

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

**СБОРНИК
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ**

*ПО МАТЕРИАЛАМ
XXVI МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 5 июня 2025 года)

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Гродно
ГГАУ
2025*

УДК 664.8/9
ББК 36
С 23

Сборник научных статей

по материалам XXVI Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2025. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 138 с.

УДК 664.8/9
ББК 36

*Ответственный за выпуск
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская*

За достоверность публикуемых результатов научных исследований
несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный
университет», 2025

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.146:579.64:547.458.2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТА МОЛОЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Артысюк А. Ю. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Функциональными считаются продукты питания и напитки, обогащенные специальными функциональными ингредиентами (с повышенным содержанием белка, клетчатки, витаминов, обогащенными микро- и макроэлементами и т. д.), или из которых удалены определенные компоненты (с пониженным содержанием сахара, быстрых углеводов, ГМО и др.). Такие продукты призваны выполнять определенную функцию: для поддержания умственной активности, для борьбы со стрессом и т. д. Основная цель создания функциональных и специализированных продуктов заключается в корректировке белкового, липидного, минерального и витаминного состава. Они выходят на рынок как продукты для укрепления самочувствия, повышения когнитивных функций, настроения, психологического состояния. По данным исследований Euromonitor, 56 % потребителей имеют запрос на добавленную пользу продуктов питания, а 30 % готовы платить высокую цену за продукты с добавленной пользой [10].

Учитывая вышеизложенное, целью научно-исследовательской работы являлась разработка рецептуры и технологии производства десерта молочного функциональной направленности.

Исследования по разработке рецептуры и технологии производства десерта молочного проводились в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили образцы пудинга молочного функциональной направленности, с различной концентрацией вносимого фруктового наполнителя (пюре «Груша-Абрикос») в концентрации 10,0 %, 15,0 % и 20,0 % соответственно.

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

Методы контроля сырья. Определение запаха и вкуса молока проводили органолептически при температуре продукта 20 °С. В случае возникновения разногласия – по ГОСТ 28283 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса» [2]. Определение массовой доли жира в молоке и сливках проводили по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [6]. Определение титруемой кислотности в молоке, сливках проводили по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [4]. Определение плотности в молоке проводили по ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности» [5]. Определение массовой доли сухих обезжиренных веществ молока и сливок проводили по ГОСТ 54761-2011 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка» [8].

Методы контроля готового продукта. Отбор проб пудинга и подготовку их к анализу осуществляли в соответствии с ГОСТ 26809 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу». Определение массовой доли жира осуществляли по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли жира» [6]. Для определения микробиологических показателей в готовом продукте использовали метод последовательных разведений с последующим высевом 1-8-го разведений на универсальные и дифференциально-диагностические питательные среды. Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМА-ФАНМ) и бактерий группы кишечных палочек (БГКП) производили в соответствии с ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа» [3]. Исследование микроскопических препаратов бактерий проводили с использованием микроскопа CX23 (Olympus, Япония) и цветной цифровой CMOS-камеры EP-50 с программным обеспечением.

В результате выполнения научно-исследовательской работы были предложены и обоснованы основные технологические параметры производства пудинга молочного функциональной направленности, изучены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели полученных образцов продукта. Результаты органолептической, физико-химической, микробиологической оценки контрольного и опытных образцов пудинга молочного функциональной направленности в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют ТР ТС 033/2013 «Технический регламент Таможенного Союза о безопасности молочной продукции» [9]. Наилучшими органолептическими показателями характеризовался опытный образец №3 с наполнителем пюре «Груша-Абрикос» с массовой долей наполнителя 20,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу» [Текст]. – Введ. 1986.01.28. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1973. – 32 с.
2. ГОСТ 28283-15 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса» [Текст]. – Введ. 2016.07.01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2016. – 12 с.
3. ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа» [Текст]. – Введ. 2014.12.05. – РФ: Федеральное агенство по техническому регулированию и метрологии, 2014. – 28 с.
4. ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [Текст]. – Введ. 1992.01.01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1992. – 8 с.
5. ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности» [Текст]. – Введ. 1985.07.01. – М.: Стандартиформ, 1985. – 16 с.
6. ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [Текст]. – Введ. 1991.01.07. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1991. – 13 с.
7. ГОСТ 8218-89 «Молоко. Методы определения чистоты» [Текст]. – Введ. 1990.01.01. – М.: Стандартиформ, 1990. – 5 с.
8. ГОСТ Р 54761-2011 «Молоко и молочная продукция. Методы определения массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка» [Текст]. – Введ. 2011.12.13. – РФ: Федеральное агенство по техническому регулированию и метрологии, 2011. – 11 с.
9. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013 (№ 67 от 9 октября 2013 года с изменениями на 23 июня 2023 года).
10. Функциональное питание: что это такое? [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа <https://cgon.rosпотребнадzor.ru/naseleniyu/zdorovuyu-obraz-zhizni/funktsionalnoe-pitanie-chto-eto-takoe/>. – Дата доступа: 18.12.2024.

УДК 637.521.4-035.66

ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТОВОЙ ОБОЛОЧКЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ГРИБОВ ШИИТАКЕ

Буслович К. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Современное общество предъявляет высокие требования к качеству и разнообразию продуктов питания. В условиях быстрого темпа жизни и роста интереса к здоровому питанию, полуфабрикаты становятся все более популярными. Одним из перспективных направлений в этой области является производство рубленых полуфабрикатов в тестовой оболочке. Эта статья рассматривает обоснование производства рубленых полуфабрикатов в тестовой оболочке с добавлением грибов шиитаке, его преимущества, технологические аспекты и потенциальные рынки сбыта.

Грибы шиитаке (*Lentinula edodes*) известны своими уникальными вкусовыми качествами и полезными свойствами. Они содержат множество

биологически активных веществ, витаминов и минералов. Основные преимущества использования шиитаке в производстве полуфабрикатов включают:

1. Пищевая ценность: грибы шиитаке являются источником белка, клетчатки, витаминов группы В и минералов, таких как селен и медь. Их добавление в полуфабрикаты повышает питательную ценность конечного продукта.

Пищевая ценность 100 г грибов: калорийность – 56 кКал, белки – 1,6 г, жиры – 0,2 г, углеводы – 14,4 г, вода – 83,48 г, зола – 0,35 г.

2. Улучшение вкуса: шиитаке обладают насыщенным умами-вкусом, что позволяет улучшить органолептические характеристики полуфабрикатов и сделать их более привлекательными для потребителей.

3. Польза для здоровья: исследования показывают, что шиитаке могут поддерживать иммунную систему, снижать уровень холестерина и оказывать противовоспалительное действие [2].

Технологические аспекты производства. Применяемое сырье и материалы, используемые при изготовлении полуфабрикатов мясных рубленых, должны соответствовать требованиям техническим нормативных правовых актов (ТНПА) и должны быть разрешены для ввоза Главным управлением ветеринарии с государственной ветеринарной инспекции Минсельхозпрода Республики Беларусь, по показателям безопасности должны соответствовать требованиям, установленным Санитарными нормами правилами и гигиеническими нормативами «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов».

Процесс производства рубленых полуфабрикатов в тестовой оболочке с добавлением грибов шиитаке включает несколько этапов:

1. Подготовка ингредиентов: для начала необходимо подготовить мясо, грибы шиитаке и тесто. Мясо нарезают на мелкие кусочки, грибы очищают и измельчают.

2. Смешивание: измельченное мясо смешивается с подготовленными грибами и приправами. Это позволяет добиться однородной массы и равномерного распределения вкуса.

3. Формирование: полученная масса помещается в тестовую оболочку, которая может быть изготовлена из различных видов теста (пшеничного, ржаного, безглютенового и т. д.). Оболочка защищает начинку и придает полуфабрикатам привлекательный внешний вид.

4. Термическая обработка: полуфабрикаты подвергаются предварительной термической обработке (варка, запекание или обжаривание), что позволяет улучшить их вкус и безопасность.

5. Упаковка и хранение: готовые полуфабрикаты упаковываются в герметичные упаковки, что обеспечивает длительный срок хранения и сохранение свежести [1, 3].

Рубленые полуфабрикаты в тестовой оболочке с добавлением грибов шиитакэ могут быть востребованы на различных рынках:

1. Розничная торговля: продукты могут продаваться в супермаркетах, специализированных магазинах и на рынках. Упаковка с указанием полезных свойств и рецептов приготовления привлечет внимание покупателей.

2. Сфера общественного питания: рестораны, кафе и столовые могут использовать такие полуфабрикаты в своем меню, предлагая клиентам разнообразные блюда.

3. Диетическое и вегетарианское питание: полуфабрикаты с добавлением грибов шиитакэ могут заинтересовать потребителей, следящих за своим здоровьем и придерживающихся вегетарианского или веганского рациона.

Таким образом, производство рубленых полуфабрикатов в тестовой оболочке с добавлением грибов шиитакэ представляет собой перспективное направление в пищевой промышленности. Это не только отвечает современным требованиям потребителей к качеству и разнообразию продуктов, но и способствует улучшению их здоровья. Учитывая растущий интерес к здоровому питанию и натуральным продуктам, такие полуфабрикаты могут занять свою нишу на рынке и стать популярными среди широкого круга потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технический регламент (ТР ТС 027/2012) «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» / Принят решением Комиссии Таможенного союза от 15.06.2012г. №34 / Официальный сайт Евразийской Экономической Комиссии // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.eurasiancommission.org.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://modus-splochenie.club/lentinula-edodes/>.
3. Меренкова, С. П. Технологическое обоснование применения растительных добавок в рецептуре мясных полуфабрикатов / С. П. Меренкова, А. А. Лукин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2016. – Т. 4. – №3. – С. 29-38.
4. Левочкина, Л. В. Изучение возможности производства фаршированных полуфабрикатов из субпродуктов птицы / Л. В. Левочкина, С. Д. Божко // Новые технологии переработки сельскохозяйственного сырья в производстве продуктов общественного питания. – Владивосток, 2010. – С. 34-40.

РАЗРАБОТКА МЯСОПРОДУКТА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ УМСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ У СТУДЕНТОВ

Буга Е. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Подростковый возраст является важным этапом для формирования любознательности и умственных способностей. Питание играет ключевую роль в поддержании и улучшении умственного развития. Продукты, богатые определенными микроэлементами, витаминами и другими полезными веществами, могут способствовать улучшению мозговой активности и памяти у студентов. В этом контексте разработка мясного продукта, который бы сочетал в себе питательные вещества, способствующие мозговой деятельности, является актуальной задачей [3, 5].

В связи с этим необходимо создать мясной продукт, который повышает концентрацию и устойчивость к стрессу, улучшает память и когнитивные функции, удовлетворяет потребности молодежи в белках, витаминах и минералах.

Ключевые компоненты, которые должны присутствовать в мясном продукте:

1) Высокобелковые ингредиенты: использование куриного или индюшачьего филе в качестве основного источника белка. Эти виды мяса отличаются высоким содержанием белка и низким содержанием жиров.

2) Источник омега-3 жирных кислот: включение рыбы (лосось, тунец) в продукт или добавление масла рыбы в состав (например, рыбий жир) для улучшения функции мозга, т. к. омега-3 жирные кислоты поддерживают здоровье нервной системы и улучшают когнитивные функции.

3) Богатые антиоксидантами ингредиенты: введение овощей и зелени, богатых антиоксидантами, например, шпината, брокколи, перца, клюквы или черники. Антиоксиданты борются с окислительным стрессом и улучшают функцию мозга.

4) Минералы и витамины: в добавок к мясным компонентам включение семян (например, тыквенных или подсолнечных) и орехов (грецкие орехи) для обеспечения магния, железа и цинка, которые играют важную роль в работе мозга. Витамин В₁₂, содержащийся в мясе, необходим для нормальной работы нервной системы.

5) Специи и травы: использование куркумы, гвоздики и розмарина, обладающих противовоспалительными свойствами. Куркумин (активный компонент куркумы) показан как полезный для здоровья мозга [1, 2].

Формат мясного продукта для подростков-студентов должен быть удобным и многофункциональным. Это позволит легко интегрировать продукт в быстрый ритм жизни студентов и удовлетворить их потребности в питании, поддерживая при этом умственную активность.

Продукт может быть представлен в виде протеиновых котлет или фрикаделек (отлично подходят для закуски или основного блюда), сэндвичей или роллов (в сочетании с цельнозерновым хлебом и свежими овощами), супов или рагу (с добавлением овощей и специй для целевого воздействия на когнитивные функции).

Для разработки инновационного мясного продукта необходимо пройти несколько этапов:

1) Исследование и анализ рынка: изучение потребностей и предпочтений целевой аудитории (подростков и студентов) через опросы и фокус-группы.

2) Создание рецептуры: разработка нескольких вариантов рецептуры с учетом баланса макро- и микроэлементов. Важно создать вкусный и полезный продукт.

3) Кулинарные испытания: проведение дегустации среди целевой аудитории для получения обратной связи о вкусе, текстуре и общей приемлемости продукта.

4) Питательный анализ: профессиональный анализ питательных веществ в каждом варианте продукта для удостоверения в соответствии заявленным характеристикам.

5) Рекомендации по потреблению:

- в сочетании с другими продуктами (предложить рекомендации по сочетанию мясного продукта с другими полезными ингредиентами, такими как цельнозерновые гарниры, свежие овощи и нарезки из фруктов;

- в режиме обычного питания (рекомендации относительно регулярного потребления, например, на завтрак или обед, для максимального положительного эффекта на умственную деятельность).

6) Упаковка и маркетинг: разработка привлекательной упаковки с ярким дизайном. Упаковка должна содержать информацию о питательных веществах, пользу для мозга и рекомендации по потреблению. Запуск кампании по продвижению в вузах, на спортивных мероприятиях и в социальных сетях [4].

Разработка мясного продукта, способствующего улучшению умственных процессов у подростков-студентов, представляет собой перспективное направление, отвечающее на потребности молодежи в здоровом и питательном питании. Включение различных источников белка, полезных жиров, витаминов и минералов, а также создание привлекательного формата и упаковки поможет создать успешный

продукт, который станет важной частью рациона студентов и поддержит их академическую производительность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия молока и мяса. Учебник. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. – 456 с.
2. Мясные продукты с растительными добавками для здорового питания / А. Т. Васюкова [и др.] // Пищевая промышленность. – №. 10. – 2019. – С. 15-19.
3. Гофуржон, Р. А. Правильное питание детей и подростков – залог здоровья / Р. А. Гофуржон, Н. У. Нозима // Scientific progress, vol. 2. – № 2. – 2021. – С. 647-651.
4. Калтович, И. В. Алгоритм создания новых видов мясных продуктов иммуномодулирующей направленности / И. В. Калтович, О. В. Дымар // Теория и практика переработки мяса. vol. 1. – № 4. – 2016. – С. 28-42.
5. Шамсутдинов, Ш. А. Здоровое питание для студентов / Ш. А. Шамсутдинов, Э. Р. Салеев, А. П. Ермолаев // Теория и практика современной науки. – 2020. – № 11(65). – С. 204-207.

УДК 637.358:637.338.4

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ НОВОГО ВИДА СЫРА ПЛАВЛЕНОГО С РАСТИТЕЛЬНЫМ КОМПОНЕНТОМ

Бучинская Ю. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

За последние несколько лет Республика Беларусь продемонстрировала значительные успехи в развитии отрасли по переработке молока. Этому способствовали меры государственной поддержки и инвестиции в современные технологии производства [1, 2]. Сегодня молочная промышленность страны ставит перед собой задачи наращивания объемов производства и экспорта, расширения ассортимента выпускаемой продукции и, как следствие, освоения новых рынков сбыта [3].

