самым негативным на содержание сырой клейковины у мягкой пшеницы было влияние прорастания зерна, а также наличие в ее составе щуплых и невыполненных зерен по сравнению с их дроблением и воздействием отрицательной температуры. Этому способствовала высокая активность ферментов протеаз у проросшего зерна и увеличение в составе щуплых зерен мягкой пшеницы массовой доли оболочек.

Полученные значения качества сырой клейковины по упругости были сопоставимыми у отборного и дробленого зерна мягкой пшеницы (группа качества 1). Щуплое, невыполненное и морозобойное зерно мягкой пшеницы им явно уступало по данному показателю (группа качества 2). Однозначно неудовлетворительно слабой, т. е. сильно тянущейся и провисающей под собственным весом оказалась сырая клейковина у проросшего зерна мягкой пшеницы (группа качества 3). Таким образом, выраженное отрицательное влияние на содержание и качество сырой клейковины по упругости оказывало проросшее, щуплое и невыполненное зерно мягкой пшеницы. При этом негативное влияние дробленого и морозобойного зерна мягкой пшеницы на данные технологические показатели оказалось менее выраженным. Представленные практические результаты имеют важное значение для организации необходимых операций в подготовительном отделении мукомольного завода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васюкова, А. Т. Современные технологии хлебопечения: учебно-практическое пособие / А. Т. Васюкова, В. Ф. Пучкова. – Москва: ИТК «Дашков и К°», 2010. – 224 с.
2. Рыжко, Т. И. Технологические свойства дефектного зерна мягкой пшеницы / Т. И. Рыжко, С. И. Будай // Сборник научных статей по материалам XX Международной студенческой научной конференции (6 июня 2019 года). – Гродно, 2019. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – С. 69-71.
3. ГОСТ 27839 – 2013 Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины. – Введен 01.07.2014 года. – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2013. – 17 с.

УДК 664.934.4:664.641.19

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПАШТЕТОВ С РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ

Свистунова И. Л. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Вырабатываемые в настоящее время на мясоперерабатывающих предприятиях паштеты представляют собой высококалорийные гомогенизированные консервированные продукты с преимущественным содержанием мяса либо субпродуктов. Расширение ассортимента паштетов может быть обосновано с точки зрения рационального использования имеющегося сырья для максимального выпуска пищевой высококачественной мясной продукции. Паштетные консервы, расфасованные в оптимально удобную упаковку, пользуются большим спросом у населения.

Термин «паштет» означает переработанный продукт, имеющий важное значение в гастрономических традициях и высокие сенсорные свойства с грубой текстурой, в которой основные ингредиенты более или менее мелко измельчаются и смешиваются с различными ингредиентами, которые оказывают существенное влияние на связывающую способность. Специфическая однородная консистенция паштетов достигается технологическими способами обработки сырья, а также подбором ингредиентов рецептуры.

Целью данной работы является разработка и обоснование рецептуры мясорастительных паштетов с высокой биологической ценностью на основе сочетания мясного сырья с сырьем растительного происхождения. Была усовершенствована технология изготовления и рецептура паштетов. При этом 7% печени свиной заменили на конопляную муку.

При органолептической оценке были проанализированы основ-

ные качественные показатели (внешний вид, запах, вкус, консистенция) паштетов и их соответствие требованиям нормативного документа. В результате сделан вывод, что опытный образец с конопляной мукой по внешнему виду, вкусу и запаху практически не отличается от контрольного образца, а консистенция и вид на разрезе превзошли таковые у контрольного. При введении в состав мясорастительного паштета конопляной муки обеспечивается однородная консистенция и улучшается структура фарша.

Физико-химические показатели контрольного и опытного образцов паштета соответствовали требованиям нормативных документов. Введение в рецептуру паштета конопляной муки не приводит к существенному изменению пищевой и биологической ценности. Так, содержание белка увеличилось, по сравнению с контролем, до 7,99 г, количество жира также выросло до 31,31 г (в контроле – 31,12 г), массовая доля влаги составила 72,5%. В разработанном образце улучшился жирнокислотный состав. Так, содержание насыщенных ЖК осталось на прежнем уровне, а вот моновенасыщенных и полиненасыщенных незначительно выросло. Увеличилось содержание незаменимых кислот – линолевой и линоленовой, оказывающих выраженное противовоспалительное, антистрессовое действие, благотворно влияющих на функциональное состояние нервной, сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной и репродуктивной систем, способствующих укреплению иммунитета, улучшающих липидный обмен и состояние кожи, способствующих очищению организма.

В результате исследования микробиологических показателей следует, что паштеты соответствовали требованиям Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и могут быть допущены для реализации. Анализируя данные по экономической эффективности производства, можно сделать вывод, что производство нового вида паштетов рентабельно, себестоимость опытного образца больше на 4 коп., но довольно низкая – 4,51 руб., предприятие получит прибыль с 1 кг продукции в размере 45 коп. Рентабельность опытного образца составит 9,98%. Учитывая высокую пищевую ценность паштета и низкую цену за единицу, продукт будет пользоваться большим спросом у населения.

Таким образом, использование конопляной муки при производстве паштета не изменяет органолептических показателей, а даже улучшает их. Созданный продукт отличается хорошими потребительскими свойствами, удобен и прост в домашнем применении и рекомендуется для расширения ассортимента мясных продуктов, готовых к употреблению.

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. Копоть, О. В. Использование нетрадиционного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Копоть, С. Л. Поплавская, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГТАУ, 2018. – С. 73-75.
3. Кузнецова, О. В. Переработка мясного сырья и качество мясных продуктов / О. В. Кузнецова, И. А. Подвойская // Мясная индустрия, 2010. – № 11. – С. 10.

УДК 664. 653. 6: 533. 9. 082. 74

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТЕСТОВЫХ ЗАГОТОВОК НА СТАДИИ РАССТОЙКИ

Семашко А. А. – студент

Научный руководитель – **Потеха А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее десятилетие интенсивно развивается новое направление в пищевой технологии – обработка продуктов нетрадиционными, электрофизическими методами. К ним можно отнести использование вибрации, акустических колебаний, наложение электрических и магнитных полей в комплексе с традиционными процессами варки, сушки, замораживания, а также химическими и биохимическими процессами. Это связано с возрастающей конкуренцией малых хлебопекарных предприятий, которая требует создания обновленных технологий выработки хлебобулочных изделий, повышающих качество и снижающих трудо- и энергозатраты на производство продуктов.

Целью настоящей работы являлось оценка эффективности применения электрофизических методов для обработки тестовых заготовок на стадии расстойки.

В настоящее время используются такие электрофизические методы, как применение инфракрасного излучения, применение ультразвука, а также применение электромагнитных полей СВЧ.

Методы с использованием инфракрасного излучения. При подводе тепла инфракрасным излучением выделенной длинной волны к тестовой заготовке происходит более быстрый тепломассообмен между паровоздушной средой и самой заготовкой, за счет частичного разрушения пограничной пленки воздуха у поверхности заготовки. Однако

наблюдается неравномерность температуры тестовой заготовки и влажности по всему ее объему [1].

Методы с применением ультразвука. Воздействие ультразвука на тестовую заготовку порождает в ней специфические эффекты, такие как кавитация, звукокапиллярный эффект, диспергирование, эмульгирование, дегазация, обеззараживание, локальный нагрев и мн. др. Некоторые из приведенных выше эффектов позволяют при малой затрачиваемой мощности частично разрушать пограничную пленку воздуха у поверхности изделий и соответственно увеличивать коэффициент теплоотдачи в 1,6-2,1 раза. Это увеличивает скорость расстойки на 25-27% [2].

Методы с использованием электромагнитного поля сверхвысоких частот. Принцип заключается в предварительном нагреве тестовой заготовки с помощью СВЧ, за счет равномерного прогрева по всему объему тестовой заготовки, вследствие чего происходит тепловое расширение газа внутри пор заготовки, что и способствует формированию развитой пористой структуры [3].

В таблице представлена сравнительная характеристика применяемых электрофизических методов.

Таблица – Сравнительная характеристика электрофизических методов

Электрофизические методы	Преимущества	Недостатки	Характеристика
Инфракрасное излучение	сокращение продолжительности расстойки	неравномерность прогрева тестовой заготовки	частота – 300-400 ГГц; длина волны – 1,5-3,0 мкм
	увеличение объема готового изделия	поверхность готовых изделий не гладкая, а шероховатая	
Ультразвук	сокращение продолжительности расстойки	наличие больших полостей у образцов, находившихся вблизи генераторов ультразвука	частота – 20 кГц
	увеличение объема готового изделия		
	улучшение пористости готового изделия		
СВЧ	сокращение продолжительности расстойки	-	частота – 899-915 МГц
	увеличение объема готового изделия		
	улучшение пористости готового изделия		

Применение электрофизических методов для обработки тестовых заготовок на стадии расстойки снижает энергозатраты на производство хлебобулочных изделий и повышает качество готовых изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демидов, С. Ф. Инфракрасная обработка тестовых заготовок батонов перед процессом расстойки / С. Ф. Демидов, Л. Ф. Пелевина, Н. И. Токарева, А. П. Ивкина // Интерактивная наука. – 2018. – № 3. – С. 61-66.
2. Иванова, М. А. Изучение влияния ультразвука на некоторые этапы производства мучных кондитерских изделий в пароконвекторах / М. А. Иванова, Н. В. Рекуто // Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 4. – С. 76-80.
3. Кретов, И. Т. Применение метода планирования для синтеза математической модели расстойки сушек в поле СВЧ / И. Т. Кретов, Р. В. Лазарев, И. О. Павлов // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – № 6. – С. 157-159.

УДК 664. 653. 6: 533. 9. 082. 74

ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТЕСТОВЫХ ЗАГОТОВОК НА СТАДИИ РАССТОЙКИ

Семашко А. А. – студент

Научный руководитель – **Потеха А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

При делении, округлении и формовании выброженное тесто перемешивается, подвергается сжатию, трению и другим механическим воздействиям. Вследствие этого из теста почти полностью удаляется углекислый газ, который накапливался в массе бродящего теста. Основная часть углекислого газа образуется во время окончательной расстойки, в процессе которой восстанавливается нарушенный при формовании клейковинный каркас, формируется структура пористости будущего изделия, которая впоследствии сохраняется при выпечке, поверхность тестовых заготовок становится гладкой, эластичной, газонепроницаемой, объем тестового полуфабриката увеличивается на 50-70% от объема сформованной заготовки [1].