Особую актуальность в направлении производства новых инновационных наименований молочных продуктов представляет сегмент плавленых сыров. На данный момент в Республике Беларусь ассортимент данной производственной категории достаточно узок и представлен в основном наименованиями столовой группы [3]. Однако в современном мире, где все больше людей обращают внимание на свой образ жизни и питание, важно предложить им продукт, который будет не только вкусным, но и полезным для здоровья [1].

Таким образом, целью данной исследовательской работы явилась разработка рецептуры и технологии производства плавленого сыра с повышенной биологической ценностью, соответствующего требованиям ТНПА и востребованного у потребителей. В качестве пищевкусовых компонентов были использованы миндаль и кокосовый сироп. Эти ингредиенты

являются натуральными и богаты полезными веществами, что делает конечный продукт более привлекательным для потребителей.

После соответствующих технологических расчетов для проведения исследований в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» были выработаны опытные образцы сыра плавленого с использованием двух типов добавок (в концентрациях 5 %, 7,5 % и 10 %) – миндаля и кокосового сиропа, а также контрольный образец (без наполнителей). Исходное сырье и все образцы готового продукта были подвергнуты органолептическим, физико-химическим и микробиологическим исследованиям в начале и в конце срока годности по стандартным утвержденным методикам. Органолептическая оценка продукта проводилась в готовом виде на основе дегустационных листов.

Результаты органолептической, физико-химической, микробиологической оценки контрольного и опытных образцов сыров плавленых в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям СТБ 736-2017 «Сыры плавленые. Общие технические условия» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Добавление пищевкусовых компонентов в количестве 5 % от массы готового продукта способствовало улучшению органолептических показателей опытных образцов по сравнению с контрольным. Бактерий группы кишечных палочек в посевах выявлено не было, что говорит о высоком санитарном состоянии производства.

В результате выполнения работы рынку Республики Беларусь предложен новый, качественный и полезный продукт, который будет востребован у потребителей за счет своих принципиально новых органолептических и пищевых свойств. Разработанная технология может быть реализована на любом предприятии по переработке молока, осуществляющем производство данной категории молочной продукции, т. к. внедрение представленного технологического решения не требует установки нового оборудования или модернизации имеющегося.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние и тенденции развития молочной промышленности РБ [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <http://lib.i-bteu.by/bitstream/handle>. – Дата доступа: 28.10.2024.
2. Объем экспорта молочной продукции из Республики Беларусь в 2024 году [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://produkt.by/news/novosti-belarusi/obem-eksporta-molochnoy-produkcii-iz-respubliki-belarus-v-2022-godu>. – Дата доступа: 28.10.2024.
3. Состояние и перспективные направления развития молочной отрасли Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://rep.bsatu.by>. – Дата доступа: 28.10.2024.

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МАЛОЦЕННОГО СЫРЬЯ

Василюк Д. А. – студент

Научный руководитель – **Овсеец В. Ю.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы на фоне роста интереса потребителей к здоровому питанию и устойчивому развитию, а также с учетом необходимости рационального использования ресурсов, традиционные подходы к производству мясной продукции также претерпевают изменения. Одним из перспективных направлений является переработка малоценного сырья, такого как легкое, в качественные и востребованные продукты. В этом контексте особый интерес представляет разработка рецептуры и технологии производства палочек суфле из легкого, что открывает новые горизонты для индустрии мясных продуктов.

Легкое как сырье обладает высокой питательной ценностью. Оно богато белками, микронутриентами и легко усваивается организмом. Однако, несмотря на свои полезные свойства, легкое традиционно относится к категории низкоценных мясных продуктов, что связано с недостаточной осведомленностью потребителей и отсутствием привлекательных способов его переработки. Инновационные технологии и рецептуры позволяют перевернуть эту ситуацию и создать продукты, удовлетворяющие современным требованиям к качеству и безопасности.

Разработка палочек суфле из легкого сводится к нескольким ключевым этапам, включая выбор технологии переработки, формулирование рецептуры и разработку методов термической обработки. Одним из важных аспектов при создании палочек суфле является оптимизация пропорций компонентов. В идеале в рецептуре должны быть представлены легкое, натуральные специи, а также различные растительные наполнители, которые не только улучшат вкусовые качества, но и обогатят продукт питательными веществами. Это может быть, например, использование клетчатки, которая улучшает текстуру готового продукта и создает дополнительные преимущества для здоровья, такие как поддержка работы кишечника.

Технология производства палочек суфле из легкого включает несколько этапов. Первоначально легкое необходимо подвергнуть предварительной обработке: промыть, очистить и отварить. После этого его измельчают до состояния пасты, которую можно будет смешивать с другими компонентами. Важно, чтобы на этом этапе сохранялись все питательные вещества, что обеспечит высокую нелояльность готового продукта.

Смешивание компонентов с добавлением желатина происходит с использованием специализированного оборудования, что обеспечивает равномерное распределение добавок и улучшает консистенцию массы.

Следующим шагом является формирование палочек. Для этого используют специальные формы, которые позволяют создать привлекательный вид конечного продукта. Одна из ключевых особенностей технологии заключается в способе термической обработки. Палочки суфле просто оставляют на застывание, что сохранит их мягкость и сочность, а также минимизирует добавление дополнительных жиров. Такой подход соответствует современным требованиям к здоровому питанию.

Следует отметить и важность упаковки готового продукта. Применение современных технологий упаковки позволяет увеличить срок хранения без использования консервантов, сохраняя при этом все питательные вещества и вкусовые качества. Упаковка должна быть герметичной и удобной для потребителей, что повысит привлекательность продукта на рынке.

Рынок мясной продукции становится все более конкурентоспособным, и создание инновационных продуктов из малоценного сырья, такого как легкое, открывает новые возможности для производителей. Палочки суфле из легкого могут стать не только альтернативой традиционным мясным продуктам, но и новым лакомством для потребителей, заинтересованных в здоровом и разнообразном питании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корнен, Н. Н. Методологические подходы к созданию продуктов здорового питания / Н. Н. Корнен, Е. П. Викторова, О. В. Евдокимова // Вопросы питания. – Т. 84. – №1. – 2015. – С. 95-99.
2. Прянишников, В. В. Инновационные технологии в мясопереработке: монография / В. В. Прянишников, А. В. Ильтяков, Г. И. Касьянов. – Краснодар: Экоинвест, 2011. – 164 с.
3. Тюрина, Л. Е. Технология производства функциональных мясных продуктов / Л. Е. Тюрина, Н. А. Табаков. – Красноярск, 2011. – 102 с.
4. Шишкина, Д. И. Анализ зарубежных технологии мясных продуктов функционального назначения / Д. И. Шишкина, А. Ю. Соколов // Вестник ВГУИТ. – 2018. – Т. 80. – № 2. – С.189-194. – Doi: 10.20914/2310-1202- 2018-2-189-194.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НОВОГО ВИДА МАСЛА СЛИВОЧНОГО С ПИЩЕВКУСОВЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

Вашук И. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Актуальным направлением для белорусской молочной отрасли является расширение ассортимента выпускаемой продукции.

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

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

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

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

С целью определения типа предполагаемых к изучению пищевкусовых компонентов предварительно были проведены маркетинговые исследования рынка мягких сыров путем опроса потребителей. В качестве пищевых наполнителей были предложены 2 группы пищевкусовых компонентов: десертная (ванилин, сухофрукты и др.) и столовая (прованские травы, паприка, чеснок, зелень). Полученные данные свидетельствуют о том, что наполнители десертной группы не востребованы среди потребителей. Респонденты отдают предпочтение компонентам столовой группы,

при этом наибольшее количество голосов было отдано прованским травам (36 %).

Основываясь на полученных данных и после соответствующих технологических расчетов, для проведения исследований в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» были выработаны опытные образцы сыра «Адыгейский» путем термокислотной коагуляции белков молока с использованием двух типов добавок (в концентрациях 0,2 %, 0,7 %, 1 %) «Смесь зелени петрушки, укропа, сушеного чеснока» и «Смесь паприки, перцев, прованских трав», а также контрольные образцы. Исходное сырье и все образцы были подвергнуты органолептическим, физико-химическим и микробиологическим исследованиям в начале и в конце срока годности по стандартным утвержденным методикам. Органолептическая оценка продукта проводилась в готовом виде на основе дегустационных листов.

Результаты органолептической, физико-химической, микробиологической оценки контрольных и опытных образцов сыра «Адыгейский» в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям СТБ 2190-2011 «Сыры мягкие. Общие технические условия», ТТИ ВУ 100098867.260-2011 «Типовая технологическая инструкция по изготовлению сыра «Адыгейский» к СТБ 2190» и требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Добавление пищевкусовой добавки «Смесь зелени петрушки, укропа и сушеного чеснока» и «Смесь паприки, перцев, прованских трав» в количестве 0,2 % от массы готового продукта способствовало улучшению органолептических показателей опытных образцов по сравнению с контрольным. Бактерий группы кишечных палочек в посевах выявлено не было, что говорит о высоком санитарном состоянии производства.

Оценка экономической эффективности производства сыра «Адыгейский» с пищевкусовым компонентом показала, что производство данного продукта является экономически выгодным, т. к. не требуется установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет порядка 19,93-20,34 %, что является хорошим показателем.

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

ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 637.521.473:664.78

РАСТИТЕЛЬНЫЕ НАПОЛНИТЕЛИ В РЕЦЕПТУРАХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Войтюк Я. В. – студент

Научный руководитель – **Кивейша С. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Питание входит в ряд важнейших факторов жизнедеятельности человека. Пища – это источник энергии, строительный материал для новых клеток организма, а также таких незаменимых и важных для функционирования организма веществ, как витамины, минеральные вещества и пищевые волокна. Несмотря на то, что питание в настоящее время достаточно изученная и доступная область знания, в большинстве случаев оно далеко от идеала. Существующие проблемы в питании затрагивают не просто неправильный рацион, но и целые отрасли. Проблемы в питании могут носить как количественный, так и качественный характер. Проблемы количественного характера – это в первую очередь проблемы, связанные с обеспечением быстрорастущего населения планеты полноценными продуктами. Качественные проблемы в питании связаны с нехваткой в рационе полноценных белков, минеральных веществ, витаминов, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, чрезмерным переизбытком, неправильным построением рациона, когда выбор продуктов основывается не на ее полезных свойствах, а на вкусовых качествах.

Все это является предпосылками для исследований в сфере разработки и внедрения в производство рецептур и технологий продуктов, в т. ч. и мясных, с использованием натурального сырья, богатого макро- и микронутриентами, с целью создания доступных для всех групп населения сбалансированных продуктов, оказывающих благоприятное воздействие на организм человека.

На базе кафедры технологии хранения и переработки животного сырья Гродненского государственного аграрного университета были

разработаны рецептуры и технологии производства рубленых полуфабрикатов из мяса птицы с использованием растительных наполнителей, в качестве которых были использованы нут и чечевица – культуры с богатым минеральным и витаминным составом и большим содержанием белка [1, 2].

В ходе выполнения работы были разработаны рецептуры трех образцов полуфабрикатов: контрольного образца, образца с нутом и образца с добавлением чечевицы. В учебных лабораториях кафедры по разработанной технологии были изготовлены данные образцы и проведены их исследования по органолептическим и физико-химическим показателям на соответствие требованиям ГОСТ 32951-2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия». В рамках исследований была также рассчитана пищевая ценность контрольного и опытных образцов.

Органолептическая оценка показала, что по внешнему виду и виду на разрезе все показатели имеют наивысший балл, по вкусовым показателям наиболее высокую оценку получил образец с чечевицей. Добавление нута и чечевицы положительно сказалось на консистенции опытных образцов по сравнению с контрольным. Общая оценка органолептических исследований показала, что наиболее приемлемым оказался образец с чечевицей, затем с нутом. Контрольный образец занял третью позицию. По физико-химическим исследованиям все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 32951-2014 [3].

Расчеты пищевой ценности показали, что замена сырья в контрольном образце на нут и чечевицу привели к увеличению количества белка в опытных образцах. Добавление в рецептуру нута и чечевицы значительно увеличило содержание в опытных образцах пищевых волокон, разнообразило витаминный и минеральный состав.

Обобщая, можно сделать следующий вывод: из всех трех образцов наиболее приемлемым с точки зрения содержания питательных веществ, привлекательного внешнего вида и высоких вкусовых качеств оказался опытный образец с чечевицей. В целом, образцы с использованием нута и чечевицы можно рекомендовать для выпуска на предприятиях мясной промышленности или как основу для доработки и усовершенствования рецептуры и технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нут: полезные и вредные свойства травы. Food and Health [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://100polezno.ru/pprodukty/ckrupy-i-bobovyenut-cto-eto-za-krupa.html>. – Дата доступа: 29.01.2025.
2. Чечевица: полезные и вредные свойства травы. Food and Health [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://foodandhealth.ru/krupy/chechevica/>. – Дата доступа: 29.01.2025.
3. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия: ГОСТ 32951-2014 Введ. 01.01. 2016. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 17 с

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Волчецкая Н. В. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хлеб – один из самых древних и важных продуктов питания в рационе человека. С развитием технологий и изменением пищевых привычек люди стали уделять больше внимания качеству и пользе продуктов. Одним из трендов современного хлебопечения является использование цельнозерновой муки, которая обладает высокой питательной ценностью и положительно влияет на здоровье.

Цельнозерновая мука производится путем перемалывания цельного зерна, включая его оболочку, зародыш и эндосперм. В отличие от рафинированной сортовой муки, которая состоит только из эндосперма, цельнозерновая мука сохраняет все полезные компоненты зерна: клетчатку, витамины, минералы и антиоксиданты. Это делает ее более полезной для здоровья.

Цельнозерновой муки имеет ряд преимуществ:

- Высокая питательная ценность: цельнозерновая мука содержит витамины группы В, витамин Е, железо, магний, цинк и другие микроэлементы.

- Источник клетчатки: благодаря сохранению оболочки зерна, такая мука богата пищевыми волокнами, которые улучшают пищеварение и способствуют снижению уровня холестерина.

- Низкий гликемический индекс: продукты из цельнозерновой муки медленнее усваиваются, что помогает контролировать уровень сахара в крови.

- Поддержка здоровья сердца и сосудов: регулярное употребление цельнозерновых продуктов снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний.

Цельнозерновая мука имеет свои особенности, которые важно учитывать при выпечке хлеба:

- Структура теста: из-за высокого содержания клетчатки тесто из цельнозерновой муки менее эластичное и более плотное. Это может затруднить процесс формовки и подъема теста.

- Влажность: цельнозерновая мука поглощает больше воды, чем рафинированная, поэтому при замесе теста может потребоваться увеличение количества жидкости.

- Вкус и аромат: хлеб из цельнозерновой муки имеет более насыщенный вкус и выраженный зерновой аромат, что особенно ценится любителями здорового питания.

- Цвет: готовый хлеб имеет более темный оттенок по сравнению с изделиями из сортовой муки.

Поэтому для получения качественного хлеба из цельнозерновой муки рекомендуется:

- ✓ Использовать смесь цельнозерновой и пшеничной муки в пропорции 50/50 или 70/30, чтобы улучшить структуру теста.

- ✓ Увеличить время замеса и ферментации, чтобы тесто успело развить клейковину и подняться.

- ✓ Добавлять больше воды для достижения оптимальной консистенции теста.

- ✓ Использовать закваски или натуральные дрожжи для улучшения вкуса и текстуры хлеба.