Целью настоящей работы являлось совершенствование технологии производства хлебобулочных изделий на стадии расстойки с использованием микроволновой технологии.

В ходе проведения исследований изучалась возможность использования электромагнитных полей сверхвысоких частот (СВЧ) на стадии расстойки тестовых заготовок.

Приготовление пшеничного теста безопасным способом. Тесто сразу замешивали до необходимой консистенции из всего предназначенного количества муки, воды, соли и дрожжей.

Брожение теста. Замешенное тесто помещали в сосуд для брожения, который ставили в термостат с температурой 30-32°C и увлажне-

нием воздуха. Общая продолжительность брожения теста составляла 120-240 мин с двумя обминками через каждые 60 мин после начала брожения.

Деление и формование теста. После окончания брожения тесто взвешивали, отделяли кусок необходимой массы, которому придавали круглую форму.

Обработка тестовой заготовки электромагнитным полем сверхвысоких частот. Технологическая операция заключалась в предварительном нагреве тестовой заготовки с помощью СВЧ. За счет равномерного прогрева по всему объему тестовой заготовки происходит тепловое расширение газа внутри пор теста, что и способствует формированию развитой пористой структуры. Затем тестовую заготовку укладывали на предварительно смазанный железный лист.

Окончательная расстойка. Лист помещали для расстойки в термостат, в котором поддерживали температуру 35°C и относительную влажность воздуха 75-80%. Конец расстойки определяли органолептически.

Выпечка хлеба. Ее проводили в лабораторной электропечи при температуре 220-230°C с увлажнением пекарной камеры в течении 25-30 мин.

С помощью точечной диаграммы (рисунок) показано влияние времени обработки тестовых полуфабрикатов на продолжительность процесса расстойки для мощностей (W) магнетрона СВЧ-установки 450 и 600 Вт.

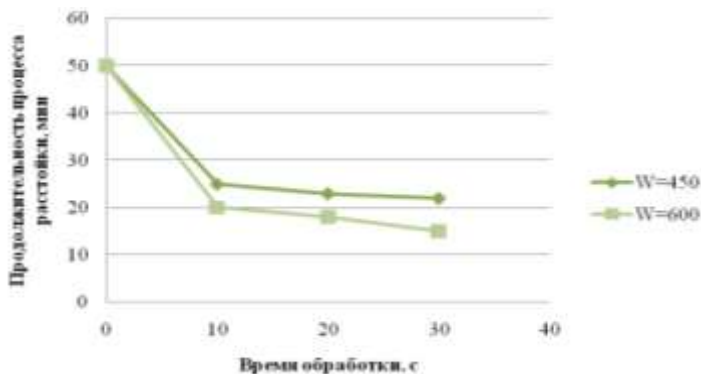


Рисунок – Влияние времени обработки в СВЧ-поле на продолжительность процесса расстойки

Для обработки тестовых заготовок рекомендуется использовать режим СВЧ 450 Вт на 30 с либо СВЧ 600 Вт на 10 с, поскольку органо-

лептические показатели готового изделия в этих режимах были наиболее оптимальными.

Применение микроволновой технологии при производстве хлебобулочных изделий является экономически выгодным и обеспечивает получение конкурентоспособных пищевых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыганова, Т. Б. Технология хлебопекарного производства: учебник / Т. Б. Цыганова. – М. : Издательский центр «Академия», 2001. – 432 с.

УДК 637.521.423:637.354.64

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СЫРЫХ КОЛБАСОК С ПАРМЕЗАНОМ

Сидорук И. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясные рубленые полуфабрикаты пользуются заслуженным признанием потребителя и с каждым годом занимают все более прочное место в пищевом рационе населения. В последние годы спрос на них значительно возрос, т. к. на приготовление пищи в домашних условиях и на предприятиях общественного питания не требуется значительных затрат времени. Мясные полуфабрикаты, как правило, выпускают в фасованном и упакованном виде, что также обуславливает их высокие потребительские качества.

Объектом исследований в данной работе выступали колбаски сырые с использованием добавки животного происхождения – сыра пармезан. Указанный продукт имеет высокую пищевую и биологическую ценность, богат витаминами, минералами, поэтому мы решили попробовать создать обогащенный или функциональный продукт.

В результате проведенных исследований были изучены органолептические показатели продукции и проведена сравнительная оценка с требованиями нормативных документов. Была выбрана рецептура с заменой 7% говядины 2 сорта на аналогичное количество сыра пармезан. Использование в рецептуре колбасок сыра не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели. Продукт получился достаточно сочный, приятного вкуса, аромата, со слабым привкусом сыра, приемлемой консистенции.

Изучен химический состав контрольного и опытного образцов и проведена сравнительная оценка с требованиями ТУ ВУ 100039571.019

«Полуфабрикаты рубленые из свинины мясные и мясосодержащие. Технические условия». Содержание белка составило в контроле 12,12 г/100 г, в опытном – 13,0; содержание жира – 25,0 и 25,9 г соответственно, несущественно возросла калорийность продукта. Влажность и количество соли соответствовали требованиям.

Исследовано содержание аминокислот. В опытном образце увеличилось содержание всех изученных незаменимых аминокислот, особенно триптофана – на 21,2%. Содержание лизина в разработанных колбасках находится также на высоком уровне. Его аминокислотный скор составляет 121. Высокий скор также по фенилаланину с тирозином. Следовательно, опытная рецептура колбасок с пармезаном будет обладать высокой биологической полноценностью.

Анализ жирнокислотного состава показал, что продукт с пармезаном получился сбалансированным. На 1 часть полиненасыщенных жирных кислот приходится примерно по 4 части моновенасыщенных и насыщенных жирных кислот. Значит, колбаски можно отнести к продуктам с невысоким содержанием «вредных» жиров. Кроме того, общее содержание жира сырых полуфабрикатов составляет 25,9%, а после термической обработки оно значительно снизится (по литературным сведениям, на 40-60%). А мы еще рекомендуем применять запекание в духовом шкафу при кулинарной подготовке. Это придаст продукту диетические свойства.

Изучили витаминный и минеральный состав. Существенного роста содержания витаминов в опытном образце не отмечено. Однако пармезан очень богат витамином А (207 мкг в 100 г продукта). В контрольном образце содержания данного витамина не отмечено, а вот в опытном – 11,59 мкг. Кроме того, более чем в 10 раз увеличилось содержание кальция, фосфора – на 18% и селена – в 5 раз.

Провели микробиологические исследования. Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (общей бактериальной обсемененности) не превышает допустимые нормы, а бактерии группы кишечной палочки отсутствуют.

Разработанный по нашей рецептуре образец колбасок имеет большую прибыль с единицы продукции на 3 копейки, хотя себестоимость его и цена за единицу продукции выше, чем у контрольного. Рентабельность обоих образцов одинаковая и составила 5%.

Таким образом, рекомендуем разработанную рецептуру колбасок с пармезаном для внедрения в производство для повышения питательной ценности и расширения ассортимента продуктов данной группы.

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. Копоть, О. В. Использование нетрадиционного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Копоть, С. Л. Поплавская, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГТАУ, 2018. – С. 73-75.
3. Кузнецова, О. В. Переработка мясного сырья и качество мясных продуктов / О. В. Кузнецова, И. А. Подвойская // Мясная индустрия, 2010. – № 11. – С. 10.

УДК 637.2

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА

Соловей Е. И. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Среди факторов питания, имеющих важное значение в обеспечении жизни и здоровья человека, важнейшая роль принадлежит полноценному и регулярному снабжению его организма всеми необходимыми компонентами пищи, а также биологически активными веществами.

Организм человека не синтезирует или производит в недостаточном количестве отдельные пищевые ингредиенты, поэтому существует объективная необходимость их поступления из вне, а именно с потребляемой пищей.

Молоко и молочные продукты наиболее широко используются в питании детского и взрослого населения. В молоко входят все необходимые для жизнедеятельности организма вещества (белок, углеводы, кальций, жирорастворимые витамины А и бета-каротин, рибофлавин), хорошо сбалансированные, благодаря чему легко и полностью усваиваются. Однако содержание витаминов, белковых веществ, жирных кислот и других компонентов в молочных продуктах нестабильно, а в количественном отношении недостаточно для обеспечения человеческого организма при обычных объемах потребления молочных продуктов: для того чтобы получить суточную норму этих витаминов, нужно выпивать от 1 до 1,5-2 л молока либо съедать до 1 кг жирного творога или сыра.

Одним из современных подходов к профилактике дефицита пищевых веществ в питании детей является разработка специализирован-

ных продуктов, обогащенных этими веществами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям растущего детского организма.

Одним из таких функциональных продуктов может быть сливочное масло. Как продукт питания оно гармонично сочетается практически со всеми продуктами и блюдами, не оказывая никаких негативных побочных эффектов. Именно поэтому врачи во все времена использовали и используют его для детского, профилактического и лечебного питания, в диетах больным, спортсменам и др. [1].

С целью ликвидации нехватки полноценных белков в питании в масле целесообразно применять молочный белок в концентрированном виде с максимальной очисткой его от примесей и в форме, удобной для пищевой промышленности. В связи с этим большое распространение получают такие молочно-белковые концентраты, как пищевой казеин, казеинаты, копреципитаты в растворимой и нерастворимой формах, белковые концентраты, полученные с применением мембранной техники и др.

Отличительной особенностью молочных белков является то, что при расщеплении их образуются пептиды и другие компоненты, непосредственно всасывающиеся в кровь. Молочные белки имеют большое биологическое значение вследствие высокого содержания метионина, который наряду с другими составными частями молока (холином, инозитом) принадлежит к т. н. липотропным веществам. Молочные белки по аминокислотному составу равноценны белкам мяса. Однако в отличие от них не содержат пуриновых оснований, избыток которых отрицательно влияет на обмен веществ в организме. Поэтому потреблять молочные белки можно в неограниченном количестве в любом возрасте.

В настоящее время разработана технология сливочного масла с белком, изготавливаемого из натуральных пастеризованных сливок с добавлением молочного белка в виде казеината натрия. Его вырабатывают только способом преобразования высокожирных сливок. Содержание жира в высокожирных сливках доводят до 82,5% за счет добавления рассчитанного количества пахты. В нормализованные высокожирные сливки добавляют требуемое по рецептуре количество процеженного раствора казеината натрия температурой не ниже 60°C, приготовленного из сухого казеината натрия или казеина-сырца. Готовая смесь должна содержать 60% жира.

Другим возможным направлением в повышении биологической ценности сливочного масла является производство масла с регулируемым жирнокислотным составом, т. е. с установленным содержанием в

нем необходимых полиненасыщенных жирных кислот. Это можно сделать несколькими путями. Первый путь состоит в регулировании состава рациона кормления животных, в который в качестве добавок включают сено и семена подсолнечника. Другой путь – технологические факторы воздействия. Это фракционирование молочного жира или добавление к нему растительного масла. Так, в Швеции для повышения спроса на сливочное масло и в целях конкуренции его с маргарином разработан новый продукт под названием «Брегот», что означает «хорошо намазываемый». Его изготавливают, как и обычное масло из сливок, с добавлением в них перед сбиванием растительного (соевого) масла, которое богато ненасыщенными жирными кислотами [2].

Недостаточное потребление витаминов продолжает оставаться серьезной проблемой во всем мире как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах

Одним из целесообразных путей устранения дефицита витаминов в рационе питания является обогащение продуктов массового потребления витаминами с использованием их синтетических препаратов. Для этой цели используют витамин А и его масляные растворы; ретинол-ацетат и ретинол-пальмитат разной концентрации; β-каротин микробиологический и его масляные растворы; β-каротин кристаллический; ликопин кристаллический и в масляном растворе. Дозы вносимых препаратов дифференцированы с учетом их нативного содержания в молоке, т. е. периода года и массовой доли жира в масле. В первую очередь целесообразно витаминизировать крестьянское и бутербродное масло вне зависимости от метода производства. Объясняется это пониженным содержанием жира в масле и соответственно жирорастворимых витаминов [3].

Таким образом, производство сливочного масла 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. Шатнюк, Л. Н. Использование инновационных ингредиентов в молочной индустрии: научное обоснование и практический опыт / Л. Н. Шатнюк, В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosfood.info/upload/iblock/846/22-25.PDF>. – Дата доступа: 28.12.2019 г.
2. Масло обогащенное [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.booksite.ru/fulltext/old/aco/tova/9.htm>. – Дата доступа: 28.12.2019 г.
3. Кричовская, Л. В. Обогащение жировых продуктов витаминами / Л. В. Кричовская, А. П. Белинская, Е. Т. Жиликова. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

УДК 664.854:664.641.111

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА КЛЮКВЫ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СМЕСИ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ МУКИ ПШЕНИЦЫ И МАССЫ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА

Стока О. С. – студент

Научный руководитель – Покрашинская А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

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.

В связи с тем, что получить хлеб нормального качества только из пророщенного зерна невозможно, использовали смесь, состоящую из массы пророщенного зерна и цельносмолотой муки пшеницы в соотношении 100:100.

Порошок клюквы вносили в различных дозировках от 1 до 5% с шагом 1%. Определили влияние различных дозировок порошка клюквы на количество и качества клейковины в смеси равных количеств муки из цельносмолотого зерна пшеницы и массы из пророщенного зерна пшеницы. На рисунке 1 представлена зависимость количества и качества клейковины от дозировок порошка клюквы.

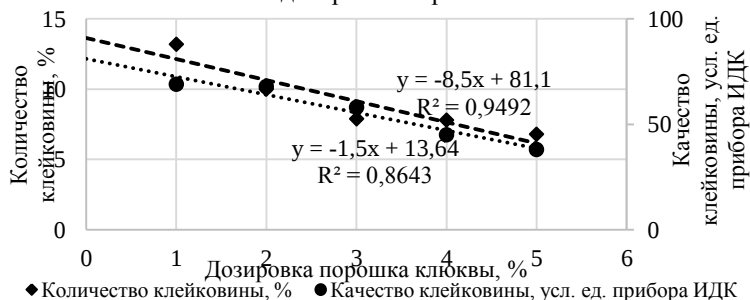


Рисунок 1 – Зависимость количества и качества клейковины от дозировок порошка клюквы

Анализируя полученные данные, следует вывод о том, что количество клейковины уменьшается с увеличением дозировки внесенного порошка клюквы. Чем больше порошка вносили, тем меньше образовывается клейковины. Это связано с высокой кислотностью порошка клюквы, который способствует «растворению» некоторого количества белковых веществ.

Исходя из графика, видно, что внесение порошка клюквы оказывает влияние и на качество клейковины. С увеличением дозировки порошка происходит укрепление клейковины за счет образования дисульфидных связей в третичной и четвертичной структурах белковых молекул под действием органических кислот. С увеличением дозировки порошка клюквы, по значениям ИДК, клейковина переходит от хорошей до удовлетворительно крепкой.

На рисунке 2 представлена зависимость автолитической активности образцов при различной дозировке порошка клюквы.

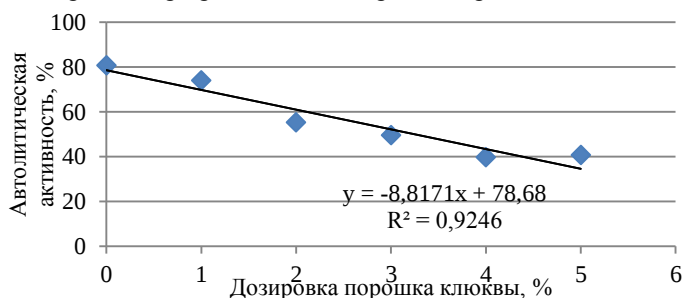


Рисунок 2 – Зависимость автолитической активности образцов от дозировки порошка клюквы

Из полученных результатов следует вывод о том, что внесение порошка клюквы, за счет повышения кислотности, снижает активность ферментов почти в 2 раза.

Таким образом, порошок клюквы может быть рекомендован для использования в хлебопечении с целью уменьшения автолитической активности муки и укрепления клейковины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошак, Ж. В. Использование натуральных порошков из плодов и ягод для обогащения мучных продуктов питания / Ж. В. Кошак, Л. В. Рукшан, А. В. Покрашинская // Наука – главный фактор инновационного прорыва в пищевой промышленности: Сб. науч. тр. юбилейного форума, посвященного 85-летию со дня основания ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности» (23-24 ноября 2017 г., Москва). / Отв. ред. д. т. н. Мартирисян В. В. – М.: Издательский комплекс «Буки веди», 2017. – 280 с. – С. 104-106.

2. Урбанчик, Е. Н. Продукты питания из пророщенного зерна / Е. И. Урбанчик, Л. А. Касьянова // Хлебопек. – 2004. – № 5. – С. 22-23.

УДК 664.854:664.641.111.016

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА КЛЮКВЫ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА ИЗ СМЕСИ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ МУКИ ПШЕНИЦЫ И МАССЫ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА

Стока О. С. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Основная доля хлебобулочных изделий имеет низкую биологическую и физиологическую ценность, но высокую калорийность. Современное производство хлеба и хлебобулочных изделий направлено на обогащение их витаминами, минеральными веществами для повышения биологической ценности и понижения калорийности. Отдельное внимание уделяется обеспечению профилактического и лечебного рационов хлебобулочной продукции – диетических сортов.

Расширение ассортимента и повышение пищевой ценности продуктов питания, в т. ч. хлебобулочных изделий, тесно связаны с использованием сырья, богатого биологически активными веществами. К таким сырьевым компонентам относится пророщенное зерно пшеницы. Пророщенная пшеница является биологически ценным продуктом, содержащим высокие концентрации витаминов, полноценных белков, макро- и микроэлементов. Использование муки из пророщенного зерна пшеницы позволяет получать хлебобулочные изделия с функциональными свойствами.

Кроме того, большой интерес представляют дикорастущие плоды и ягоды, содержащие в значительных количествах витамины, биологически активные соединения, пищевые волокна, минеральные вещества, аминокислоты и другие функциональные ингредиенты, которые являются незаменимыми факторами питания.

При проведении исследований для получения хлеба использовали смесь, состоящую из массы пророщенного зерна и цельносмолотой муки пшеницы в соотношении 100:100. Для изменения технологических свойств данной смеси и улучшения реологических свойств теста вносили порошок клюквы в различных дозировках от 1 до 5% с шагом 1%.

Полученные образцы изделий обладали следующими органолеп-

тическими показателями качества:

- цвет готового хлеба с увеличением дозировок порошка клюквы изменялся от серо-коричневого до коричнево-красного;
- вкус изделий становился более насыщенный, с повышением содержания порошка клюквы нарастал кислый привкус;
- запах готового хлеба постепенно усиливался, становясь ярко выраженным, соответствующим запаху порошка клюквы.

Физико-химические показатели качества готового хлеба представлены в таблице.

Таблица – Физико-химические показатели хлеба с добавлением порошка клюквы

Показатель качества	Дозировка порошка клюквы, %				
	1	2	3	4	5
Формоустойчивость	0,1	0,16	0,25	0,28	0,43
Удельный объем, г/см ³	2,14	2,62	2,35	2,48	1,26
Пористость, %	-	-	55,7	52,84	31,59
Влажность мякиша, %	39,1	38,3	38,6	39,9	38,9
Кислотность хлеба, град.	6,1	6,7	7	7,9	8,2

Исходя из полученных значений, следует вывод о том, что с увеличением дозировки порошка клюквы формоустойчивость увеличивается. Это происходит за счет того, что порошок клюквы укрепляет клейковину, а также инактивируются ферменты, вследствие этого тестовая заготовка не расплывается при расстойке и выпечке. При внесении порошка клюквы от 3 до 5% происходит снижение пористости. Это связано с уменьшением количества сырой клейковины в тесте, которая разрушается под действием высокой кислотности вносимого порошка. В образцах с дозировками порошка клюквы 1 и 2% ее измерить не удалось из-за того, что тестовые заготовки во время расстойки сильно расплывались. Кислотность увеличивается с внесением большего количества порошка, т. к. сам порошок обладает высокой кислотностью.