Хлеб из цельнозерновой муки является важным элементом здорового питания. Его регулярное употребление способствует: улучшению работы желудочно-кишечного тракта, снижению риска развития диабета и ожирения, поддержанию энергии и чувства сытости на протяжении дня, укреплению иммунной системы благодаря высокому содержанию витаминов и минералов.

Таким образом, использование цельнозерновой муки в хлебопечении – это не только дань моде на здоровое питание, но и возможность создавать полезные и вкусные продукты. Несмотря на некоторые технологические сложности, хлеб из цельнозерновой муки заслуживает внимания благодаря своей питательной ценности и положительному влиянию на здоровье. Внедрение таких продуктов в рацион способствует формированию культуры правильного питания и заботе о своем организме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецова, Л. С. Современные технологии производства хлеба и хлебобулочных изделий / Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. – М.: ДеЛи принт, 2015.
2. Марх, А. Т. Биохимия зерна и хлеба / А. Т. Марх, С. Л. Белопухов. – М.: Лань, 2018.
3. Корячкина, С. Я. Функциональные продукты питания на основе цельнозерновой муки / С. Я. Корячкина, И. В. Матвеева. – М.: Пищепромиздат, 2012.
4. Степанова, Н. И. Здоровое питание: хлеб из цельнозерновой муки / Н. И. Степанова – М.: Эксмо, 2019.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА С ЗАМЕДЛЕННОЙ ФЕРМЕНТАЦИЕЙ

Волчецкая Н. В. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хлеб – весьма важный продукт питания, который присутствует в рационе практически каждого человека. Современные технологии производства хлеба направлены не только на повышение его вкусовых качеств, но и на улучшение питательных свойств, а также увеличение срока хранения. Одной из таких технологий является производство хлеба с замедленной ферментацией. Этот метод позволяет получить продукт с уникальными характеристиками, который отличается насыщенным вкусом, ароматом и длительной свежестью.

Традиционное производство хлеба включает несколько этапов: приготовление теста (замес муки, воды, дрожжей или закваски, соли и других ингредиентов); ферментация (брожение), деление и формование тестовых заготовок, выпечка.

Однако в случае с замедленной ферментацией процесс брожения значительно удлиняется, в результате чего хлебу придаются особые свойства. Замедленная ферментация – это процесс, при котором тесто подвергается длительному брожению при пониженных температурах (в холодильнике или холодильной камере).

Данный метод позволяет:

- Улучшить вкус и аромат хлеба за счет более полного развития органических кислот и ароматических соединений.
- Увеличить срок хранения продукта, т. к. в процессе медленного брожения образуются вещества, препятствующие быстрому очерствению.
- Получить более полезных хлеб, т. к. длительная ферментация способствует расщеплению сложных углеводов и улучшению усвояемости продукта.

Замедленная ферментация имеет свои преимущества:

- ✓ Улучшение вкуса и аромата: длительное брожение позволяет раскрыть глубокие и насыщенные вкусовые оттенки, которые невозможно получить при быстрой ферментации.
- ✓ Повышение питательной ценности: в процессе медленного брожения происходит частичное расщепление глютена и фитиновой кислоты, что делает хлеб более легкоусвояемым.

✓ Увеличение срока хранения: хлеб, произведенный по этой технологии, дольше остается свежим и мягким.

✓ Экономия ресурсов: замедленная ферментация позволяет оптимизировать процесс производства, т. к. тесто может храниться при пониженных температурах до нескольких суток.

Замедленная ферментация имеет некоторые технологические особенности:

- Использование пониженных температур: тесто помещается в холодильные камеры с температурой от +2 до +6 °С, где процесс брожения замедляется, но не прекращается полностью.

- Возможность контролировать продолжительность процесса: ферментация может длиться от 12 до 72 часов, в зависимости от рецептуры и желаемых характеристик полуфабриката.

- Использование минимального количества дрожжей: в некоторых случаях количество дрожжей сокращается, т. к. длительное брожение позволяет достичь необходимого объема теста.

Примерами хлеба с замедленной ферментацией могут служить:

- чаиабатта – итальянский хлеб, для получения которого используется длительная ферментация для получения пористой структуры и насыщенного вкуса.

- ржаной хлеб на закваске – традиционный хлеб, который благодаря медленному брожению приобретает характерную кислинку и плотную текстуру.

- французский багет: некоторые производители используют замедленную ферментацию для улучшения вкусовых качеств и хрустящей корочки.

Технология производства хлеба с замедленной ферментацией представляет собой современный подход к созданию качественного, вкусного и полезного продукта. Этот метод позволяет не только улучшить потребительские свойства хлеба, но и сделать его более доступным для людей с чувствительным пищеварением. В условиях растущего спроса на натуральные и полезные продукты, замедленная ферментация становится важным инструментом в хлебопечении, сочетая в себе традиции и инновации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пучкова, Л. И. Технология хлебопекарного производства / Л. И. Пучкова, О. В. Политуха, И. В. Матвеева. – М.: КолосС, 2012.
2. Calvel, R. The Taste of Bread / R. Calvel. – Springer, 2001.
3. Clarke, C. I. The effect of fermentation time on the quality of sourdough bread / C. I. Clarke, T. J. Schober, A. Angioloni // Journal of Cereal Science, 2004.

СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Вольнец А. Д. – магистрант

Научный руководитель – **Кулага И. В.**

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Сахарная свекла является значимой сельскохозяйственной культурой в Республике Беларусь, обеспечивающей сырьем отечественную сахарную промышленность. В последние годы наблюдаются положительные тенденции в ее производстве (таблица).

Таблица – Валовой сбор и урожайность сахарной свеклы

Показатели	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
Валовой сбор, тыс. т	4808	4227	4021	4951
Урожайность, ц/га	450	451	477	474

Примечание – Составлено на основании [1]

Переработка сахарной свеклы является важной отраслью агропромышленного комплекса. В стране функционируют четыре крупных сахарных предприятия:

- ОАО «Городейский сахарный комбинат»;
- ОАО «Жабинковский сахарный завод»;
- ОАО «Скидельский сахарный комбинат»;
- ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат».

Совокупные мощности предприятий позволяют перерабатывать до 40 тыс. т сахарной свеклы в сутки.

Современный технологический процесс переработки сахарной свеклы включает следующие основные этапы:

1. Приемка и хранение сырья: свекла доставляется на заводы, где проходит первичную очистку от примесей и временное хранение.

2. Мойка и измельчение: сырье тщательно моется и измельчается до состояния стружки для облегчения последующей экстракции сахара.

3. Экстракция (диффузия): измельченная свекла подвергается обработке горячей водой в диффузионных аппаратах, где сахар извлекается в виде сахарного сока.

4. Очистка сока: полученный сок очищается от примесей с использованием извести и углекислого газа, что позволяет осадить ненужные вещества.

5. Упаривание: очищенный сок упаривается в многокорпусных выпарных установках до получения сиропа с высокой концентрацией сахара.

6. Кристаллизация: сироп подвергается кристаллизации в вакуум-аппаратах, где образуются сахарные кристаллы.

7. Центрифугирование и сушка: кристаллы отделяются от мелассы в центрифугах, после чего сушатся и охлаждаются.

8. Упаковка и хранение: готовый сахар фасуется и отправляется на хранение или реализацию [2].

В последние годы белорусские сахарные предприятия активно внедряют инновационные технологии, направленные на повышение эффективности производства и снижение затрат. Например, проводятся исследования по совершенствованию процессов очистки диффузионного сока с целью уменьшения использования химических реагентов.

Современные белорусские хозяйства активно внедряют передовые технологии в выращивании сахарной свеклы. Особое внимание уделяется подготовке почвы, выбору качественных семян и оптимизации агротехнических мероприятий. Например, для получения высоких урожаев рекомендуется глубокая вспашка почвы на 45 см и формирование гребней и борозд на расстоянии 50 см друг от друга.

Сахарная свекла остается одной из наиболее продуктивных культур, играя важную роль в обеспечении продовольственной безопасности республики. Развитие этой отрасли способствует не только обеспечению внутреннего рынка сахаром, но и укреплению экспортного потенциала страны.

Проведенный анализ позволяет заключить, что переработка сахарной свеклы в Беларуси базируется на современных технологиях, обеспечивающих высокое качество продукции и эффективность производства. Производство сахарной свеклы в Беларуси демонстрирует устойчивый рост, обеспеченный внедрением современных агротехнологий и эффективным управлением сельскохозяйственными процессами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 07.02.2025.
2. Как производят сахар: технологический процесс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fb.ru/article/576742/2024-kak-proizvodyat-sahar-tehnologicheskij-protsess>. – Дата доступа: 07.02.2025.

ПОРИСТЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Галкина К. Ф. – студент

Научный руководитель – **Сорокина И. А.**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

Пористые металлические материалы представляют собой уникальную категорию материалов, обладающих пористой структурой, что придает им специфические механические и физические свойства.

Свойства пористых металлических материалов:

1. **Легкость и прочность:** пористые металлы обладают высокой прочностью при относительно низком весе, что делает их идеальными для применения в конструкциях, где важен вес.

2. **Проницаемость:** пористая структура позволяет этим материалам эффективно пропускать жидкости и газы, что делает их подходящими для фильтрации и сепарации.

3. **Теплопроводность:** пористые металлы могут обеспечивать хорошую теплопроводность, что делает их полезными в теплообменниках и других термических приложениях.

4. **Устойчивость к коррозии:** многие пористые металлы обладают высокой устойчивостью к коррозии, что продлевает срок службы изделий.

Применение в перерабатывающей промышленности:

1. **Распределители потоков:** их используют при пневмотранспорте сыпучих сред, аэрации жидкостей для их перемешивания или насыщения газами, в качестве элементов пористого охлаждения или нагрева, газораспределительных решеток, аэростатических или гидростатических подшипников и много другого.

2. **Катализаторы:** в химических процессах пористые металлы могут служить катализаторами, увеличивая скорость реакции и улучшая выход продукта.

3. **Антифрикционные и фрикционные материалы:** их применяют в составе технических устройств, предназначенных для передачи или рассеивания кинетической энергии (тормозов, фрикционных муфт, демпферов и др.).

4. **Конструктивные элементы:** пористые металлы используют в виде конструктивных элементов (бамперы и др.), титановых и алюминиевых «сэндвичей», а также некоторых деталей турбин.

5. Фильтры для тонкой очистки промышленных выбросов. Процесс фильтрации основан на задержании частиц примесей в пористых перегородках при движении дисперсных систем через них. Фильтры применяются для очистки выбросов от пыли, очистки воздуха, подаваемого в помещения (кондиционирования), очистки жидкостей от примесей и др.

Производство пористых металлических материалов может осуществляться различными методами:

– Металлическая аддитивная печать: позволяет создавать сложные формы с заданной пористостью.

– Прямое введение газа (воздух, азот, аргон) в жидкий металл.

– Литье с использованием пористых форм: использование форм с заранее заданной пористой структурой.

– Синтерование: процесс, при котором металлические порошки и порофоры сплавляются при высоких температурах с образованием пористой структуры.

В целом, пенометаллы и другие пористые материалы с ячеистой структурой обладают благоприятным сочетанием физических и механических характеристик, таких как высокая жесткость в сочетании с очень низкой плотностью (низким удельным весом) и/или с высокой газопроницаемостью в сочетании с высокой теплопроводностью.

Их использование позволяет улучшить эффективность процессов, снизить затраты и повысить качество продукции. С развитием технологий производства можно ожидать появления новых применений и улучшения характеристик этих материалов в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов, М. Ю. Технологии получения автомобильных деталей из вспененного алюминия / М. Ю. Ершов, И. А. Лепешкин // Дизайн. Теория и практика. – 2010. – №4. – С. 77-88.
2. Крушенко, Г. Г. Получение и применение пористых металлических материалов в технике / Г. Г. Крушенко // Сибирский аэрокосмический журнал. – 2012. – №5 (45).
3. Лапин, И. В. Новые модификации металлов в современном производстве / И. В. Лапин, В. Г. Кузнецов // Известия КазГАСУ. – 2017. – №3 (41).

РИСОВАЯ МУКА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВИД СЫРЬЯ ДЛЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Галковская А. Ч. – студент

Научный руководитель – **Русак А. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Современной тенденцией развития пищевой промышленности является ориентация ее на функциональные пищевые продукты. На рынке кондитерских изделий также наблюдается интерес к продуктам «здорового» питания.

Согласно статистике, современный человек употребляет кондитерские изделия практически ежедневно, за счет чего покрывается до 10 % суточной потребности в энергии и обеспечивается до 30 % потребности в моно- и дисахаридах. В то же время мучные кондитерские изделия сложно отнести к здоровым продуктам питания, поскольку в них содержание витаминов, макро- и микроэлементов, как правило, мало. Следовательно, целесообразным является повышение биологической и пищевой ценности мучных кондитерских изделий путем введения в рецептуру нетрадиционных видов муки.

В Республике Беларусь используется, в основном, мука пшеничная и ржаная. В последнее время на рынке появились нетрадиционные виды муки (гречневая, рисовая, овсяная, кукурузная, амарантовая, льняная и др.), возможное использование которых будет способствовать приданию данной категории кондитерских изделий «здорового» имиджа.

Так, главное преимущество рисовой и кукурузной видов муки в том, что они не содержат глютен и являются полезной альтернативой пшеничной в диетическом и лечебном рационе [1].

Мучные кондитерские изделия из зерновых культур овса, пшеницы, ржи и ячменя содержат клейковину. Альтернативой им при безглютеновой диете могут стать мучные кулинарные изделия из рисовой муки, не содержащей глютен.

Рисовая мука – это продукт, получаемый путем измельчения зерен риса. Она обладает рядом полезных свойств:

- низкое содержание глютена;
- богата витаминами и минералами: содержит витамины группы В, которые важны для обмена веществ и работы нервной системы, а также минералы, такие как магний, фосфор и селен;
- для рисовой муки характерно низкое содержание жиров, что делает ее более диетическим продуктом;

- содержит большое количество пищевых волокон, которые помогают улучшить пищеварение;
- подходит для людей с диабетом, т. к. имеет низкий гликемический индекс, что означает, что она не вызывает резкого повышения уровня сахара в крови.

Ценность и питательность продукта определяется содержанием жира. Преимущество рисовой муки заключается в том, что в ней содержится в 2 раза меньше жира по сравнению с пшеничной мукой. Благодаря его малому количеству, кондитерские изделия из рисовой муки обладают длительным сроком годности. Также рисовая мука содержит в себе довольно большое количество крахмала (около 82 %), который легко усваивается организмом человека, и совсем мало клетчатки и дисахаридов (около 0,5 %).

Белок – второй компонент рисовой муки, который хорошо усваивается организмом человека (на 98 %) и содержит все незаменимые аминокислоты, питательная ценность его намного выше по сравнению с другими видами муки.

Для человека наиболее важное значение, имеют витамины, т. к. входят в состав биологических катализаторов – ферментов или гормонов, являющихся мощными регуляторами обменных процессов в организме. Рисовая мука богата витаминами группы В (В1, В3, В4, В5 В6, В9), содержит витамин Е, который действует как антиоксидант и протектор клеточных мембран, разрушает свободные радикалы и защищает клетки от окислительного стресса.

Рисовая мука, как правило, безопасна для употребления большинством людей. Однако есть несколько случаев, когда ее употребление может быть нежелательным или даже вредным: для людей с аллергией на рис, с проблемами пищеварения и с заболеваниями почек [2].

Высокая биологическая ценность рисовой муки обуславливает возможность ее использования в составе продуктов функциональной направленности в качестве источника биологически активных добавок с разнообразными пищевыми свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айрумян, В. Ю. Использование безглютеновых видов муки в производстве мучных изделий / В. Ю. Айрумян, Н. В. Сокол // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. тезисов по мат. Всероссийской (нац.) конф., Краснодар, 19 декабря 2019 года. – Краснодар: КубГАУ им. И. Т. Трубилина, 2019. – С. 217-218.
2. Рисовая мука. Чем полезна и кому нельзя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bb.lv/statja/eda-i-recepty/>. – Дата доступа: 21.01.2025.

СОРБИТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Герасимчик Т. В. – студент

Научный руководитель – **Русак А. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Общество все больше осознает крайнюю важность сбалансированного питания для сохранения и укрепления здоровья. Избыточное потребление сахара в настоящее время является базовой проблемой, в результате чего продукты и напитки без сахара или с низким содержанием сахара пользуются большим спросом, а сахарозаменители, которые дают возможность исключить использование сахара, являются ценными ингредиентами. В промышленных масштабах для замены сахара применяют в основном подсластители синтетического происхождения. Потребители все больше стремятся употреблять продукты экологически чистые и с натуральными добавками. На сегодняшний день альтернативными являются натуральные подсластители.

Сахарозаменители вещества и химические соединения, которые предают пище сладкий вкус без применения сахара. Заменители сахара менее калорийны, чем сам сахар, но создает в равном количестве одинаковую интенсивность сладкого вкуса. В отличие от сахара они метаболизируются в организме с меньшей потребностью в инсулине. Сахарозаменители необходимы значительной части больных сахарным диабетом. К ним предъявляются следующие требования: приятный сладкий вкус, безвредность, хорошая растворимость в воде и стойкость к кулинарной обработке. Сахарозаменители делят на 2 основные группы: калорийные и бескалорийные или на натуральные и искусственные. Синтетические, или искусственные, сахарозаменители производятся из химических соединений, в то время как натуральные – из веществ природного происхождения. Рассмотрим один из синтетических сахарозаменителей – сорбит.

Сорбит – органическое соединение, шестиатомный спирт. Имеет сладкий вкус. Получают сорбит путем гидрирования глюкозы с восстановлением альдегидной группы до первичной спиртовой. Зарегистрирован в качестве пищевой добавки как E420.

Рассмотрим физико-химические показатели сорбита. Сорбит – это бесцветные кристаллы со сладким вкусом. Имеет молярную массу 182,17 г/моль, плавится при 112 С (безводная D-форма). Сорбит хорошо растворим в воде, плохо растворим в холодном спирте.

Сорбит часто применяется как увлажнитель и стабилизатор в хлебо-булочной и кондитерской промышленности, он продлевает срок годности пищевых продуктов посредством поддержания их влажности.

Добавку применяют не только вместо сахара, но и консерванта, эмульгатора, наполнителя, текстуратора. В придачу она улучшает вкус, цвет продуктов, увеличивает срок хранения. Гигроскопические свойства позволяют удерживать влагу и защищать от образования сухой корочки.

Научные данные показали, что использование сорбита в пищу благотворно влияет на здоровье человека. Потребление продуктов, содержащих сорбит вместо сахара, может помочь в поддержании здоровья зубов путем уменьшения их деминерализации, а также может вызвать меньший подъем уровня глюкозы в крови после еды по сравнению с аналогичным пищевым продуктом, содержащим сахар. Например, его сладость и низкая калорийность делают сорбит предпочтительным ингредиентом в производстве кондитерских изделий без сахара и низкокалорийных продуктов.

Сорбитовый сироп – это вязкий эмульгатор незаменим в кондитерском производстве. Он хорошо взаимодействует с белками и жирами, подходит для приготовления низкокалорийных десертов, маргаринов, эмульгированных соусов, горчицы. К тому же сорбит не допускает кристаллизацию какао-масла, снижает вязкость шоколада.

Искусственные подсластители и заменители сахара предлагают множество преимуществ, таких как контроль веса, безопасность для диабетиков и предотвращение развития кариеса. Однако они также могут вызывать некоторые побочные эффекты и негативно влиять на здоровье при чрезмерном употреблении. Важно употреблять искусственные подсластители в разумных количествах и следить за своим здоровьем, чтобы избежать возможных проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сарафанова, Л. А. Пищевые добавки: энциклопедия / Л. А. Сарафанова. – 2-е изд., испр. и доп. СПб: ГИОРД, 2004. – 808 с.
2. Сахарозаменители и подсластители [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cgon.rosпотrebnadzor.ru/naseleniyu/zdorovyy-obraz-zhizni/sakharozameniteli-i-podslastiteli/>. – Дата доступа: 17.12.2024.
3. Что такое сорбит и его применение в кулинарии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://chocodel.com/news/chto_tako_sorbit_i_ego_primenenie_v_kulinarii/. – Дата доступа: 17.12.2024.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ИЗ ЛИСТЬЕВ СЕЛЬДЕРЕЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Глыбчук О. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Применение нетрадиционного растительного сырья в технологии производства продуктов питания является перспективным направлением пищевой отрасли, а расширение ассортимента мучных изделий – основной задачей в развитии современных предприятий. Научный интерес представляет исследование возможности использования порошка из листьев сельдерея в производстве мучных продуктов питания.

Сельдерей – ценная культура, широко распространенная в Европе и в нашей стране. Он подразделяется на три группы в зависимости от того, в каких частях растения сосредоточены вкусоароматические вещества: корневой, листовой и черешковый [1, 2]. Листья сельдерея характеризуются низкой калорийностью, высоким содержанием пищевых волокон, железа и фосфора. Сельдерей используется в различных формах, таких как свежая трава, стебель, семена, масло, а также применяется как отдельный продукт либо как приправа к салатам, мясным и рыбным блюдам [3].

Установлено, что использование сушеного корнеплода сельдерея при производстве пшеничного хлеба дает возможность улучшить органолептические показатели качества готового изделия, придав ему новый вкус и аромат, при этом не ухудшая физико-химические показатели качества. Применение данной добавки также приводит к повышению пищевой и биологической ценности хлеба [2]. Большое количество порошка сельдерея снижает удельный объем готового изделия, тогда как эластичность мякиша улучшается. Водопоглощение теста увеличивается с повышением содержания порошка сельдерея, при этом происходит ослабление белковой сетки и уменьшение вязкости. Внесение добавки повышает общее содержание фенолов в хлебе и приводит к значительному улучшению антиоксидантной активности. Содержание быстроусвояемого крахмала существенно снижается. Хлеб, приготовленный с более высоким содержанием порошка сельдерея, показывает более низкий прогнозируемый гликемический индекс [4].

Были изучены показатели качества мучных изделий с добавлением стеблей сельдерея, сыра и бекона. Готовый образец отличался более выраженными органолептическими показателями, в т. ч. вкусом и запахом.

Внесение дополнительных компонентов повысило питательную ценность готового изделия [5].

На кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья Гродненского государственного аграрного университета был получен порошок из листьев и стеблей корневого сельдерея. Исходное сырье промыли, очистили от загрязнений и провели высушивание в сушильном шкафу при температуре 60 °С. Высушенный продукт инспектировали, измельчали на лабораторной мельнице и просеивали на сите М-21. Полученный порошок имел темно-зеленый цвет, обладал характерным, приятным, слегка пряным вкусом и ароматом. Влажность составила 9,5 %. Полученные показатели качества соответствуют требованиям ГОСТ 32065-2013 «Овощи сушеные. Общие технические условия».

Таким образом, порошок из листьев корневого сельдерея – это потенциальный источник растительного белка, пищевых волокон, витаминов, минеральных и других биологически активных веществ. В связи с этим целесообразным является исследование возможности использования овощной добавки в производстве мучных изделий с целью придания конечному продукту функциональных свойств [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние порошка сельдерея на свойства пшеничного теста, а также на текстуру, антиоксидантные свойства и усвояемость крахмала в хлебе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32327782/>. – Дата доступа: 17.12.2024 г.
2. Порошок сельдерея [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Celery_powder. – Дата доступа: 17.12.2024 г.
3. Сельдерей – описание продукта, как выбирать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gastronom.ru/product/selderej-318/>. – Дата доступа: 17.12.2024.
4. Влияние добавки из сушеного корнеплода сельдерея на биологическую ценность пшеничного хлеба [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43559706/>. – Дата доступа: 17.12.2024.
5. Разработка рецептуры и технологии хлебобулочного изделия с использованием сельдерея, сыра и бекона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubs.aip.org/aip/acp/articleabstract/2419/1/020019/648312/Development-of-compounding-and-technology-of-a?redirectedFrom=fulltext>. – Дата доступа: 17.12.2024.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ И БИСКВИТА НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ МУКУ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Горбачева Е. П. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Обеспечение населения страны безопасными и конкурентоспособными продуктами направленного питания позволит не только решить вопросы импортозамещения, но и повысить инновационный потенциал кондитерской отрасли [1].

Продукты переработки бобовых культур относят к функциональным ингредиентам. Они содержат значительные количества полноценных белков, растительных жиров, лецитина, минеральных соединений и пищевых волокон, оказывают положительное влияние на многие функции организма и имеют высокие вкусовые качества.

Целью данных исследований явилось изучение показателей качества сахарного печенья и бисквита, в рецептуру которых вносили смесь бобовых культур.

В работе использовали гороховую, нуттовую, фасолевую и чечевичную муку. Фасолевую муку получали путем размола семян на лабораторной мельнице и последующего просеивания через сито. Остальные виды муки приобретали в торговых сетях. В композитные смеси их вносили в равных соотношениях при общем количестве обогатительной смеси 10, 15, 20, 25 и 30 % от массы пшеничной муки высшего сорта.

В рецептуру бисквита включали композитные смеси или пшеничную муку, яйца, сахар и соль. Технология приготовления заключалась в дозировании компонентов, взбивании яиц с сахаром и солью до однородной массы и затем внесении муки или композитных смесей. После перемешивания всех ингредиентов выпечку проводили при температуре 200 °С в течение 15-20 минут.

Песочное печенье изготавливали по рецептуре, предполагающей внесение пшеничной муки или композитной смеси, сахара, сливочного масла, молока, соли и разрыхлителя. Технология получения состояла из дозирования сырья, взбивания масла с сахаром, постепенного введения в смесь остальных компонентов и перемешивания до однородной массы. После формирования теста выпечку проводили в течение 10 минут при температуре 220 °С.

Все готовые опытные образцы анализировали по физико-химическим и органолептическим показателям. При этом отметили, что вкус и запах изделий двух видов изменялся при повышении дозировки смеси муки бобовых культур. В большей степени усиливался привкус добавки в образцах бисквита по сравнению с вариантами печенья при равных ее дозировках. При увеличении количества смеси муки бобовых культур цвет изделий изменялся от светло-соломенного до желтоватого. Форма всех образцов была правильная, соответствующая виду продукта. На разрезе все изделия были пропеченные, без следов непромеса и подгорелостей. Все варианты бисквита имели хорошую пористость и упругость при сжатии.

Анализируя физико-химические показатели отметили незначительное повышение влажности образцов бисквита (24,5-29,1 %) и титруемой кислотности (0,8-2,4 градусов). Влажность сахарного печенья опытных образцов практически не изменялась по отношению к контролю (10,1-11,1 %), регистрировали снижение щелочности (1,7-1,1 градусов). Намокаемость печенья возрастала пропорционально увеличению количества муки бобовых культур от 153,9 до 230 %, что связано с высокой погложительной способностью белков и пищевых волокон бобовых культур.

Сравнивая органолептические свойства печенья и бисквита, можно отметить более высокие показатели у всех вариантов опытных образцов бисквита по сравнению с изделиями сахарного печенья. По результатам дегустационного анализа наилучшими признаны образцы сахарного печенья, включающие 10 и 15 % смеси муки бобовых культур, а бисквита – 15 и 20 % добавки.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о целесообразности использования смеси муки гороховой, нутовой, чечевичной и фасоловой при производстве сахарного печенья и бисквита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методология оценки конкурентного потенциала кондитерских изделий функционального назначения в контексте тенденций мирового рынка / З. В. Ловкис [и др.] // Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2020. – Т. 58. – №3. – С. 283-297.

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ И ХЛЕБНЫХ ПАЛОЧЕК НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ПОРОШКА СТОЛОВОЙ МОРКОВИ

Гордеенкова Н. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Инновационным направлением пищевых технологий является разработка мучных изделий с использованием продуктов переработки овощей. Порошок столовой моркови является перспективной обогатительной добавкой, оказывающей положительное влияние не только на организм человека, пищевую ценность продуктов питания, но и на потребительские показатели готовой продукции. Научных работ в этом направлении проводилось достаточно много, однако многие технологические этапы можно оптимизировать, подобрать новые объекты для обогащения и совершенствовать их рецептуры [1-4].

Целью исследований являлось изучение влияния порошка столовой свеклы на показатели качества хлебных палочек.

После получения порошка корнеплодов моркови путем сушки при температуре 60 °С в течение двух часов, затем при 80 °С до влажности 11,6 % и с последующим просеиванием через сита разрабатывали композитные смеси. Обогатительную добавку вносили в дозировках 3-13 % от массы пшеничной муки первого сорта с шагом 5 %. В качестве контроля использовали пшеничную муку первого сорта и хлебные палочки на ее основе.

Показатели качества пшеничной муки были в пределах норм ТНПА, при этом влажность ее составила 11,3 %, титруемая кислотность – 3,2 град., массовая доля сырой клейковины – 29,84 %, растяжимость – 14,0 см, а качество по данным прибора ИДК – 77,7 условных единиц.

При повышении количества порошка корнеплодов усиливался желто-оранжевый оттенок композитных смесей, запах и вкус моркови. Отмечали незначительное и недостоверное изменение влажности образцов композитных смесей при повышении дозировки обогатительной добавки, повышение титруемой кислотности с 5,9 до 9,2 градусов, снижение массовой доли сырой клейковины и расслабление ее структурно-механических свойств.

Рецептура для хлебных палочек включала муку пшеничную первого сорта или композитную смесь, соль, сахар, дрожжи хлебопекарные пресованные (5 г); подсолнечное масло на смазку и воду по расчету.

Технология получения изделий включала замес (20 минут), брожение (60 минут при 35 °С), формовку, расстойку (30 минут при температуре 30 °С), выпечку (15 минут при температуре 190 °С).

Тесто опытных вариантов отличалось по цвету, запаху и вкусу, хорошо раскатывалось, имело равномерную окраску.

При повышении количества обогащительной добавки в рецептуре хлебных палочек усиливался приятный запах и привкус моркови, цвет менялся от желто-оранжевого до оранжевого. Поверхность изделий была достаточно гладкой, все варианты готовых хлебных палочек были хорошо пропечены, без следов непромеса, разламывались с характерным хрустом и имели равномерную пористость.

Опытные изделия имели хорошие физико-химические показатели, при этом титруемая кислотность повышалась пропорционально увеличению дозировки порошка моркови, а влажность практически не изменялась по отношению к контролю.

Надо отметить, что все варианты проб готовых изделий имели высокие потребительские характеристики.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать продолжать исследовательскую работу по совершенствованию технологии получения хлебных палочек на основе пшеничной муки первого сорта и порошка корнеплодов столовой моркови.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование и получение фруктовых и овощных добавок в производстве мучных, кондитерских и хлебобулочных изделий / И. В. Иванова [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности. АПК-продукты здорового. – 2016. – № 1. – С. 43-47.
2. Cognitive performance among the elderly in relation to the intake of plant foods. The Hordaland Health Study / E. Nurk [et al.] // Br J Nutr, 2010. – 104(8). – P. 1190-1201.
3. Effects of carrot pomace powder and a mixture of pectin and xanthan on the quality of gluten-free batter and cakes / M. Majzoobi [et al.] // Foods. 2023. – 12(4). – P. 731.
4. Накин, С. И. Влияние порошка моркови столовой сушеной на качество хлеба из пшеничной муки высшего сорта / С. И. Накин // Вклад молодых ученых в аграрную науку. – 2015 – С. 505-510.

ИЗМЕНЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПАШТЕТОВ ПРИ ВНЕСЕНИИ В РЕЦЕПТУРУ ПЛОДОВ БАРБАРИСА

Дегтярева А. Ф. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В современном мире растет интерес к созданию продуктов, которые сочетают в себе высокую пищевую ценность, гармоничный вкус и полезные свойства. Одним из таких продуктов являются мясорастительные паштеты – универсальные блюда, которые удачно объединяют в себе питательные качества животного белка и полезные компоненты растительного происхождения. Такие паштеты выполняют важную роль в питании, предлагая потребителям универсальное, удобное в употреблении и сбалансированное блюдо, которое подходит как для ежедневного рациона, так и для праздничного стола.

Мясорастительные паштеты обладают рядом преимуществ. Во-первых, они обеспечивают организм полноценным белком, необходимым для поддержания жизнедеятельности, за счет использования мясных ингредиентов. Во-вторых, добавление растительных компонентов не только повышает содержание клетчатки, витаминов и минералов, но и обогащает вкус, делая продукт более интересным и разнообразным. Кроме того, использование растительных добавок способствует снижению общей калорийности продукта.

Наиболее низкокалорийным из всех видов мяса является мясо кролика. При этом кролиководство – перспективная отрасль животноводства в Республике Беларусь. Мясо кролика содержит полноценный белок, жиры, минеральные вещества и витамины. Оно относится к белому мясу, как курятина и телятина, и отличается высоким содержанием полноценных белков, а также низким количеством трудноусваиваемых коллагенов и эластина [1, 2].

Добавление в рецепт паштета таких ингредиентов, как барбарис, позволяет значительно улучшить не только вкусовые, но и полезные свойства продукта. Барбарис содержит органические кислоты, витамины С и Е, антиоксиданты и микроэлементы, которые оказывают благотворное воздействие на организм. Эта ягода способствует улучшению обмена веществ, укреплению иммунитета и нормализации пищеварения. Помимо этого, барбарис придает паштету уникальный ароматный и пикантный оттенок, а также усиливает его эстетическую привлекательность [3].

Была рассчитана пищевая и биологическая ценность усовершенствованного продукта. Калорийность продукта на 100 г составляет 151,7 ккал. Количество белка – 16,54 мг, жира – 8,81 мг, углеводов – 0,34 мг. Разработанный паштет способен обеспечить 22,05 % потребности белка в сутки.

Количество витамина Р – 7,68 мг, Т – 3,8 мг, В₁ – 6,67 мг, В₂ – 8,33 мг, Е – 0,52 мг, С – 4,67 мг.

В результате исследования было установлено, что внесение плодов барбариса в рецептуру мясорастительных паштетов способствует значительному повышению их пищевой и биологической ценности. Использование барбариса в качестве функционального ингредиента обогатило паштет витаминами, микроэлементами и биологически активными веществами, такими как антиоксиданты, органические кислоты и фенольные соединения.

Модифицированный паштет обладает рядом полезных свойств: антиоксидантное действие, улучшение пищеварения, укрепление иммунитета, снижение калорийности.

Таким образом, разработанный паштет с добавлением плодов барбариса представляет собой продукт нового поколения, сочетающий в себе высокую вкусовую привлекательность, улучшенные пищевые свойства и потенциальную пользу для здоровья. Включение такого продукта в рацион способствует разнообразию питания и улучшению общего состояния организма.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Балакирев, Н. А. Кролиководство – перспективная отрасль животноводства / Н. А. Балакирев, Ю. А. Калугин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 7. – С. 20-23
- 2 Беленикина, А. Ю. Пищевая ценность и польза мяса кроликов / А. Ю. Беленикина, В. М. Бачинская // Инновационная наука. – 2020. – № 12. – С. 167-168.
- 3 Басиев, Д. А. Барбарис: польза и вред для организма [Электронный ресурс]. – 2021, Москва. – Режим доступа: <https://www.kp.ru/>.

УДК 633.1 (476)

ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Дешина Д. А. – магистрант

Научный руководитель – Кулага И. В.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Хранение сельскохозяйственной продукции является важнейшим звеном в агропромышленном комплексе Республики Беларусь, поскольку от эффективности этой системы зависит обеспечение населения

качественными продуктами питания, снижение потерь урожая и устойчивость продовольственного рынка.

Беларусь обладает развитым сельскохозяйственным сектором, производящим значительные объемы зерновых, картофеля, овощей, фруктов, молока и мяса, которые требуют современных технологий хранения для сохранения их пищевой ценности и минимизации потерь.

Технологии хранения сельскохозяйственной продукции в Беларуси включает в себя широкий спектр методов, адаптированных к различным видам продукции. Для зерновых культур основными способами хранения являются элеваторы и зернохранилища, оснащенные системами вентиляции и контроля температуры. Картофель и овощи хранятся в специализированных овощехранилищах, оборудованных системами охлаждения и регулирования влажности, предотвращающими прорастание и гниение [1].

Фрукты требуют особых условий хранения, включая использование газовой среды с низким содержанием кислорода для замедления процессов созревания.

Молочная продукция отличается высокой скоропортимостью, поэтому технологии ее хранения включают охлаждение сразу после доения, пастеризацию и использование герметичных упаковочных материалов, продлевающих срок годности.

Хранение сельскохозяйственной продукции в Беларуси регулируется государственными стандартами и санитарными нормами, что обеспечивает высокое качество и безопасность продуктов.

В стране функционируют крупные хранилища, логистические центры и перерабатывающие предприятия, обеспечивающие эффективное распределение продукции между регионами и на экспортные рынки. Однако, несмотря на наличие развитой инфраструктуры, система хранения сельскохозяйственной продукции сталкивается с рядом серьезных проблем, ограничивающих ее эффективность.

Одна из главных проблем – недостаточная модернизация существующих мощностей хранения. Многие хранилища, особенно в сельской местности, построены несколько десятилетий назад и не отвечают современным требованиям к микроклимату, энергоэффективности и автоматизации. В таких условиях потери продукции достигают 20-30 %, что негативно сказывается на экономике сельхозпредприятий. Еще одной важной проблемой является нехватка холодильных мощностей и складов с регулируемой газовой средой. Отсутствие цифровых систем мониторинга хранения также является серьезным препятствием. Внедрение технологий интернета вещей (IoT), автоматизированных систем управления микроклиматом и аналитики данных могло бы значительно повысить эффективность хранения, сократить потери и минимизировать затраты на энергопотребление.

Однако высокая стоимость таких решений и нехватка квалифицированных кадров замедляют их внедрение. Для решения этих проблем необходим комплексный подход, включающий модернизацию существующих хранилищ, внедрение энергоэффективных технологий и цифровых систем управления процессами хранения. Государственная поддержка в виде субсидий на реконструкцию овощехранилищ, льготных кредитов на закупку современного оборудования [2].

Таким образом, технологии хранения сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь требует модернизации и внедрения инновационных решений для повышения ее эффективности. Комплексный подход, включающий развитие инфраструктуры, цифровизацию и государственную поддержку, позволит сократить потери продукции, повысить ее качество и укрепить позиции страны на мировом рынке продовольствия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жолик, Г. А. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: лаб. практикум / Г. А. Жолик, В. В. Цык. – Минск: ГУ «Учеб.-метод. центр Минсельхозпрода», 2020. – 104 с.
2. Мусынов, К. М. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие / К. М. Мусынов, Е. А. Гордеева. – Астана: КазГАУ, 2021. – 367 с

УДК 664.664.33.022.39

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ЛИСТЬЕВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СУХАРЕЙ

Дударевич А. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Традиционно ботва моркови столовой используется в качестве источника получения натурального красителя, ее добавляют в некоторые блюда, используют при приготовлении песто, применяют в нетрадиционной медицине. Листья моркови не только оказывают положительное влияние на обмен веществ, т. к. являются источником макро- и микроэлементов, витаминов и пигментов, но и активируют процессы брожения, что важно при получении мучных изделий на дрожжах [1-6].

В этой связи изучение показателей сухарей на основе композитных смесей, включающих пшеничную муку первого сорта и порошок листьев моркови в количестве 3-9 % от массы муки, являлось целью данных исследований.

Высушенный и измельченный на лабораторной мельнице порошок ботвы вносили в пшеничную муку и анализировали показатели качества

смесей. Наблюдали повышение титруемой кислотности и снижение влажности по мере увеличения дозировки добавки в пробе. Массовая доля сырой клейковины уменьшалась (29,84-19,92 %) с одновременным понижением упругости (71,5-82,4 условных единиц прибора ИДК) и увеличением растяжимости (14,0-19,5 см) пропорционально повышению количества добавки в образце. Цвет опытных проб менялся от светло-зеленого до темно-зеленого. Эти изменения допустимы согласно требованиям СТБ 1007-96.

Рецептура сухарей включала пшеничную муку или композитные смеси, дрожжи, соль и воду по расчету на 40 % влажности теста. Брожение теста проводили при 35 °С в течение 120 минут, расстойку – при 40 °С и 30 мин, выпечку – при 180 °С и 35 мин, последний технологический этап сушки сухарей проводили в течение 15 минут при температуре 180 °С.

Тесто изделий опытных вариантов отличалось от контроля цветом, вкусом и запахом, с повышением количества порошка ботвы становилось очень тугим и волокнистым, увеличивалась его титруемая кислотность в конце периода брожения. Однако тесто для сухарей при высоких дозировках (7 и 9 %) добавки было тугое, плохо выбраживало, что отразилось в дальнейшем на характере пористости изделий.

С повышением дозировки порошка листьев моркови у готовых опытных вариантов усиливался привкус и запах добавки, цвет менялся от светло-желтого до грязно-зеленого. Все изделия имели полуовальную, продолговатую форму, поверхность без сквозных трещин и пустот и гладкую корку. Отмечалось незначительное изменение влажности и повышение титруемой кислотности (3,1-4,5 градусов). Набухаемость сухарей контрольного образца и опытных проб была полная для образцов, включающих 3-7 % добавки.

При количестве 7 и 9 % добавки от массы муки в рецептуре сухарей изделия имели более низкие потребительские показатели. Это было отмечено в процессе дегустации, на основании результатов которой был выбран лучшим образец, включающий 5 % порошка ботвы моркови от массы муки. В такой дозировке добавки не чувствовался терпкий травянистый привкус при одновременном сохранении технологических характеристик в нормируемых пределах.

Обобщая полученные данные, можно рекомендовать использовать порошок листьев столовой моркови в дозировках 3 и 5 % от массы пшеничной муки при получении сухарей, а в дальнейшем провести эксперименты по совершенствованию технологии и рецептуры изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение ботвы моркови. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://polzaili.ru/morkovnaya-botva-polza-i-vred-ee-sostav-primenenie/>. – Дата доступа: 15.12.2023.

2. Efficiency of the Enzymatic Conversion of Flavone Glycosides Isolated from Carrot Leaves and Anti-Inflammatory Effects of Enzyme-Treated Carrot Leaves / J. T. Hwang [et al.] // *Molecules*. – 2023. – Vol. 28 (11). – P. 4291.
3. Titcomb, T.J. Carrot Leaves Maintain Liver Vitamin A Concentrations in Male Mongolian Gerbils Regardless of the Ratio of α - to β -Carotene When β -Carotene Equivalents Are Equalized / T. J. Titcomb // *J Nutr*. – 2019. – Vol. 149(6). – P. 951-958.
4. Левашов, Р. Р. Исследование влияния добавки растительного происхождения на биотехнологические свойства дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* / Р. Р. Левашов, З. Ш. Мингалеева // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2015. – Т. 18. – № 18.
6. Перспективы использования порошка из листьев моркови при получении мучных изделий / А. В. Дударевич [и др.] // *Сборник научных статей по материалам XXV Международной студенческой научной конференции (23 мая 2024 года)*. – Гродно, 2023. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – С. 30-32.

УДК 664.665.022.39

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ПЕРВОГО СОРТА И ПОРОШОК ЛИСТЬЕВ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ

Дударевич А. В. – студент

Научный руководитель – Русина И. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ранее авторы отмечали перспективность разработки изделий с использованием нетрадиционных растительных компонентов, включающих большое количество фитосоединений, которые оказывают положительное влияние на организм человека, пищевую ценность продуктов и их потребительские показатели [1-6]. Нами также были проведены предварительные эксперименты, в ходе которых исследовали содержание минеральных соединений-органогенов, ряда витаминов в порошке листьев моркови, выявили положительное воздействие добавки на бродильную активность дрожжей. Результаты пробных выпечек хлебных палочек и сухарей позволили определить лучший вариант опытных изделий, включающий 5 % порошка от массы муки. На основании полученных данных сделано предположение, что при повышении влажности теста и сокращении периода брожения показатели качества изделий могут улучшиться [1, 2].

На основании вышеуказанного была поставлена цель исследований – совершенствование технологии хлебобулочных изделий на основе композитных смесей, включающих пшеничную муку первого сорта и порошок листьев столовой моркови.

В качестве объекта исследований был выбран образец сухарей, включающий 5 % порошка листьев столовой моркови, поскольку он ранее был отмечен наилучшим в процессе дегустации.

Использовали технологические параметры процесса: брожение теста – при 35 °С в течение 100 минут, расстойка – при 40 °С и 30 мин, выпечка – при 180 °С и 35 мин, сушка сухарей – при температуре 180 °С в течение 15 минут. По сравнению с предыдущим экспериментом время брожения сократили на 20 минут.

Совершенствованная рецептура изделий включала композитную смесь, дрожжи, соль, сахар, сливочное масло, меланж, воду из расчета на 45 % влажности теста.

Были отмечены более высокие показатели качества теста, которое легко раскатывалось, было не тугое и лучше выбродило по сравнению с предыдущим экспериментом, когда влажность теста составляла 40 % и не вносились в рецептуру масло, сахар, меланж.

Готовые высушенные сухари имели требуемую форму и поверхность, гладкую корку. Вкус и запах стал более лаконичный и выраженный, не терпкий, а внешний вид – привлекательнее, тесто замешивалось и формовалось лучше, хорошо выбродило даже при сокращении времени проведения этого этапа.

Отмечалось незначительное изменение влажности (6,84 %) и понижение титруемой кислотности (3,5 градусов). Набухаемость сухарей была полная, пористость равномерная.

Далее провели пробные выпечки булочки для бургера «Черная каракатица», в рецептуру которой помимо композитной смеси вносили дрожжи, соль, сахар, сливочное масло, сухое молоко, меланж, куркуму, воду из расчета на 46 % влажности теста. Тестоведение проводили с использованием безопасного способа брожения, при сокращении этого периода также на 20 минут.

Готовые образцы имели гладкую, равномерно окрашенную поверхность с незначительными трещинами, были хорошо пропечены, без следов подгорелости и непромеса, имели равномерную и развитую пористость. Титруемая кислотность составила 4,5 градусов, а влажность 41,2 %.

Таким образом, при изменении рецептуры и периода брожения качественные характеристики сухарей, включающих в рецептуру 5 % обогатительной добавки от массы муки пшеничной первого сорта, улучшились. Изделия были особенно вкусные в сочетании с творогом и вялеными томатами. Показатели качества булочки для бургера при сокращении времени брожения также были достаточно хорошие. Кроме того, повышение влажности теста оказывает положительное влияние на технологические процессы замеса, формования и качество изделий при использовании в рецептуре порошка морковной ботвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левашов, Р. Р. Исследование влияния добавки растительного происхождения на биотехнологические свойства дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* / Р. Р. Левашов, З. Ш. Мингалеева // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – № 18.
6. Дударевич, А. В. Порошок листьев моркови как функциональная добавка при получении хлебных палочек / А. В. Дударевич, И. М. Русина // Научно-практический журнал «Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции» / ФГАОУВПО «Северо-Кавказский федеральный университет». Выпуск 2 (46). – 2024. – С. 126-132.