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.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
БИОПРОДУКТА КИСЛОМОЛОЧНОГО
С ЭКСТРАКТОМ МЯТЫ**

Сущевич А. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В ряду глобальных проблем в настоящее время наиболее серьезными и острыми являются питание, питьевая вода и здоровье населения. Безопасность и качество продуктов питания правомерно отнесены к числу основных факторов, определяющих здоровье нации и сохранение ее генофонда.

Максимизация темпов производства продуктов питания и сырья для них в ущерб натуральности и безопасности для человека уже сейчас приносят свои негативные последствия. Резкое ухудшение экологической обстановки и все большее содержание в продуктах питания пищевых добавок искусственного происхождения повлияло на качественный состав потребляемой человеком пищи, что, в свою очередь, привело к появлению новых и значительному увеличению числа старых известных заболеваний, связанных с питанием. Появился даже термин «болезни цивилизации». К их числу относятся такие, как переутомление, высокое кровяное давление, атеросклероз, диабет, желчно-каменная болезнь и др. Заметно увеличилось число «заболеваний пожилого возраста», предпосылки к которым накапливаются в течение всей жизни человека. Особое беспокойство вызывают сердечно-сосудистые и онкологические заболевания. Серьезную тревогу вызывает стойкая тенденция к росту заболеваемости детского населения [1, 2].

Одним из способов защиты населения от негативного влияния внешней среды и факторов питания является использование при производстве различных продуктов натуральных добавок. К их числу относится мята, которая обладает высокими пищевыми, лечебно-профилактическими и бактерицидными свойствами, обусловленными ее сложным химическим составом, что позволяет использовать данное растение не только при лечении многих заболеваний, но и для приготовления различных напитков, в т. ч. кисломолочных.

Мята – многолетнее травянистое растение. Особую ценность оно представляет за счет своего состава. Так, в ней присутствует широкий перечень витаминов (А, С, D, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, РР), минералов (железо,

калий, кальций, магний, марганец, медь, натрий, цинк, фосфор), кислот (валериановая, линолевая, меллисиновая, олеаноловая, уксусная, урсоловая). Мята особенно ценится за содержание эфирного масла (2,5-4,5%), которое состоит из ментола и его эфиров. Установлено, что данное растение обладает болеутоляющим и мочегонным свойствами, помогает при гриппе, улучшает пищеварение, лечит заболевания желудка, останавливает гнилостные процессы в кишечнике, устраняет чувство тошноты, лечит болезни дыхательной системы, борется с туберкулезом и др. [3].

На основании вышеизложенного целью проведенных исследований явилась разработка технологии производства биопродукта кисломолочного с экстрактом мяты, а также изучение влияния вводимой добавки на потребительские свойства готового продукта.

После соответствующих 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» термостатным способом были выработаны опытные образцы кисломолочных биопродуктов с массовой долей жира 1% с концентрацией экстракта мяты марки Simply Organic (США) 0,2; 0,5; 1%, а также контрольный образец, полученный по той же технологии, но без введения добавки. В качестве закваски для производства продуктов использовались сухие закваски «Пробилакт 2» РУП «Институт мясомолочной промышленности», состоящие из заквасочных культур термофильного стрептококка, ацидофильной палочки и бифидобактерии. Добавку вносили на этапе охлаждения по окончании процесса сквашивания с соблюдением правил асептики. 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 биопродуктов с экстрактом мяты в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям СТБ 2206-2017 «Продукты кисломолочные. Общие технические условия» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Добавление экстракта мяты в количестве 0,2% от массы готового продукта способствовало улучшению органолептических показателей опытных образцов по сравнению с контрольным. Введение добавки в большей концентрации

придавало образцам излишне выраженный резкий вкус. Бактерий группы кишечных палочек в посевах выявлено не было, что говорит о высоком санитарном состоянии производства.

По результатам проведенных исследований были сформулированы следующие предложения производству: продукт вырабатывается резервуарным и термостатным способом по традиционной технологии, экстракт мяты рекомендуется вносить по окончании сквашивания в охлажденный до $20 \pm 2^\circ\text{C}$ продукт, в количестве 0,2% от массы нормализованной смеси.

Таким образом, применение экстракта мяты является перспективным направлением в развитии индустрии кисломолочных продуктов лечебного и профилактического назначения и способствует реализации принципов рационального питания в молочной промышленности Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проблемы современного питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studref.com/404406/meditsina/problemu_sovremennogo_pitaniya. – Дата доступа: 12.01.2019.
2. Проблемы питания современного человека. Основные принципы здорового питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cgie.62.rospotrebnadzor.ru/info/gigiena-okruj-sredi/129446/>. – Дата доступа: 12.01.2019.
3. Польза и вред мяты для организма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bestlavka.ru/polza-i-vred-myaty/>. – Дата доступа: 12.01.2020.

УДК 579.6

БИОДЕГРАДАЦИЯ ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ

Тарасюк О. А. – магистрант

Научный руководитель – **Бурдь В. Н.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время все большую популярность стали получать материалы, создаваемые человеком [1], которые используются в сельскохозяйственной продукции (упаковочные материалы). Основными материалами, которые используются при производстве тары для хранения, являются полиамидные волокна, нити. В процессе хранения и эксплуатации полимерных материалов и изготовленных на их основе изделий возможно их повреждение микроскопическими грибами, которые находятся повсеместно (особенно в почве) [2]. Именно поэтому актуальным является изучение биоповреждающей способности микро-

скопических грибов в различных условиях, а также интенсивности жизнедеятельности при наличии тех или иных исследуемых материалов в среде.

В качестве биодеструкторов выбраны 3 штамма микроскопических грибов: *Alternaria* sp, *Penicillium citrinum*, *Aspergillus niger*. По литературным данным предполагалось, что штаммы будут обладать высокой биodeградирующей способностью. Поверхность полиамидных волокон изучали при помощи оптической (рисунок 1) и атомно-силовой микроскопии (рисунок 2) на протяжении 6 мес, пробы отбирали каждый месяц.

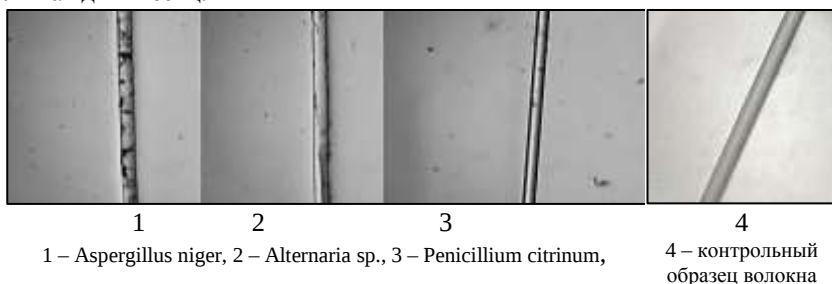


Рисунок 1 – Фотографии образцов полиамидных волокон 6 мес (оптическое микроскопирование 50х)

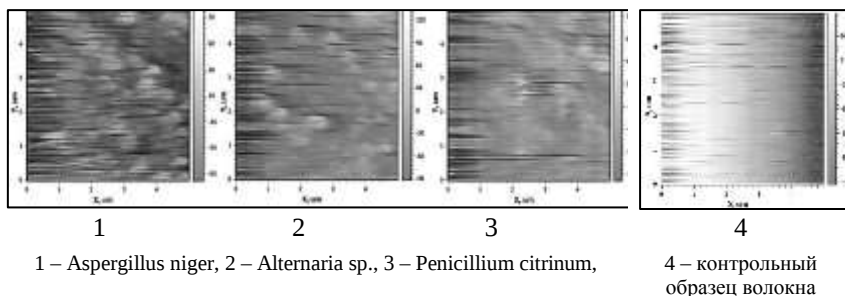


Рисунок 2 – Микрофотографии АСМ поверхности образцов (6 мес)

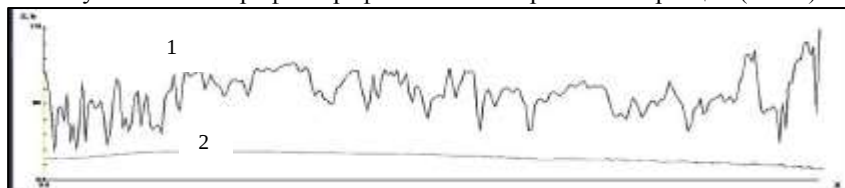


Рисунок 3 – 1 – Профиль поверхности *Alternaria* sp., 2 – Профиль поверхности контроля

По данным оптической микроскопии доказано, что микроскопические грибы оказывают разрушающее действие на поверхность полиамидных волокон, т. к. визуально можно оценить дефекты (наросты, углубления, потертости), наибольшую разрушающую способность на волокно оказывает *Aspergillus niger* (6 мес) (рисунок 1).

По данным АСМ (рисунок 2), можно сказать, что наибольшие шероховатости заметны у *Alternaria* sp. (6 мес): среднее значение высоты ПА волокна, по сравнению с контролем, увеличилось в 6 раз, показатель средней шероховатости увеличился в 9 раз, квадратичный показатель шероховатости увеличился в 5 раз (рисунок 3). Можно сделать вывод о том, что микроорганизмы за 6 мес полностью не уничтожают полиамидные волокна, но влияют на разрушение их поверхности, чем дольше длится эксперимент, тем больше повреждений мы наблюдаем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пхакадзе, Г. А. Биодеструктируемые полимеры / Г. А. Пхакадзе. – Киев: Навукова Думка. – 1990. – 54 с.
2. Рой, А. А. Разрушение капрлактама микроорганизмами при непрерывном культивировании / А. А. Рой // Сб. Научные основы технологии обработки воды / Наукова думка. – Киев, 1976. Вып. 2. – С. 152-156.