УДК 664.641.12:664.236:664.844

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОРОШКА СЛАДКОЙ ПАПРИКИ НА КЛЕЙКОВИНУ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Дятчик Е. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Белково-протеиназный комплекс муки включает в себя белки, протеолитические ферменты, а также ингибиторы и активаторы ферментативной реакции. Белковые вещества способны в присутствии воды при замесе и последующей отлежке или брожении теста интенсивно набухать. При этом нерастворимые в воде фракции белкового вещества муки – глиадиновая и глютеиновая – образуют связанную, упругую, пластичную, способную растягиваться массу, называемую клейковиной. Чем больше в муке клейковины и чем лучше она по своим реологическим свойствам, тем сильнее мука [1].

Улучшение упругоэластических свойств клейковины имеет особое значение при переработке слабой по силе муки. Установлено, что внесение морковного, облепихового и рябинового поро, а также порошков томатов, капусты белокочанной и свеклы столовой приводит к общему укреплению клейковинного каркаса [2, 3]. В связи с этим были проведены экспериментальные исследования по влиянию порошка красной паприки на клейковину пшеничной муки. Добавку вносили в количестве 3-9 % с интервалом 2 % от массы муки. Порошок паприки относят к пряным специям. Его получают из мякоти и перегородок сушеного перца семейства *Carpsicum annum* (перец сладкий) [4, 5]. Используемая добавка представляла собой однородный порошок ярко-красного цвета со свойственным пряным запахом.

Увеличение дозировки паприки привело к снижению содержания сырой клейковины в смеси на 2,7-8,2 %. Это обусловлено отсутствием клейковинных белков в добавке. Структурно-механические свойства

клейковины при повышении количества порошка изменялись следующим образом: упругость, определенная на приборе ИДК, и растяжимость снижались на 2,1-11,8 усл. ед. и 2-6 см соответственно. Данные результаты говорят об укреплении клейковины пшеничной муки и улучшении ее качества. Возможной причиной может являться химический состав добавки, содержащей витамин С, кальций и магний, которые оказывают положительное влияние на силу пшеничной муки. Таким образом, использование порошка сладкой паприки является целесообразным для улучшения структурно-механических свойств клейковины, а дальнейшее исследование возможности использования добавки в производстве мучных изделий актуальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клейковина и сила пшеничной муки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://astrahleb.ru/klejkovina-i-sila-pshenichnoj-muki/>. – Дата доступа: 21.01.2025.
2. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения: монография / С. Я. Корячкина [и др.]. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. – 262 с.
3. Русина, И. М. Влияние овощных порошков на динамику брожения и показатели качества пшеничного хлеба пробных выпечек / И. М. Русина, И. М. Колесник // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 6. Тэхніка – 2019. – Том 9, № 2. – С. 93-96.
4. Паприка: состав и польза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edatoday.ru/vidy-specij-i-priprav-s-foto.html>. – Дата доступа: 21.01.2025.
5. Изготовления порошковой приправы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://artrea.ru/paprika.html>. – Дата доступа: 21.01.2025.

УДК 664.664.33:664.844

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ В РЕЦЕПТУРУ ПОРОШКА КРАСНОЙ ПАПРИКИ

Дятчик Е. В.¹, Добренко Ю. Г.¹ – студенты

Научные руководители – Гузевич А. И.¹, Колесник И. М.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

² – УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

Расширение ассортимента мучных пищевых продуктов возможно за счет внесения натуральных компонентов. В качестве исследуемого объекта были выбраны сухарные изделия. Они относятся к хлебобулочной продукции пониженной влажности, по внешнему виду представляют собой высушенные ломти разнообразной формы. Сухари являются недорогим и доступным продуктом для потребителя, который на протяжении длительного времени сохраняет свои свойства и качество [1].

В ходе экспериментальной работы разработаны композитные смеси на основе пшеничной муки первого сорта и порошка красной паприки с дозировкой 3, 5, 7 и 9 % от массы муки. Используемая добавка является одной из самых популярных в мире специй. Она обладает ярко выраженным ароматом и пикантным сладким вкусом, что может оказать положительный эффект на органолептические свойства готового продукта [2, 3].

С целью выявления влияния порошка красной паприки на процесс брожения были проведены исследования подъемной силы дрожжей, а также определение газообразующей способности в модельном эксперименте в колбах с сернокислым затвором. Внесение добавки в количестве 3 % от массы муки не изменило время всплытия шарика теста, однако дальнейшее увеличение дозировки порошка привело к повышению значения на 21 минуту. Определение газообразующей способности показало, что паприка не оказывает отрицательного влияния на процесс брожения полуфабриката.

Приготовление сухарных изделий в лабораторных условиях включала в себя следующие стадии: замес теста влажностью 43,5 % и его отлежка, формование тестовых заготовок в виде багета и их расстойка, выпечка и охлаждение изделия, нарезка батона на ломти одинаковой толщины и их сушка.

С увеличением дозировки порошка паприки тесто приобретало приятный пряный аромат, цвет изменялся от бледного к насыщенно оранжевому. Все образцы полуфабрикатов обладали сухой поверхностью, нормальной консистенцией и равномерно разрыхленной структурой. Готовые сухарные изделия с содержанием паприки 3 и 5 % обладали наилучшими органолептическими характеристиками. Они имели светло-оранжевый цвет, свойственный с легкой остротой вкус и характеризовались равномерной, хорошо развитой пористостью. Дальнейшее увеличение содержания добавки привело к ухудшению внутренней структуры и поверхности сухарей, а также к появлению легкой горечи при их разжевывании. Физико-химические показатели качества всех исследуемых образцов находились в пределах требуемых норм. С повышением содержания паприки кислотность увеличивалась на 1,4 град., набухаемость составляла не более 1 минуты.

Для совершенствования рецептуры и вкусовых характеристик сухарных изделий к образцам с содержанием паприки 3 и 5 % дополнительно внесли 1,5 % сухого порошка, а содержание соли увеличили на 0,5 %. В результате готовые сухарные изделия имели более приятные вкус и запах, которые обусловлены ароматобразующими веществами, содержащимися в добавке. Опытные образцы характеризовались равномерной, тонкостенной и хорошо развитой пористостью. Внесение дополнительных

ингредиентов не оказало отрицательного влияния на физико-химические показатели качества готовых сухарей.

Усовершенствованная рецептура сухарных изделий с дополнительным внесением порошка красной паприки в количестве 3-5 % может быть использована для расширения ассортимента хлебобулочной продукции пониженной влажности, повышения ее пищевой ценности и улучшения вкусоароматических характеристик. Данную продукцию могут применять в качестве закуски для первых обеденных блюд либо в самостоятельном виде – для перекуса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пучкова, Л. И. Технология хлеба: учебник / Л. И. Пучкова, Р. Д. Поландова, И. В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 557 с.
2. Паприка и ее особенности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pripravim.com/spetsii-pryanosti/paprika>. – Дата доступа: 21.01.2025.
3. Паприка: химический состав [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spiceportal.ru/spetsii-i-pryanosti/paprika>. – Дата доступа: 21.01.2025.

УДК 664.68:613

ПРОДУКЦИЯ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ, ВЫПУСКАЕМАЯ НА КОНДИТЕРСКОЙ ФАБРИКЕ «МИХАЭЛЛА»

Зайцева Ю. А., Шиманская М. Д. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кондитерская фабрика «Михаэлла» находится в городе Молодечно, состоит из 8 производственных участков, на которых занято более 80 сотрудников. Предприятие было создано в 1996 году и занималось выпуском суфле, а также зефира в сахарной пудре и в шоколаде. На текущий момент ассортимент фабрики насчитывает более 11 видов кондитерских изделий, созданных на основе натуральных компонентов: орехов, плодов, ягод, меда, темного шоколада и др. [1].

Большое внимание уделяется диетической и диабетической продукции, в связи с этим в 2019 г. было освоено производство полезных сладостей без содержания сахара. Одним из самых популярных продуктов категории здорового питания, выпускаемых на фабрике, является пастила «Антоновская». Продукцию такого вида производят на предприятии «Белевская кондитерская мануфактура» и на музейной фабрике коломенской пастилы. Кондитерская фабрика «Михаэлла» единственный производитель данного вида кондитерского изделия в Республике Беларусь. Производство пастилы начинают с сортировки и калибровки плодов,

преимущественно яблок, удаления косточек и плодоножек, затем осуществляют запекание плодов на противнях при температуре 80-100 °С. Печеные плоды протирают, полученное пюре сбивают с сахаром и белком. Затем проводят сушку пастильной массы в пластах при температуре от 50 до 75 °С до образования корочки на поверхности. После продукт охлаждают, формируют в пироги или рулеты, подсушивают, охлаждают и посыпают сахарной пудрой [2]. На фабрике «Михаэлла» осуществляют выпуск яблочной и клубничной пастилы, а также с черникой и брусникой.

Среди ассортимента продукции для здорового питания, выпускаемого на фабрике «Михаэлла», можно выделить фруктовые пастилки. Основным сырьем для их производства является яблочное пюре с возможным внесением черники, брусники, клубники, малины, черной смородины, тыквы и моркови. Батончики фруктово-ореховые, фруктовые шарики «Goody Ball2, козинаки с добавлением фруктозы, чипсы яблочные, апельсиновые и грушевые и сухарики яблочные пользуются спросом у покупателей как кондитерские изделия функциональной направленности [1].

Все более значимым становится тренд по контролю за питанием, когда потребители акцентируют внимание не только на безопасности продукции, но стремятся выбирать продукты питания, позиционируемые как более полезные [3]. Ассортимент изделий функционального назначения кондитерской фабрики «Михаэлла» разнообразен, актуален и учитывает мнения потребителя по более широким вопросам, таким как предложение товаров для здорового питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Краткая характеристика производства ЗАО «Михаэлла», ассортимент выпускаемой продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mihaella.com/products/zdorovoe-pitanie>. – Дата доступа: 21.01.2025.
2. Технология производства пастилы в форме пирога или рулета. Описание изобретения к патенту [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43915552>. – Дата доступа: 21.01.2025.
3. Учет тренда на здоровое питание среди потребителей (в хлебопекарной и кондитерской промышленности) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38197371>. – Дата доступа: 21.01.2025.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПУДИНГА НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ С ПИЩЕВКУСОВЫМ КОМПОНЕНТОМ

Карпович А. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сегодня популярными среди потребителей являются продукты, которые, обладая высокими органолептическими показателями, оказывают и профилактический эффект. Перспективным направлением в этой области является создание принципиально новых сладких продуктов на основе молока, являющегося источником полноценного белка, комплекса витаминов и минеральных веществ [1]. Один из возможных вариантов таких продуктов могут стать молочные пудинги. Сами по себе они довольно просты в изготовлении, но вместе с тем весьма полезны для человека. Их пищевая ценность выше, чем у йогуртов, практически в два раза [6]. Введение в состав молочных пудингов различного рода наполнителей, оказывающих благоприятное воздействие на организм, позволит расширить линейку полезных белорусских молочных десертов.

Учитывая вышеизложенное, целью научно-исследовательской работы явилось разработка рецептуры и технологии производства пудинга на молочной основе с пищевкусовым компонентом.

Исследования по разработке рецептуры и технологии производства пудинга из сливок 20 % проводились в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

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

Отбор проб сливок производили в соответствии с ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки и методы отбора и подготовка их к анализу» [2]. Определение массовой доли влаги в полученных образцах пудинга проводили ускоренным методом на приборе Чижовой по ГОСТ 3626 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества» [5]. Показатель титруемой кислотности пудинга определяли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» продукта проводили ускоренным методом на приборе Чижовой по ГОСТ 3626 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества» [4].

Определение массовой доли жира в продукте проводили кислотным методом по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [7].

Для определения микробиологических показателей в готовом продукте использовали метод последовательных разведений с последующим высевом 1-8-го разведений на универсальные и дифференциально-диагностические питательные среды. Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и бактерий группы кишечных палочек (БГКП) производили в соответствии с ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа» [3]. Исследование микроскопических препаратов бактерий проводили с использованием микроскопа СХ23 (Olympus, Япония) и цветной цифровой CMOS-камеры EP-50 с программным обеспечением.

В результате выполнения научно-исследовательской работы были предложены и обоснованы основные технологические параметры производства пудинга на молочной основе с пищевкусовым компонентом, изучены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели полученных образцов продукта. Установлено, что полученные образцы пудинга молочного по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствовали требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (№ 67 от 9 октября 2013 года) [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Все о здоровье и красоте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.neboleem.net/aspartam.php/>. – Дата доступа: 07.11.2024.
2. ГОСТ 13928-84 Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки и методы отбора и подготовка их к анализу [Текст]. – Введ. 1986-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – С. 5.
3. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа [Текст]. – Введ. 2016-01-09. – Госстандарт, 2016. – С. 24.
4. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности [Текст]. – Введ. 1994-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – С. 8.
5. ГОСТ 3626 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества» [Текст]. – Введ. 01.07.74. –Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2009.
6. Современные исследования по улучшению качества продукции / studopedia.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studopedia.ru/>. – Дата доступа: 07.11.2024.
7. СТБ ISO 2446-2009 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира [Текст]. – Введ. 2009-29-12. – Минск: Госстандарт, 2017. – С. 15.
8. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013 (№ 67 от 9 октября 2013 года с изменениями на 23 июня 2023 года).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЗГЛУТЕНОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАФФИНОВ

Карпович И. В. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мучные кондитерские изделия являются самыми популярными продуктами питания у потребителей в нашей стране и за рубежом. Интересной разновидностью мучных кондитерских изделий являются маффины – американский вариант кексов, которые имеют маленькую круглую и овальную форму. В их состав включают разнообразные начинки, в т. ч. из фруктов.

Однако страдающие фенилкетонурией и целиакией люди не могут употреблять в пищу маффины, изготовленные из пшеничной муки. Они нуждаются в специальной безбелковой диете и для таких потребителей создают безглютеновые продукты питания из муки, которая не образует вязной клейковины, например, мука из зеленой гречки и овсяная мука.

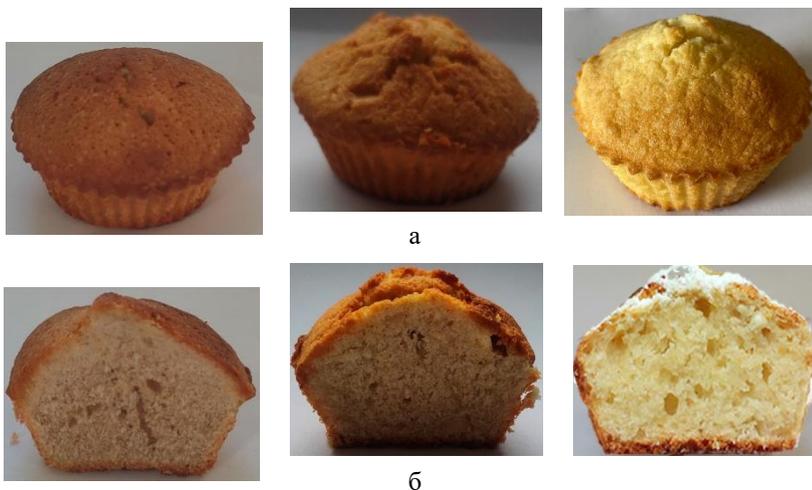
Из данных образцов муки были изготовлены мучные полуфабрикаты для маффинов (кексы). Контролем служил образец из пшеничной муки высшего сорта. У всех образцов форма правильная; поверхность шероховатая с незначительными трещинами; цвет равномерный, зависит от вида используемой муки; запах приятный, без посторонних; вид в разрезе пропеченный, пористость равномерная, наблюдаются небольшие пустоты; вкус выраженный, сладкий, свойственный, для изделий, полученных из безглютенового сырья – с соответствующим привкусом.

Физико-химические показатели качества приведены в таблице.

Таблица – Физико-химические показатели

Показатель	Образец из муки зеленой гречки	Образец из овсяной муки	Образец из пшеничной муки
Влажность, %	20,6	19,3	23,4
Плотность, кг/см ³	0,60	0,64	0,43
Балльная оценка, балл	80	83	96

Внешний вид полученных кексов представлен на рисунке.



из зеленой гречки

из овсяной

из пшеничной муки

Рисунок 1 – Внешний вид (а) и вид в разрезе (б) изделий из разных видов муки

Анализируя данные, можно отметить, что органолептические показатели качества полученных изделий соответствуют требованиям стандарта ГОСТ 15052–2014 «Кексы. Общие технические условия». Из физико-химических показателей влажность соответствует установленной норме (12,0-24,0 %). Показатель плотности у опытных образцов превышает норму (не более 0,55 кг/см³) на 39,5 % для образца из муки зеленой гречки и на 46,5 % для образца из овсяной муки по отношению к контролю. Связано это с тем, что исследуемые виды муки не содержат клейковину, следовательно, разрыхленность их ниже, поэтому и выше плотность. По балльной оценке качества контрольный образец кекса набрал большее количество баллов (96), что на 16,7 % больше для образца из муки зеленой гречки и на 13,1 % для образца из овсяной муки. Снижение балльной оценки связано с затемнением мякиша готовых изделий и появлением специфического привкуса используемых безглютеновых видов муки.

Таким образом, для достижения качества, сопоставимого с традиционными изделиями при использовании безглютеновой муки необходимы корректировки рецептуры и технологии. Например, стабилизаторы и разнообразные добавки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ревнова, М. О. Целиакия: уч.-метод. пос. / М. О. Ревнова. – СПб., 2005.
2. Кузнецова, Л. Технология отечественных безглютеновых изделий для лечебного и профилактического питания / Л. Кузнецова, О. Афанасьева, Н. Синявская // Хлебопродукты. – 2007. – № 9. – С. 44-45.
3. ГОСТ 15052–2014 «Кексы. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2015. – 8 с.

УДК 664.236

ВЛИЯНИЕ БЕЗГЛУТЕНОВОГО СЫРЬЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАФФИНОВ

Карпович И. В. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Реологические свойства готовой продукции играют весьма важную роль. Изменения пластических и упругих свойств оказывают влияние на вкусовые свойства готовой продукции, а следовательно, и на степень ее усвояемости. Исследования реологических свойств макаронного теста проводились на приборе «Структурометр СТ-2».

На рисунке 1 представлено изменение пластической и упругой деформации в образцах кексов, полученных из разных видов муки.



Рисунок 1 – Диаграмма изменений деформаций в различных образцах маффинов

При анализе рисунка установлено, что образцы кексов с использованием разных видов муки по-разному проявляют пластические и упругие свойства. Самая малая величина пластической деформации наблюдается у образца из овсяной муки: на 21,1 % меньше, чем у образца из муки зеленой гречки, и практически в 2 раза меньше, чем у контрольного образца. Связано это с тем, что в овсяной муке содержится меньше всего крахмала (63,5 %), что на 9,5 % меньше, чем в муке из зеленой гречки (70,2 %), и на 20,2 % меньше, чем в муке пшеничной (76,3 %).

Наименьшая величина упругой деформации отмечается у образца из муки зеленой гречки: на 28,6 % меньше, чем у изделия из овсяной муки, и в 2,5 раза ниже, чем у контроля. Это также связано с химическим составом используемых видов муки и способностью пшеничной муки образовывать клейковину, придающую готовому изделию своеобразный, достаточно упругий каркас.

На рисунке 2 представлена диаграмма изменения продолжительности деформации и времени релаксации. Продолжительность деформации – промежуток времени, в течение которого достигается максимальное усилие, воздействующее на образец.



Рисунок 2 – Диаграмма продолжительности деформации и времени релаксации в различных образцах маффинов

Под его воздействием в исследуемом образце проявляются внутренние напряжения, которые после снятия усилия постепенно пропадают. Время релаксации – промежуток времени, в течение которого происходит рассасывание внутренних напряжений. Анализируя рисунок 2, можно сделать вывод, что использование разных видов муки по-разному влияет на промежуток времени, в течение которого достигается максимальное

усилие. Так, результаты диаграммы свидетельствуют, что образец кекса из пшеничной муки подвергается менее длительной деформации (на 23,2 и 3,5 % меньше, чем изделия из овсяной муки и муки зеленой гречки соответственно). Это свидетельствует о том, что более пластичные изделия в меньшей степени сопротивляются прилагаемому усилию. В данном случае насадка-индентор погружается на большую глубину и продолжительность деформации увеличивается.

По-другому ведет себя показатель время релаксации: рисунок свидетельствует о том, что данный показатель у контрольного образца превышает данный показатель у изделий из овсяной муки и муки зеленой гречки на 14,7 и 35,3 % соответственно. Связано это с тем, что более упругому и эластичному тесту требуется больший промежуток времени для восстановления.

Проведенные исследования позволили выявить значительные различия в пластических и упругих свойствах маффинов, приготовленных из разных видов муки. Для улучшения реологических свойств изделий из безглютеновой муки рекомендуется использовать дополнительные ингредиенты, такие как гидроколлоиды или стабилизаторы, которые могут компенсировать отсутствие клейковины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализатор текстуры «Структурометр СТ-2» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.strukturometr.ru>. – Дата доступа: 10.02.2021.
2. Максимов, А. С. Реология пищевых продуктов / А. С. Максимов, В. Я. Черных. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 176 с.

УДК 664.68:664.641.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Карпук М. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Высокое содержание белка, простота и быстрота приготовления – два основных достоинства, благодаря которым бобовые культуры (соя, горох, бобы и др.) завоевали популярность у населения. В настоящее время бобовые культуры используются не только в чистом виде, но и в виде добавок в хлебопекарных целях.

Соевая мука – пищевой продукт, вырабатываемый из семян сои. Соевая мука ценна тем, что повышает биологическую и питательную ценность практически любого продукта, обогащая смесь белками,

растительными жирами и лецитином, а также содержит изолектаны – вещества, обладающие свойствами схожими с инсулином и анаболическими свойствами.

В 100 г соевой муки содержится 37,8 г белка. По аминокислотному составу белки сои близки к белкам мяса, а по усвояемости – к казеину молока. Количество водорастворимых белков в ней достигает 87-90 %. Соевой муке присущи такие свойства, как образование эмульсий, сорбция жира и воды, пенообразующая способность, гелеобразование. Она улучшает внешний вид и вкусовые качества готового продукта, а также задерживает наступление его черствости [1].

Соевые продукты отличаются не только лучшим составом незаменимых аминокислот, но и содержат 13-24 % масла, 25 % углеводов, 4,5-5,5 % клетчатки, 7 % минеральных веществ (кальций, фосфор, натрий, йод, молибден, никель), 2 % фосфатидов, а также содержит в себе витамины А и РР. Из витаминов группы В особо важным является витамин В4, который предотвращает образование в почках камней и способствует сгоранию жира в организме [2].

Применение соевой муки распространено в различных сферах пищевой промышленности – из нее делают молоко, хлеб, печенье, макароны, хлопья для завтраков и мясные изделия, которые благодаря соевым добавкам становятся сочнее, питательнее и дешевле.

В кондитерской промышленности соевую муку применяют с различным содержанием жира. Полножирную и обезжиренную соевую муку используют при приготовлении различных кондитерских изделий, драже, халвы и др. В этих изделиях соевая мука обеспечивает частичную замену такого традиционного сырья, как сахар, сухое и стуженное молоко, какао-порошок, орехоплодное сырье и яичный порошок. В мучных кондитерских изделиях, например, тортах, можно заменять соевой мукой 50 % и более используемого сухого молока. Благодаря функциональным свойствам соевых белков они находят применение при изготовлении кексов, печенья, крекеров, пирожных и других изделий [3].

Мука, полученная из гороха, представляет собой очень полезный диетический продукт, который высоко ценится, и при этом является доступным для всех.

Гороховая мука богата полезным белком, по качеству и количеству которого она не уступает некоторым разновидностям мяса. По сравнению с традиционной и популярной пшеничной мукой гороховая мука имеет гораздо большую биологическую ценность, поскольку она богата клетчаткой, пантотеновой кислотой, витаминами А и С, а также минералами – магнием, цинком, калием, кальцием, фосфором и железом [4].

Комплексный анализ влияния гороховой муки в количестве 5-20 % к общей массе муки на качество сдобного печенья показало, что

оптимальной дозировкой в рецептуре является 15 % гороховой муки взамен сухих веществ пшеничной муки [5].

Таким образом, мука из бобовых культур позволяет увеличить содержание белка, витаминов и минеральных веществ в мучных кондитерских изделиях, а также является прекрасным сырьем для создания пищевых продуктов, обладающих диетическими и лечебно-профилактическими свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виды, сорта, и свойства муки из различных зерен и круп [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hlebopechka.ru/a/index.php?topic=100284.02>. – Дата доступа: 03.02.2025.
2. Биологические и технологические аспекты использования сои при производстве пищевых продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskie-i-tehnologicheskie-aspekty-ispolzovaniya-soi-pri-proizvodstve-pishevyyh-produktov>. – Дата доступа: 03.02.2025
3. Студенцова, Н. А. Биологические и технологические аспекты использования сои при производстве пищевых продуктов / Н. А. Студенцова, С. Н. Герасименко, Г. И. Касьянов. – Известие вузов. Пищевая технология. – № 4. – 1999. – С. 6-9.
4. Раут Маркет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rautdv.ru/catalog/muka-vsyodlya-vyurechki-panirovka/muka-gorokhovaya-ehndaksi-500g>. – Дата доступа: 03.02.2025.
5. Исследование возможности использования гороховой муки в производстве сдобного печенья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://uftplovdiv.bg/site_files/file/scienwork/scienworks_2012/docs/1-Tehnolog_na_hrani_i_napitki/Novozhilova_E.pdf. – Дата доступа: 03.02.2025.

УДК 539.61:664

ПРОЯВЛЕНИЕ АДГЕЗИИ В ОТДЕЛЬНЫХ ОТРАСЛЯХ ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ

Карцева А. А. – студент

Научный руководитель – **Сорокина И. А.**

ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

Актуальность изучения адгезии в производстве пищевых масс связана с необходимостью обеспечения высокого качества готовой продукции. Адгезия пищевых масс — это процесс сцепления различных компонентов пищи между собой и с поверхностью оборудования или упаковки.

Адгезия или прилипание наблюдается на всех стадиях технологического процесса производства пищевой продукции – при транспортировке и переработке сырья, на промежуточных стадиях, при упаковке и хранении готового продукта. Поэтому для повышения эффективности работы технологического оборудования возникает необходимость учитывать прилипание пищевых масс (сырья, полуфабрикатов и продуктов питания) к

поверхностям транспортеров, трубопроводов, шнеков, арматуры, различных емкостей и т. п.

В хлебопекарной и кондитерской промышленности явление влияет на процессы замешивания теста, формования, выпекания и дозирования начинки. Особенно сильное действие проявляется на этапах:

1. Замес теста: адгезия может привести к прилипанию теста к стенкам емкости или перемешивающему устройству, что затрудняет выгрузку теста и влияет на его однородность.

2. Формирование: адгезия влияет на процесс формовки теста, особенно при использовании антипригарных материалов.

3. Выпекание: адгезия может повлиять на образование корочки и внешний вид изделия.

4. Дозировка: адгезия может влиять на равномерное распределение начинки внутри изделия.

Также адгезия влияет на производство мясных полуфабрикатов следующим образом:

1) определяет внешний вид, консистенцию и вероятность появления синергизма;

2) влияет на величину потерь массы при хранении;

3) определяет степень прилипания мясных изделий к колбасным оболочкам и упаковочным материалам.

Величина адгезии коррелирует с соотношением гидрофобных и гидрофильных групп: чем больше гидрофобных групп, тем ниже адгезия.

При переработке молока адгезия проявляется следующим образом:

1. Образуются загрязнения на оборудовании в виде пленок или слоев.

2. Загрязнения связаны с межфазным взаимодействием – адгезией жидкого молочного продукта с твердой поверхностью.

3. Учитывается смачивание, растекание и прилипание жидкой фазы.

4. Чем сложнее компонентный состав продукта, тем более выражены его адсорбционные и хемосорбционные свойства.

5. Молоко обладает лучшей смачивающей способностью по сравнению с водой.

6. Увеличение содержания белков и свободных жирных кислот в молоке снижает поверхностное натяжение и потенциально повышает степень адгезии.

7. Наиболее сложные загрязнения образуются на поверхностях теплообменного оборудования при производстве функциональных продуктов с пищевыми волокнами.

Для снижения адгезии в промышленности используют различные полимерные материалы, покрытия, облицовку и напыление. Например, ножи, лезвие которых выдерживает относительно высокие поверхностные

напряжения, но практически не подвергается адгезии со стороны полуфабриката, средне- и низкоуглеродистые легированные стали.

В целом, адгезия пищевых масс – сложный и многогранный процесс, который требует дальнейшего изучения и разработки новых технологий для улучшения качества, и сохранности пищевых продуктов. Изучение адгезии позволяет разрабатывать методы ее снижения, что способствует экономии ресурсов, сохранению товарного вида изделий и повышению эффективности производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников, Д. Р. Адгезия пищевых масс с различными материалами / Д. Р. Мельников, И. А. Сорокина // Ступени в науку: теория, практика, инновации в АПК. – Воронеж, 2024. – С. 91-94.
2. Коротовских, В. К. Измерение адгезии пищевых масс с конструкционными материалами / В. К. Коротовских // Вестник Курганской ГСХА. – 2013. – №4 (8). – С. 54-55.
3. Муратова, Е. И. Изучение адгезионных свойств конфетных масс для обоснования способов формования конфет с комбинированными корпусами / Е. И. Муратова, П. М. Смолихина // Вестник ВГУИТ. – 2012. – №4. – С. 82-85.

УДК 664.641.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МУКИ ИЗ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ С РЖАНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКОЙ

Климович В. С. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из направлений разработки технологий производства продуктов питания, сбалансированных по макро- и микронутриентам и обладающих высокими потребительскими свойствами, является поиск новых сырьевых источников.

Химический состав и биохимические свойства зерна тритикале – типичные для злаковых культур, но при этом содержание белка превышает в среднем на 2 % содержание белка в пшенице, на 4 % – содержание белка в зерне ржи и находится на уровне более 12 %. По фракционному составу белки тритикале занимают промежуточное положение между белками зерна ржи и пшеницы [1].

Зерно тритикале, в основном, используют в производстве комбикормов и спирта. Перспективным направлением является использование муки из тритикале в качестве компонента при производстве кондитерских изделий: печенья, бисквитов, кексов, крекеров, а также макаронных изделий, быстрых завтраков и диетических сортов хлеба.