УДК 637.146.1

ОБОГАЩЕНИЕ ЙОГУРТА ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА КОНСИСТЕНЦИЮ ПРОДУКТА

Хведонцевич Д. А., Матейчик Д. Н. – учащиеся

Научный руководитель – **Рапута С. В.**

УО «Пинский государственный аграрный технологический колледж»
г. Пинск, Республика Беларусь

Производство продуктов функционального назначения является актуальной задачей для современной пищевой промышленности, в частности молочной. К числу функциональных молочных продуктов можно отнести кисломолочные продукты с бифидобактериями, лактулозой, с пробиотиками, а также обогащенные молочные продукты – витаминизированные, йодированные, фторированные и др. [1].

Целью данного исследования является исследование влияния пищевых волокон (клетчатки) на скорость сквашивая и качество сгустка при изготовлении йогурта.

Объект исследования – йогурт, изготовленный в лабораторных условиях.

Предмет исследования – внесение пищевых волокон в молоко, в

различных количествах.

Методы исследования: экспериментальный метод и визуальный.

Исследовательская часть состоит из следующих этапов:

1. Подготовка образцов. Для определения качества сгустка представлено 4 пробы:

№ 1: взято молоко, которое подверглось тепловой обработке при заданных режимах, без нормализации по массовой доле сухих веществ.

№ 2: в молоко было внесено 0,5% клетчатки от массы нормализованного молока.

№ 3: в молоко внесен 1% клетчатки от массы нормализованного молока.

№ 4: в молоко внесено 5% клетчатки от массы нормализованного молока.

Пробы 2-4 подвергались тепловой обработке с внесенной клетчаткой при температуре $87 \pm 2^\circ\text{C}$, с выдержкой 8-10 мин. После тепловой обработки образцы охлаждались до температуры заквашивания $41 \pm 2^\circ\text{C}$.

2. Внесение закваски. Закваску предварительно для каждого образца растворяли в небольшом количестве подогретого молока и вносили в подготовленные образцы.

3. Скваживание. Процесс сквашивания осуществлялся в термостатной камере при температуре 43°C .

В соответствии с технологической инструкцией сквашивание должно осуществляться до 6 ч. В ходе работы каждый час визуально контролировалось образование сгустка. Достаточно плотной, хорошей консистенции сгусток образовался через 4 ч.

4. Оценка качества сгустка по окончании процесса сквашивания:

№ 1: сгусток образовался недостаточно плотной консистенции.

№ 2: сгусток образовался недостаточно плотной консистенции и незначительно отличается от образца № 1.

№ 3: сгусток образовался достаточно плотной консистенции с равномерным распределением клетчатки по всему объему.

№ 4: сгусток образовался слишком плотной консистенции.

В работе было исследовано влияние пищевых волокон на консистенцию йогурта при обогащении его клетчаткой. Было установлено:

1. Внесение клетчатки в молоко в достаточном количестве (0,5-1%) положительно сказывается на качестве полученного сгустка при изготовлении йогурта, т. к. консистенция становится более вязкая, что присуще для продукта. При этом нормализация по сухим веществам может быть исключена.

2. Слишком большое количество (5%) внесенной клетчатки нега-

тивно сказывается на консистенции и вкусовых качествах продукта.

3. Обогащение кисломолочных напитков клетчаткой способствует повышению их пищевой и диетической ценности, т. к. она необходима для нормального переваривания пищи, выведения из организма токсичных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова; под общ. ред. К. К. Горбатовой. – 4-е изд., переработ. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с.
2. Заболотный, К. В. Как химичит наш организм. Принципы правильного питания / К. В. Заболотный. – М.: ДеЛипринт, 2018. – 270 с.
3. Крусь, Г. Н. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, Э. В. Волокитина, С. В. Карпычев; под ред. А. М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2006. – 455 с.
4. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаускас. – М.: ДеЛипринт, 2006. – 616 с.
5. Твердохлеб, Г. В. Химия и физика молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Р. И. Раманаускас. – М.: ДеЛипринт, 2006. – 360 с.

УДК. 664

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ НА СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ 2 СОРТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБЦЕВ

Хоха Ю. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Гречневая мука – это уникальный продукт с сочетанием исключительных вкусовых свойств и полезных качеств. Введение ее в рецептуру хлебцев, возможно, окажет влияние на качественный и количественный состав рациона питания человека, придаст им профилактические и функциональные свойства [1]. Использование гречневой муки в хлебопекарной отрасли является перспективным направлением. Однако технологические достоинства и пищевая ценность различных видов муки как сырья для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий изучена недостаточно.

Цель работы – исследовать влияние гречневой муки на физико-химические показатели качества композитных смесей (влажность, кислотность), состоящих из пшеничной муки второго сорта и гречневой муки.

В работе в качестве образцов использовались гречневая и пшеничная мука второго сорта «Столичная мельница», произведенные в

республике Беларусь (г. Минск).

Экспериментальные исследования были проведены на кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Для изучения влияния гречневой муки на качество композитных изделий были взяты пробы с содержанием пшеничной муки 2 сорта и гречневой муки в следующих соотношениях: 97,5:2,5 (образец 1.1); 95:5 (образец 1.2), 90:10 (образец 1.3), 85:15 (образец 1.4). В качестве контроля был взят образец со 100% пшеничной мукой 2 сорта. Причина смешивания гречневой муки с пшеничной мукой 2 сорта в том, что полностью исключить пшеничную муку из композитной смеси мы не можем, поскольку в дальнейшем могут ухудшаться реологические свойства теста, и в итоге, качество хлебцев.

Все испытания проводились в двух повторностях, за окончательный результат анализа принималось среднее арифметическое значение.

Показатели кислотности и влажности пшеничной муки 2 сорта, композитных смесей, гречневой муки определяли по ГОСТ 27493-87 и ГОСТ 9404-88 соответственно. Результаты исследований влажности и кислотности исследуемых образцов представлены в таблице.

Таблица – Исследование влажности и кислотности исследуемых образцов

Наименование показателя	К	1.1	1.2	1.3	1.4	Гречневая мука
Влажность, %	11,4	11	10,6	9,8	9,2	9,2
Кислотность, град.	4,1	4,4	4,6	4,7	4,8	6,2

Влажность является одним из важных показателей, т. к. во многом определяет ферментативную и химическую активность компонентов муки, ее сохранность, а также качество готовых изделий. Повышенная влажность приводит к активизации микрофлоры муки и ее собственных ферментов (содержащихся в муке), что ведет к интенсификации окислительных процессов муки и ее прогорканию. С увеличением процента вносимой добавки (гречневой муки) влажность в композитных смесях уменьшается. Показатели влажности контрольного образца и гречневой муки лежат в пределах установленных стандартом значений.

Кислотность композитных смесей повышалась незначительно с увеличением процента вносимой добавки, т. к. в гречневой муке присутствует большое количество органических кислот, кислых фосфатов.

Следующим этапом наших исследований является разработка рецептуры хлебцев «Гриссини» с добавлением гречневой муки. Надеемся, что гречневая мука позволит создать продукт с высокими питательными, вкусовыми и диетическими свойствами и будет являться незаменимым продуктам питания, прежде всего, для детей и пожилых людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова, О. М. Сохранение свежести хлеба из смеси пшеничной и гречневой муки / О. М. Гаврилова, И. В. Матвеева, Т. А. Юдина, А. А. Ломакин // Хлебопечение России. – 2008. – № 3. – С. 18-20.

УДК 637.247.002.62:663.674

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕНООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ПЕНЫ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА

Цвиренко Ю. В. – студент

Научные руководители – **Золотухина И. В., Скрынник В. И.**

Харьковский государственный университет питания и торговли

г. Харьков, Украина

В Украине, как и во всем мире, стремительно развивается пищевая промышленность. Одним из важных направлений является переработка молочного сырья. Большую часть продуктов переработки молока на полках магазинов занимают десерты. За последние годы, благодаря широкой пропаганде здорового образа жизни, а соответственно, и питания, обезжиренное молоко набирает обороты в распространении. Целью нашей работы является исследование пенообразующей способности и устойчивости пены обезжиренного молока, с целью дальнейшего использования его как основы для десертной продукции.

В качестве стабилизатора для десертной продукции планируем использовать желатин «Плюмб 180» – пищевая добавка, которая широко используется, благодаря своим химическим свойствами. В нем содержится до 18 аминокислот, эти вещества играют немаловажную роль в активизации умственных процессов, поддерживают силу сердечной мышцы, стимулируют метаболизм, выступают «главным генератором» для центральной нервной системы, коры головного мозга и мышечных тканей.

При проведении исследований изучалось влияние желатина и сахара на пенообразование и устойчивость пены обезжиренного молока. Для этого отмеряли определенную концентрацию желатина и сахара, смешивали с обезжиренным молоком, перемешивали до полного растворения. Взбивали на протяжении 3 мин при 3000 об./мин и выдерживали в течение 15 мин. Желатин «Плюмб 180» вносили в концентрации 1,5; 2 и 2,5%; сахар – 11, 12 и 13%. Получили следующие результаты (рисунки 1, 2).

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы. Введение сахара в смесь повышает пенообразующую способность и

устойчивость пены. Максимальное значение пенообразующей способности наблюдается при содержании желатина 1,5% и сахара 11%.

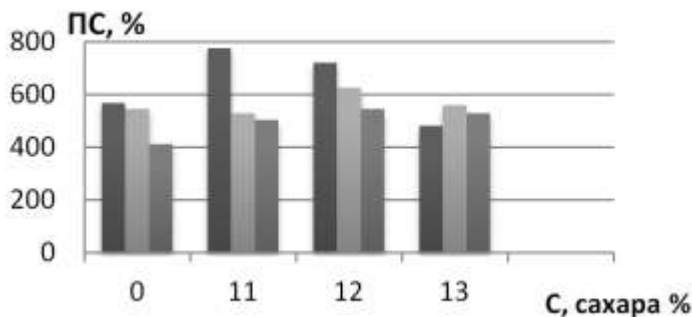


Рисунок 1 – Пенообразующая способность обезжиренного молока от содержания сахара и при концентрации желатина

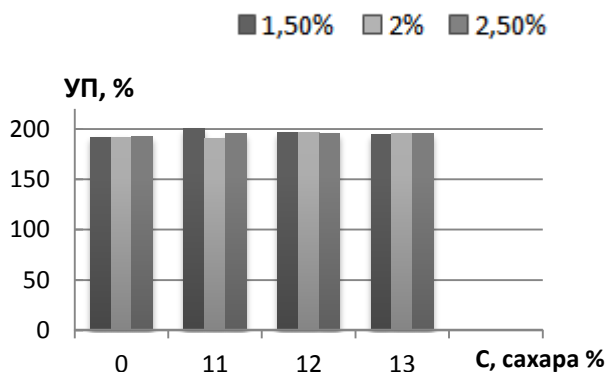


Рисунок 2 – Устойчивость пены обезжиренного молока при содержании сахара и концентрации желатина

С повышением содержания сахара до 12-13% и желатина до 2-2,5% показатель пенообразующей способности снижается. Устойчивость пены смеси достигает максимального значения при 1,5% желатина и 11% сахаров, а при 12-13% сахара и 2-2,5% желатина устойчивость пены снижается. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что рациональным является использование в рецептуре желатина 1,5% и сахара 11%, что обеспечит высокую пенообразующую способность, устойчивость пены, органолептические показатели и биологическую ценность готовой продукции.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Шалевич Н. М. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Последние десятилетия происходит заметный рост части населения пожилого возраста. По последним статистическим данным, в Республике Беларусь каждый четвертый гражданин является пенсионером. Разработки в области выявления эффективных мер по увеличению долголетия этого контингента населения, сохранению его здоровья и профилактике заболеваний актуальны и имеют социальное, экономическое и политическое значение. Для такой значительной части населения важнейший фактор здоровой старости – это рациональное питание. На основании изученной технической литературы и патентной информации проведено аналитическое обоснование и сделано заключение, что направление в создании мясных продуктов функционального питания является актуальным. Использование продуктов геродиетического назначения будет способствовать нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта, улучшению секреторной функции желудка и поджелудочной железы. Таким образом, продукты функционального питания геродиетической направленности открывают широкие возможности оптимизации питания пожилых людей, повышения потенциала их здоровья, приостановки в целом развития преждевременного старения, торможения возрастозависимой патологии. Разрабатываемая тема актуальна, поскольку направлена на продление периода активной жизни человека с минимальными потерями от дисфункциональных расстройств, присущих пожилому возрасту.

Поэтому цель работы – разработать технологию и рецептуру рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания – колбасок – с использованием репы огородной. Была усовершенствована рецептура сырых колбасок из мяса птицы путем замены животных жиров на растительные и части мяса птицы на растительное сырье – репу огородную. Изучены пищевая и биологическая ценность колбасок и проведение их сравнительная оценка с контрольным образцом. В опытном образце незначительно снизилось содержание белка (12 г в 100 г) и повысилось содержание жира (21,9 г). Это объясняется заменой животного сырья на растительное. Но данные показатели не выходят за рамки требуемого (требований ТУ ВУ 190233409.550-2006). Количество уг-

леводов возросло в 2 раза, в основном, за счет пищевых волокон, которыми богата репа огородная. Это немаловажно для питания пожилых людей, в рационе которых обязательно должна присутствовать клетчатка. Кроме того, по всем без исключения незаменимым аминокислотам разработанные колбаски обеспечивают суточную потребность организма человека.

Применение растительных масел и репы огородной при производстве куриных колбасок позволило незначительно витаминизировать продукт. Снизилось лишь содержание витамина А. А вот витаминов В₂ и РР незначительно увеличилось. Следует отметить, что по витамину РР колбаски будут обеспечивать более 40% суточной потребности в нем.

В опытном образце колбасок увеличивается содержание всех изученных макро- и микроэлементов. Особенно возросло содержание железа – практически в 2 раза. Кроме того, в контрольном образце отсутствовал селен, а в разработанных колбасках его содержание довольно существенно. Селен, являясь антиоксидантом, оказывает положительное влияние на профилактику сердечно-сосудистых заболеваний. Нормализации деятельности сердечно-сосудистой системы способствует высокое содержание калия и кальция. Поэтому постоянный использование разработанных колбасок – один из факторов снижения риска болезней сердца и сосудов.

Изучены органолептические показатели исследуемой продукции и проведена сравнительная оценка с требованиями стандарта. Использование в рецептуре сырых колбасок репы и растительных масел не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели. Продукт получился достаточно сочный, приятного вкуса, аромата, без посторонних привкуса и запаха, приемлемой консистенции.

Таким образом, на основе проделанной работы и полученных результатов предлагаем рецептуру сырых колбасок для использования в производстве как продукт геродиетического питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свиридова, А. П. Использование нетрадиционного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / А. П. Свиридова, О. В. Коноваленко, О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 96-97.
2. Якимец, О. В. Использование нетрадиционного растительного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Якимец, О. В. Копоть, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. Ветеринария. Зоотехния. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 156-159.

АМАРАНТОВАЯ МУКА КАК ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДОБАВКА В КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЯХ

Шилковская А. – студент

Научный руководитель – **Колос И. К.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время ведется активная работа по разработке ассортимента кондитерских изделий повышенной пищевой и биологической ценности с применением нетрадиционного сырья. Предлагаются добавки, содержащие в своем составе сбалансированный комплекс минеральных веществ, витаминов, белков и липидов, которые обладают высокими вкусовыми, лечебно-профилактическими и питательными свойствами [1].

Перспективным направлением является применение амарантовой муки. Мучные кондитерские изделия пользуются широким спросом потребителей. Однако из-за высокой энергетической ценности, а также из-за отсутствия в изделиях биологически активных веществ потребление их может негативно влиять на здоровье людей.

Амарантовой мукой называют продукт, получаемый вследствие переработки зерен растения амарант багряный рода *Amaranthus*. Растительные белки семян амаранта обогащены ценными аминокислотами (аргинин, треонин, изолейцин, лизин, гистидин, валин). По содержанию витаминов (В₁, В₂, С, Е, К), макро- и микроэлементов (калия, магния, фосфора, железа, селена), биологически активных веществ и полиненасыщенных жирных кислот зерна амаранта превосходят многие традиционные культуры [2].

Основное свойство амарантовой муки состоит в том, что в ее составе отсутствует глютен. В среднем (в зависимости от производителя) в состав амарантовой муки входит порядка 17% белка от объема сухой массы продукта. Небольшое количество амарантовой муки способно обеспечить рацион взрослого человека суточной нормой белка. Наличие лизина позволяет организму легко усваивать содержащийся в муке кальций. В состав входит сквален – природное биологическое соединение. По последним литературным данным, он способен защищать здоровые клетки от воздействия химиотерапии на организм. Амарантовая мука, добавленная к другим продуктам, снижает общий уровень холестерина в готовой еде, уменьшает жирность и калорийность блюда.

Целью данного исследования является определение оптимального возможного содержания амарантовой муки в рецептуре кондитерских изделий.

В задачи исследования входило:

- определение количества клейковины в композитных смесях;
- определение кислотности композитных смесей.

В состав композитной смеси входили пшеничная мука высшего сорта «Премиум» (производитель ОАО «Лидахлебопродукт») и амарантовая мука с повышенным содержанием белка (производитель ООО «Русская олива»).

Анализ композитных смесей был проведен в лаборатории на кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Было изготовлено 6 образцов композитных смесей: 100% пшеничная мука (образец № 1), 100% амарантовая (образец № 2), 95:5, 90:10, 85:15 и 80:20% пшеничная : амарантовая (образцы № 3, 4, 5, 6).

Результаты исследований представлены в таблице.

Анализ данных показал, что использование амарантовой муки в технологии кондитерских изделий в количестве 100% невозможно, т. к. отсутствует клейковина (количество клейковины не определяется). Содержание клейковины уменьшалось от образца № 3 к образцу № 6 пропорционально внесенному количеству амарантовой муки. При этом количество клейковины в образце № 6 составило 22,1%, что указывает на возможность использования данной композитной смеси в рецептуре кондитерских изделий, для которых не требуется высокое содержание клейковины.

Показатель	Пшеничная мука 100%	Амарантовая мука 100%	Пшеничная : амарантовая, %			
			95:5	90:10	85:15	80:20
Количество клейковины, %	27,92	-	26,3	24,9	23,5	22,1
Кислотность, град.	2,4	11,6	3	3,6	4,3	4,9

Самой высокой кислотностью обладает образец № 2, что обусловлено высоким содержанием жирных кислот и кислых фосфатов в амарантовой муке. Кислотность композитных смесей от образца № 3 к образцу № 6 повышается, но находится в пределах нормы. Это следует учитывать при составлении рецептур кондитерских изделий, т. к. мучные изделия с увеличенным показателем кислотности будут обладать менее развитой пористостью и пониженным удельным объемом.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование амарантовой муки в рецептурах кондитерских изделий целесообразно при частичной замене (до 20%) пшеничной муки на амарантовую. Дальнейшие исследования покажут влияние амарантовой муки на органолептические и физико-химические свойства готового продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашенко, Л. П. Новые дополнительные ингредиенты в технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий / Л. П. Пашенко, Н. Г. Кульнева, В. И. Демченко // ВГТА. – Воронеж, 1999. – 87 с.
2. Смирнов, С. О. Разработка технологий разделения зерна амаранта на анатомические части и получение из них нативных продуктов / С. О. Смирнов // Дис. канд. техн. наук: Москва, 2006. – 215 с.

УДК 636.2.034

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ИМБИРЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТРУБОЧЕК

Широкая В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Разработка новых видов кондитерских изделий с использованием нетрадиционных источников сырья является актуальной проблемой пищевой промышленности. Это обусловлено тем, что спрос населения на изделия с использованием различных добавок на натуральной основе и использование нетрадиционных видов сырья, способствующие улучшению качества, растет с каждым днем [1].

Кондитерская промышленность применяет все современные достижения науки. Никого не удивишь пряниками, печеньем или трубочками с добавлением кукурузной, овсяной или ржаной муки. Перспективным видом нетрадиционного сырья для получения ассортимента различных пищевых добавок функционального назначения и новых продуктов питания считается амарант [2]. Важным фактором, вызывающим повышенный интерес к амаранту, является состав белка. Традиционные зерновые культуры содержат не более 13% белка, а в зерне амаранта его 18%. В муке из амаранта содержится 5-7% жира, состоящий из ненасыщенных жирных кислот. По концентрации железа, калия, меди и содержанию клетчатки амарантовая мука превосходит пшеничную муку, богата магнием, фосфором, витамином А и С.

Помимо амаранта повышенный интерес вызывает имбирь. В его состав входят все незаменимые аминокислоты, включая триптофан, треонин, лейцин, метионин, фенилаланин, валин. В имбире много белка, углеводов (в основном в форме крахмала), клетчатки. Минеральный состав представлен солями магния, фосфора, кальция, железа, натрия, калия и цинка. Богат имбирь витаминами С, В₁, В₂, А [3].

Целью работы явилось определение оптимального процентного содержания пшеничной муки 1 сорта, амарантовой муки и имбиря при разработке рецептуры трубочек.

В работе в качестве образцов использовались амарантовая мука 1 сорта (производитель ООО «Русская олива», г. Воронеж), пшеничная мука 1 сорта «Панский гатунак» (производитель ОАО «Агрокомбинат Скидельский»), имбирь молотый (изготовитель Fuchs condimente ro srl.).

Пробные выпечки были произведены на кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет»

Для изучения влияния амарантовой муки и имбиря на качество готовых изделий были взяты пробы с содержанием пшеничной муки 1 сорта, амарантовой муки, имбиря в следующих соотношениях по массе: 90:10:2 (образец 1); 85:15:4 (образец 2). В качестве контроля был взят образец со 100% пшеничной мукой 1 сорта, без имбиря.

Нами была разработана рецептура слоеных трубочек, а также рассчитано нужное количество сырья на 100 г муки. Из полученных полуфабрикатов были сформированы трубочки, которые в последующем были отправлены на выпечку.

При разработке и производстве нового кондитерского изделия очень важным является дегустационная оценка органолептических свойств готового изделия, т. к. она позволяет выявить все недостатки и достоинства нового продукта, а также является преимущественным при покупке товара потребителем. Оценка качества трубочек проводилась по основным показателям: цвет, вкус, аромат, структура.

Цвет изменялся от светло-желтого до кремового с золотистой корочкой; вкус сладковатый в контрольном образце, ореховый привкус появлялся в 1 образце, а во втором образце преобладал вкус имбиря, и он становился более насыщенным. Запах в контрольном образце отсутствовал, а в 1 и 2 образцах присутствовал ореховых аромат.

При исследовании использовали балльный метод оценки от 0 до 5. В таблице приведены результаты влияния различных концентраций амарантовой муки и имбиря на органолептические показатели качества готовых изделий.

Показатели качества, балл	Образцы		
	контроль	1	2
Цвет	4,6	4,4	4,7
Запах	3,9	4,6	5
Вкус	4,3	4,6	5
Структура	4	4,6	4,6
Сумма баллов	16,8	18,2	19,3

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование амарантовой муки, имбиря в количествах 90:10:2; 85:15:4 (в %) положительно сказывается на органолептические показатели качества готовой продукции, а это возможно и позволит расширить ассортимент кондитерских изделий функционального назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кодзокова, М. Х. Использование нетрадиционных видов сырья в хлебопекарном производстве / М. Х. Кодзокова, Ж. М. Кунашева // Новые технологии. – № 4. – 2016. – С. 88-92.
2. Вознюк, Е. В. Исследование хлебопекарных свойств амарантовой муки / Е. В. Вознюк, О. Б. Иванченко, М. Л. Доморощенкова, Р. Э. Хабибуллин // Вестник технологического университета. – Т. 19, № 22. – 2016. – С. 150-153.
3. Широкая, В. Возможности использования амарантовой муки и имбиря в кондитерском производстве / В. Широкая // Студенческая международная научно-практическая конференция «Современные технологии сельскохозяйственного производства», ГГАУ. – 2019. – С. 113-115.

УДК 637.146:66.081.63

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАССЫ ТВОРОЖНОЙ ОБЕЗЖИРЕННОЙ СО СТЕВИЕЙ

Шит Е. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема разработки и широкого использования функциональных продуктов питания приобрела огромное значение в эпоху развития глобального экологического кризиса. Катастрофическое загрязнение окружающей среды, снижение уровня потребления эссенциальных микроэлементов, витаминов, флавоноидов и других биологически активных веществ в связи с гиподинамией и применением рафинированных продуктов определило снижение антиоксидантной защиты организма человека, повысило риск возникновения и развития различных хронических заболеваний, включая кардиологические и онкологические.

Пищевой рацион человека постоянно должен включать более 600 нутриентов. Примерно 95% из них обладают лечебно-профилактическими свойствами. При неполноценном питании нарушаются обмен веществ, функциональная способность пищеварительной, сердечно-сосудистой, нервной и других систем.

Решить проблему недостаточности пищевых компонентов может производство продуктов, в которых повышено их содержание. В настоящее время разработка и внедрение в производство продуктов функционального назначения являются основными целями государственной политики в области здорового питания населения.

Одним из принципов создания функциональных продуктов является использование для их производства прежде всего продуктов массового потребления, доступных для всех групп детского и взрослого питания и регулярно используемых в повседневном питании. Анализ рынка молочных продуктов показывает, что среди них в сегменте наиболее востребованных выступает творог и творожные изделия [1].

Таким образом, совершенствование ассортимента творога и продуктов на его основе сегодня должно быть направлено на создание сбалансированной по пищевой и биологической ценности продукции функциональной направленности с увеличенными сроками годности.

В связи с вышеизложенным целью данной научно-исследовательской работы стала разработка рецептуры и технологии производства массы творожной обезжиренной сладкой со стевией.

Большая часть заменителей сахара не пригодны к употреблению в течение длительного времени – это приводит к возникновению ряда тяжелых заболеваний и даже онкологии. Согласно научным исследованиям, одним из перспективных источников сахара является стевия.

Стевия – уникальное растение, в состав которого входит особое вещество «стевиозид», обладающее сильным сладким вкусом. Коэффициент сладости данного вещества по отношению к сахару составляет 35:1, т. е. оно в 10-15 раз слаще сахара, при этом энергетическая ценность в 100 г – 18 ккал (в 450 раз ниже, чем у сахара). Стевия натуральна, безопасна и практически не имеет недостатков, как другие сахарозаменители. Согласно исследованиям, данное вещество оказалось пригодно к употреблению в пищу на протяжении многих лет, без возникновения каких-либо побочных эффектов и нанесения вреда здоровью человека. Лечебные свойства этого растения позволяют использовать ее для лечения артритов, остеохондроза, панкреатита, холецистита, панкреатита, нефрита, а также для восстановления функций щитовидной железы. Основное направление использования стевии – борьба с ожирением, сахарным диабетом, болезнями желудочно-кишечного тракта, а также онкологическими заболеваниями. Включение растения в рацион маленького ребенка позволяет избавиться от аллергического диатеза [2].

В соответствии с поставленной целью на основании требований СТБ 2283-2016 «Массы и сырки творожные. Общие технические усло-

вия» были рассчитаны рецептуры массы творожной обезжиренной с массовой долей стевии 1, 1,5 и 2%. Выбранные значения были получены в результате пересчета нормируемой массовой доли сахарозы в продукте, исходя из коэффициента сладости стевии в сравнении с сахаром-песком.

В соответствии с полученными рецептурами в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» по ТТИ ВУ 100098867.180 была осуществлена выработка опытных образцов массы творожной, а также контрольного образца с массовой долей сахарозы 10%.

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 массы творожной обезжиренной в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям СТБ 2283-2016 и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Использование в составе рецептуры порошка стевии в количестве 1% от массы смеси способствовало получению продукта с умеренной сладостью, сопоставимой со сладостью контроля. Концентрации 1,5 и 2,0% привели к получению продукции с излишне сладким вкусом в сравнении с контрольным образцом. Бактерий группы кишечных палочек в посевах выявлено не было, что говорит о высоком санитарном состоянии производства.

По результатам проведенных исследований были сформулированы следующие предложения производству: продукт вырабатывается по стандартной технологии производства массы творожной, порошок стевии рекомендуется вносить на этапе составления замеса при температуре творога $12 \pm 3^\circ\text{C}$, в количестве 1,0% от массы смеси.

Таким образом, применение порошка стевии в производстве творожных изделий функционального назначения является перспективным направлением в расширении ассортимента белорусских молоко-перерабатывающих предприятий. Важным преимуществом для производителей является отсутствие необходимости модернизации производства, т. к. разработанная технология не требует переоснащения производства и ввода в эксплуатацию дополнительных технологических единиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альхамова, Г. К. Перспективы развития рынка творожных продуктов с функциональными свойствами / Г. К. Альхамова // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=4910>. – Дата доступа: 18.12.2019 г.
2. Лозовская, Д. С. перспективы использования экстракта стевии в производстве кисломолочных продуктов / Д. С. Лозовская // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2015. – [Вып.]: Агрономия. Защита растений. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – С. 280-282.

УДК 637.521.423:664.641.115

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Юсько Е. И. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из наиболее развивающихся направлений в мясной промышленности в настоящее время является производство полуфабрикатов. По данным статистики, потребление полуфабрикатов за последние десятилетия увеличилось на 250%. Рубленые полуфабрикаты – это изделия, максимально подготовленные для термической обработки, они являются продуктами высокой степени готовности, что в современных условиях делает их весьма востребованными для потребителя. Особое значение приобретает разработка рецептов и технологий новых комбинированных полуфабрикатов с высокой биологической ценностью на основе сочетания мясного сырья с белками растительного происхождения. Поэтому целью работы явилось усовершенствование технологии и рецептуры рубленых полуфабрикатов – котлет – для повышения пищевой и биологической ценности, расширения ассортимента мясных продуктов. Интерес привлекла спельта – зерновая культура – из-за богатства химического состава. Отмечены скудные сведения по ее применению в мясных технологиях в нашей республике. Поэтому, зная высокую пищевую и биологическую ценность мяса и спельты, было выбрано направление исследований и количественный состав компонентов рецептуры для обеспечения более целесообразного замещения части мясного сырья с точки зрения экономической эффективности и профилактического эффекта.

Изучены органолептические показатели продукта и проведена их

сравнительная оценка с требованиями нормативных документов. Установлено, что по органолептическим показателям котлеты с содержанием спельты соответствуют предъявляемым требованиям, обладают высокими потребительскими свойствами, не отличаются от изделий, выработанных по традиционной технологии по таким органолептическим показателям, как внешний вид, цвет, нежность, сочность и вкус. Кроме того, опытный образец котлет получил очень высокую оценку у дегустаторов. По всем показателям была выставлена наивысшая оценка – 5 баллов. У контрольного образца по консистенции был более низкий балл – 4. Соответственно, общая оценка опытного образца оказалась выше (5,0), чем у контрольного (4,83).

Установлено, что введение в рецептуру котлет спельты позволило повысить белковую полноценность на 5,8%. Содержание белка в полуфабрикате соответствует предъявляемым требованиям, несмотря на потери при термической обработке (5-7%). После нее содержание белка будет на уровне 11,35 г в 100 г продукта. Массовая доля жира в опытном образце несущественно возросла, как и энергетическая ценность. Содержание углеводов увеличилось, в т. ч. и за счет пищевых волокон. Их доля выросла более чем в 10 раз.

Определили витаминный состав. По всем изученным витаминам отмечен рост показателей. Особенно существенно возросло содержание витамина Е и витамина РР – на 20% и более. Причем по витамину РР будет обеспечиваться суточная потребность 100 г котлет практически на четверть. В составе разработанного образца полуфабрикатов увеличилось содержание всех рассмотренных минеральных веществ. Особенно обращает внимание высокое содержание магния, фосфора, железа, меди – по данным элементам можно характеризовать продукт как функциональный.

Экспериментально было подтверждено соответствие разработанного образца котлет предъявляемым в ТУ РБ требованиям по физико-химическим показателям. 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 кишечной палочки отсутствуют.

Анализируя экономическую эффективность производства котлет, сделали выводы, что производство рубленых полуфабрикатов по разработанной рецептуре более экономически выгодно. Поскольку незначительно выросла себестоимость опытного образца, возросла и цена на данную продукцию. Однако при этом выросли рентабельность произ-

водства и прибыль с 1 кг продукции (0,71 коп.). Учитывая высокую биологическую и пищевую полноценность, продукт будет пользоваться заслуженным спросом у покупателей.

Таким образом, использование в рецептуре рубленых котлет добавок растительного происхождения не оказывает отрицательного воздействия на органолептические и физико-химические показатели и позволяет рекомендовать их для выпуска в производственных условиях как продукты «здорового питания», которые приобретают в данное время все большую популярность у потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безуглова, А. В. Конструирование сбалансированного по составу фарша для рубленых полуфабрикатов / А. В. Безуглова, Г. И. Палагина // Мясные технологии. – 2009. – № 8. – С. 34.
2. Копоть, О. В. Использование нетрадиционного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Копоть, С. Л. Поплавская, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 73-75.
3. Могильный, М. П. Современные подходы к производству мясных функциональных продуктов в общественном питании / М. П. Могильный // Мясная промышленность. – 2008. – № 1. – С. 12-18.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Агель А. В., Потеха А. В. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СОДЕРЖАНИЯ ТИАМИНА В КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ, ПОЛУЧЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОВОЛНОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ	3
Агель А. В., Потеха А. В. ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	5
Акулинов А. Е., Горелков Д. В., Червонный В. Н. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	7
Апон А. Н., Пицко А. А., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМЯН ЧИА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СЫРОВАЛЕННЫХ КОЛБАС	9
Бирюкова В. В., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ВАРЕННЫХ КОЛБАС	11
Боголейша Е. А., Анюскевич Н. Ю., Лобач М. А., Копоть О. В. ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПАШТЕТОВ	13
Богущая Н. В., Русина И. М. ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ПОРОШКА ИЗ РАЗНЫХ СОРТОВ ТОМАТОВ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНГРЕДИЕНТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ И РЖАНОЙ МУКИ	15
Буховец И. В., Копоть О. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	17
Войтович П., Фомкина И. Н. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ	19
Глиннистая Е. В., Цуканова М. А., Русина И. М. РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ	21
Григолец К. А., Ворон М., Томашева Е. В. МОНИТОРИНГ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ В МАГАЗИНАХ Г. ГРОДНО	23
Гружевский Г. М., Мижигурская В. В., Копоть О. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ СЫРОВАЛЕННЫХ КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	25
Дубовская К. В., Потеха В. Л. ВЛИЯНИЕ ВИДА ВОДНОЙ СРЕДЫ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ БРОЖЕНИЯ ТЕСТОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ С МИКРОВОЛНОВОЙ ОБРАБОТКОЙ	27

Дубовская К. В., Потеха В. Л. ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ ОБРАБОТКИ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ БРОЖЕНИЯ ТЕСТОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ	29
Зеленцова А. С., Широкова Н. В. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ НУТРИЦЕВТИКИ	31
Ильина В. В., Леонович И. С. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНЕНОГО ТВОРОГА	32
Кайданский А. М., Гузенко В. В. ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПОДСОЛНЕЧНИКОВОГО ПЕКТИНА	34
Камоза П. А., Леонович И. С. ОЧИСТКА ОТРАБОТАННОГО ВОЗДУХА ПОСЛЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	36
Ковалевская И. Ю., Снитко О. С. ПРИМЕНЕНИЕ ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	38
Кузьмич В. А., Минина Е. М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУКУРУЗНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	40
Кузьмич В. А., Минина Е. М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВСЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ	42
Кулешевич Ю. В., Макруш К. Г., Копоть О. В. КОНОПЛЯНАЯ МУКА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	44
Кухаревич А. А., Павловская В. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ	46
Ландышевская М. Э., Бобрин И. Е. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЙ	48
Макаревич Е. В., Гузевич А. И. ВЛИЯНИЕ ТЫКВЕННОГО ПОЮРЕ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	50
Мандрик Ю. В., Фомкина И. Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ ВИДОВ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ С КОМПОНЕНТАМИ	52
Матеущик И. С., Покрашинская А. В. ПРИМЕНЕНИЕ ХМЕЛЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ	55
Матеущик И. С., Покрашинская А. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХМЕЛЕВОЙ ЗАКВАСКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	57

Микулич М. О., Рылко В. А. БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ	59
Микулич М. О., Рылко В. А. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРИОДА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОКОЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ	61
Михневич М. Т., Лозовская Д. С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОБИОТИЧЕСКОГО МОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО СО ВКУСОМ ТОПЛЕННОГО МОЛОКА	63
Онищук В. А., Фомкина И. Н. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С КОМПОНЕНТАМИ	65
Остромецкий С. П., Фомкина И. Н. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОКТЕЙЛЕЙ НА ОСНОВЕ МОЛОКА	66
Плющенко Е. А., Круковская М. П. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ПОЛУФАБРИКАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ	69
Полховская Ю. В., Митина И. В., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ НОВОГО ВИДА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕМ	71
Помахо Д. А., Леонович И. С. РОЛЬ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ТВОРОЖНОЙ И ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ	73
Редько О. В., Михалюк А. Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНО- ФРУКТОВОГО КОКТЕЙЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОБОЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ	75
Резько М. Н., Русина И. М. ПОРОШОК ИЗ БОТВЫ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДОБАВКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	78
Рудая Е., Ястремская П., Томашева Е. В. ВЛИЯНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ КОНСЕРВАНТОВ (ГВОЗДИКИ) НА ПРОЦЕССЫ СОХРАННОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	80
Рыжко Т. И., Будай С. И. ВЛИЯНИЕ ДЕФЕКТОВ У ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА СОДЕРЖАНИЕ И КАЧЕСТВО СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ	82
Свистунова И. Л., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПАШТЕТОВ С РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕМ	84
Семашко А. А., Потеха А. В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТЕСТОВЫХ ЗАГОТОВОК НА СТАДИИ РАССТОЙКИ	86
Семашко А. А., Потеха А. В. ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТЕСТОВЫХ ЗАГОТОВОК НА СТАДИИ РАССТОЙКИ	88

Сидорук И. А., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СЫРЫХ КОЛБАСОК С ПАРМЕЗАНОМ	90
Соловей Е. И., Лозовская Д. С. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА	92
Стока О. С., Покрашинская А. В. ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА КЛЮКВЫ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СМЕСИ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ МУКИ ПШЕНИЦЫ И МАССЫ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА	95
Стока О. С., Покрашинская А. В. ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА КЛЮКВЫ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА ИЗ СМЕСИ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ МУКИ ПШЕНИЦЫ И МАССЫ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА	97
Сущевич А. А., Лозовская Д. С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БИОПРОДУКТА КИСЛОМОЛОЧНОГО С ЭКСТРАКТОМ МЯТЫ	99
Тарасюк О. А., Бурдь В. Н. БИОДЕГРАДАЦИЯ ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ	101
Хведонцевич Д. А., Матейчик Д. Н., Рапута С. В. ОБОГАЩЕНИЕ ЙОГУРТА ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА КОНСИСТЕНЦИЮ ПРОДУКТА	103
Хоха Ю. А., Томашева Е. В. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ НА СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ 2 СОРТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБЦЕВ	105
Цвиренко Ю. В., Золотухина И. В., Скрынник В. И. ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕНООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ПЕНЫ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА	107
Шалевич Н. М., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	109
Шилковская А., Колос И. К. АМАРАНТОВАЯ МУКА КАК ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДОБАВКА В КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЯХ	111
Широкая В., Томашева Е. В. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ИМБИРЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТРУБОЧЕК	113
Шит Е. В., Лозовская Д. С. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАССЫ ТВОРОЖНОЙ ОБЕЗЖИРЕННОЙ СО СТЕВИЕЙ	115
Юсько Е. И., Копоть О. В. ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	118