Тритикалевая мука обладает улучшенной питательной ценностью, включая более высокое содержание белка, клетчатки и микроэлементов, что способствует улучшению общего состояния здоровья потребителей и снижает риск заболеваний, связанных с недостатком питательных веществ. Более низкий гликемический индекс этой муки может помочь людям с диабетом или тем, кто следит за уровнем сахара в крови, лучше контролировать свое состояние. Улучшенные технологические свойства тритикалевой муки позволяют создавать изделия с лучшей текстурой и вкусом, что может привести к повышению удовлетворенности потребителей и открывает новые возможности для хлебозаводов, позволяя экспериментировать с рецептами [2].

Мука тритикале вдвойне полезней, чем пшеничная или ржаная. В сравнении с ржаной тритикалевая мука имеет более мягкий, слегка ореховый вкус и более светлую текстуру. Подходит для различных видов выпечки. Ржаная мука обладает характерным насыщенным вкусом с кислинкой и темным цветом. Тесто из ржаной муки более плотное и тяжелое.

В целом, тритикалевая и ржаная мука имеют свои уникальные свойства и преимущества. Выбор между ними зависит от предпочтений по вкусу, текстуре и целям использования. Тритикалевая мука подходит для более легкой выпечки, тогда как ржаная – для более плотных изделий с насыщенным вкусом. Обе муки являются хорошими источниками питательных веществ и клетчатки, что делает их полезными добавками к рациону.

Пшеничная и тритикалевая мука содержат углеводы, однако тритикалевая мука может иметь более низкий гликемический индекс, что делает ее более подходящей для людей с диабетом. Тритикалевая мука содержит больше клетчатки, что способствует лучшему пищеварению и может помочь в контроле уровня сахара в крови. Пшеничная мука также содержит клетчатку, особенно в цельнозерновых вариантах, но в меньших количествах по сравнению с тритикалевой.

Оба вида муки имеют свои преимущества и недостатки. Тритикалевая мука может быть более питательной альтернативой пшеничной, особенно для тех, кто ищет увеличение потребления клетчатки и белка. Однако пшеничная мука остается более универсальной и широко используемой в кулинарии. Выбор между ними зависит от индивидуальных предпочтений, целей питания и наличия аллергий или непереносимости [3].

Таким образом, мука из зерна тритикале является перспективным сырьем для расширения ассортимента продуктов повседневного спроса, продуктов здорового питания, а также изготовления пищевых добавок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мука из тритикале [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vniiz.org/science/publication/article-265>. – Дата доступа: 21.01.2025.
2. Использование тритикалевой муки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vniiz.org/science/publication/article-131>. – Дата доступа: 21.01.2025.
3. Сравнительная характеристика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29384420>. – Дата доступа: 21.01.2025.

УДК 637.521.47

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Кондратюк Е. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясо и мясопродукты были и остаются одним из основных продуктов животного происхождения в рационе питания человека, т. к. содержат незаменимые источники полноценного белка, жира, витаминов, минеральных веществ и других жизненно важных нутриентов. Высокая пищевая и биологическая ценность белков мяса обусловлена практически полной перевариваемостью их ферментами желудочно-кишечного тракта, значительным содержанием и оптимальным соотношением незаменимых аминокислот. Именно поэтому мясные продукты как один из основных источников белка имеют большое значение в питании человека.

Рубленые полуфабрикаты представляют собой порционные изделия из фарша, составленного в соответствии с рецептурой, основой которой является рубленое (измельченное) мясо.

Новые виды рубленых полуфабрикатов специалисты разрабатывают с учетом комплексного использования сырья, внедрения прогрессивных технологий и техники. Наряду с привлекательным видом, ярко выраженными вкусовыми и ароматическими свойствами, согласно современным требованиям науки о питании, продукты должны быть полноценными по содержанию биологически необходимых веществ. Состав основного мясного и вспомогательного сырья, специи и пищевые добавки, используемые в качестве рецептурных ингредиентов мясных рубленых полуфабрикатов, должны соответствовать стандартам и в тоже время подчеркивать их специфичность.

Для совершенствования рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов выбрали использование вяленых томатов и сушеного молотого базилика в качестве растительного сырья. Вяленые томаты хорошо известны в

наше время и широко применяются в кулинарии. Базилик также известен и применяется как в свежем, так и в высушенном виде – в качестве специи. Вяленые томаты хороши для желудочно-кишечного тракта. Они содержат клетчатку, которая способствует нормализации пищеварения и поддерживает здоровье кишечника. Базилик – источник клетчатки, антиоксидантов и полезных эфирных масел, которые благотворно влияют на пищеварение, способствуют размножению полезных бактерий и формируют правильную микрофлору кишечника, нормализуют уровень сахара. Регулярное употребление базилика благоприятно сказывается на углеводном обмене в организме. Базилик помогает лечить головные боли, диарею, запор, кашель, грипп, паразиты, бородавки, проблемы с почками, а также другие заболевания. Базилик содержит витамин А и бета-каротин, мощные антиоксиданты, которые могут защитить вас от свободных радикалов.

Помимо этого, химический состав вяленых томатов и базилика включает большое количество различных микроэлементов. Среди них – калий, кальций, марганец, железо, магний, фосфор и др.

Также кроме высокого содержания антиоксидантов, базилик отличается уникальным составом витаминов. Все ткани растения содержат витамины: А, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, С, D, К, РР, аскорбиновую кислоту, бета-каротин.

Вяленые помидоры содержат клетчатку, которая способствует нормализации пищеварения, помогает предотвратить запоры и поддерживает здоровье кишечника. Некоторые считают, что кислотность закуски способствует выработке желудочного сока, что может помочь в переваривании пищи. Польза для сердечно-сосудистой системы.

Целью научной работы являлась использование растительного сырья в технологии мясных рубленых полуфабрикатов. Вяленые томаты и базилик использовали для повышения пищевой ценности и расширения ассортимента рубленых полуфабрикатов.

Были изучены пищевая ценность данного растительного сырья.

Пищевая ценность базилика составила (на 100 гр.): белки – 3,2 г; жиры – 0,6 г; углеводы – 1,2 г; клетчатка – 1,6 г; вода – 91,4 г; калорийность – 22 ккал.

Пищевая ценность вяленых томатов составила (на 100 гр.): белки – 14,11 г; жиры – 4,55 г; углеводы – 17,2 г; клетчатка – 5,8 г; вода – 14,6 г; калорийность – 258 ккал.

Для определения концентрации применяемого растительного сырья в эксперименте руководствовались следующим. По литературным данным, количество вводимого базилика рекомендуется до 0,5 %, т. к. превышение этого количества приводит к ухудшению органолептических показателей. А вот для выбора концентрации вяленых томатов в эксперименте вводили в рецептуры опытных образцов по 1, 2 и 3 %, заменяя аналогичное

количество мяса. На основании дегустационной оценки выбор остановили на 2%-й концентрации томатов.

В ходе работы расчетным путем была определена пищевая ценность разработанного продукта. Было выявлено, что введение 2 кг вяленых томатов и 0,5 кг базилика на 100 кг мясных рубленых полуфабрикатов существенно не повлияло на химический состав. Содержание белков, жиров в опытном образце немного снизилось, но не выходило за рамки требуемых нормативными документами уровней. Продукт обогатился витаминами группы В, в нем появились пищевые волокна, улучшился и минеральный состав.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно рекомендовать разработанный продукт для внедрения в производство для повышения пищевой ценности, расширения ассортимента производимых продуктов и улучшения органолептических качеств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясopодуlктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 535 с.
2. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов. / И. М. Скурихин: под ред. проф., д-ра техн. наук И. М. Скурихина. – М. Книга 1: Агропромиздат, 1987. – 221 с.
- 3 Использование нетрадиционного растительного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Якимец [и др.] // Сборник научных статей по материалам XXII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». Ветеринария. Зоотехния. – Гродно, 2019. – С. 156-159.

УДК 339.133:637.5

СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ВЫЯВЛЕНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МЯСОПРОДУКЦИИ

Короленко Е. А. – студент

Научные руководители – **Панина Е. В., Курчаева Е. Е., Пилогина Е. А., Чурикова С. В.**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

Премьер-министр РФ Михаил Мишустин подписал постановление, продляющее до 31 декабря 2024 года срок действия продовольственного эмбарго, в рамках которого в страну запрещен ввоз продукции из государств, которые ввели санкции в отношении России. Документ есть в распоряжении ТАСС.

К запрещенной к ввозу продукции относится в том числе мясо, колбасы, рыба, морепродукты, овощи, фрукты, молочная продукция из США,

ЕС, Канады, Австралии и Норвегии. Подписанный документ исключает из данного списка молочную сыворотку, которая используется для производства детских сухих смесей, а также для проведения промышленных испытаний и наладки оборудования по выпуску этой продукции на территории России.

В ходе исследования были опрошены гости и студенты Воронежского аграрного университета имени Петра I.

Из опрошенных 55 человек – девушки, т. е. 55 %, остальные 45 % – мужчины.

Основная группа потребителей, прошедших опрос, имеют возраст от 18 до 55 лет, из них 42,9 % респондентов находятся в наиболее многочисленной и платежеспособной возрастной группе от 20 до 45 лет.

Рынок продуктов питания постоянно эволюционирует, и привычки потребителей – не исключение. Опрос демонстрирует любопытную картину: несмотря на то, что 80 % респондентов по-прежнему включают мясо в свой рацион, динамика потребления претерпевает значительные изменения. Абсолютных вегетарианцев (1,8 %) относительно немного, а самоидентификация как вегана или вегетарианца (4,5 %) часто сопровождается эпизодическим употреблением мяса, что говорит о гибкости и нестрогом следовании диетическим принципам. Также опрос показал, что 69,5 % респондентов принимает решение о покупке мясной продукции всей семье. Также около 50 % выбирают мясопродукцию общим семейным решением. Средняя частота покупки мяса у большинства респондентов – 1 раз в 2-3 дня. За счет большого разнообразия современного рынка выбор мясной продукции широк, но 40 % опрошенных предпочитают к покупке мясо курицы. При более глубоком интервью респонденты рассказали причины покупки именно мяса курицы: первая причина – дешевизна, опрошенные люди считают мясо курицы более выгодным к приобретению в связи со своими финансовыми возможностями. Вторая причина – жирность мяса, мясо курицы имеют малую жировую прослойку. Третья причина – разнообразие блюд возможных к готовке.

Мест сбыта мясопродукции большое количество, но 61,7 % респондентов предпочитают покупать мясную продукцию в продуктовых магазинах – это связано с тем, что современные продуктовые магазины могут предложить большее разнообразие продукции, фиксированные цены, а также удобство расположения. Согласно опросу, 61,7 % респондентов выбирают именно этот канал для покупки мяса. Одной из главных причин, по которой потребители выбирают продуктовые магазины, является широкий ассортимент мясопродукции.

Исходя из опроса самым популярным производителем мясной продукции является АО «Черкизовский мясоперерабатывающий завод». Главным мотиватором покупки мясной продукции является дегустация

(43,5 %), также респонденты обращают внимание на акции и скидки (26,1 %). С прогрессом технологий удобство упаковки мясных изделий становится критически важным для потребителей. Это аспект, на который обращает внимание значительное количество покупателей при выборе товара, ведь упаковка служит прямым индикатором безопасности и качества продукции. В связи с чем, более 55 % опрошенных отдают предпочтение вакуумной упаковке. Среди респондентов ценовой аспект является одним из ключевых факторов, влияющих на их решение о покупке. 42,6 % участников опроса полагают, что адекватная стоимость 1 кг мясной продукции составляет от 300 до 500 рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Социологическое исследование на выявление предпочтений потребителей мясопродукции [Электронный ресурс] // Росстат. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/price>.
2. Опрос: сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.google.com/forms/d/1bvXLxusYF3rP0SPq_UBNx61eMD3vxulp9CP4_wTFzuM/edit#responses.

УДК 620.22:615.014.8:664

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Короленко Е. А. – студент

Научный руководитель – **Сорокина И. А.**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

Композиционные материалы представляют собой многокомпонентные системы, состоящие из матрицы и армирующего наполнителя. Матрица обеспечивает связность и форму материала, в то время как наполнитель усиливает его механические, термические и другие свойства. Наиболее распространенными матрицами являются полимеры, а в качестве наполнителей используются волокна, наночастицы и другие материалы.

По типу матрицы производят полимерные, металлические и керамические материалы.

В качестве наполнителя применяют стеклянные, углеродные, органические волокна; дисперсные наночастицы, порошки; слоистые материалы.

По области применения выделяют защитные, биодegradуемые упаковочные материалы и упаковку для длительного хранения.

Особенности композиционных материалов для упаковки пищевых продуктов:

1. Выдающаяся механическая прочность при минимальной массе, обеспечивающая защиту товаров от внешних воздействий, а также значительное снижение транспортных затрат.

2. Барьерные свойства позволяют ограничить влияние воздуха, влаги, ультрафиолетового излучения.

3. Возможность повторного использования и переработки биodeградируемых полимерных составов.

4. Гигиенические преимущества: химическая инертность материалов, отсутствие выделения токсичных веществ в контактных зонах.

5. Устойчивость некоторых материалов к экстремальным температурам, что делает их пригодными для производства продуктов, которые необходимо замораживать или нагревать.

7. Устойчивость к механическому повреждению характеризуется высокой сопротивляемостью проколам, разрывам, повышенной надежностью при транспортировке и хранении.

8. Антимикробные свойства материалов с использованием антисептических добавок.

Современные технологии производства таких материалов включают 3D-печать, нанотехнологии, экструзию многослойных пленок.

Примерами эффективного использования композитов в упаковке пищевых продуктов можно считать:

– полиэтиленовые композиции, усиленные нанокремнеземом или оксидом графена – они более прочные и эффективны в плане барьерных свойств;

– биополимеры на основе полилактида (PLA), улучшенные натуральными волокнами или наночастицами;

– многослойные пленки полиамида и полиэтилена с оптимальным сочетанием прочности и барьерных качеств;

– композиты на основе крахмала для упаковки сухих продуктов, которые используются однократно.

Перспективы развития композиционных материалов для упаковки пищевых продуктов включают следующие направления:

1. Улучшение барьерных свойств. Это поможет продлить срок годности продуктов и сохранить их качество.

2. Экологичность. Использование биоразлагаемых композитов может снизить негативное воздействие на окружающую среду.

3. Возможность печати и дизайна. Это позволит создавать привлекательные и информативные упаковки.

4. Снижение стоимости. Это сделает продукты более доступными для потребителей.

5. Интеграция с технологиями. Композитные упаковки могут быть интегрированы с RFID-метками, QR-кодами для отслеживания продуктов и обеспечения безопасности.

В целом, композиционные материалы имеют большой потенциал для развития в области упаковки пищевых продуктов, предлагая множество преимуществ и возможностей для производителей и потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаманчук, П. Г. Полимерные материалы для упаковки пищевых продуктов / П. Г. Атаманчук. – Москва: Химия, 2015. – 320 с.
2. Жукова, А. В. Современные тенденции в разработке упаковочных материалов / А. В. Жукова, Т. П. Смирнова // Вестник технологий переработки. – 2020. – №3. – С. 45-52.
3. Иванов, Ю. А. Нанокompозиты в упаковочной промышленности: перспективы и применение / Ю. А. Иванов, С. Л. Петров // Упаковка и хранение продуктов. – 2019. – Т. 8. – №2. – С. 17-24.

УДК 664.664 – 022.39

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ ЛЬНЯНОЙ МУКИ

Кравчук Д. И. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из приоритетных направлений совершенствования хлебопекарного производства является освоение выпуска продукции функционального назначения с улучшенным химическим составом, обогащенной полноценными белками, витаминами, пищевыми волокнами, макро- и микроэлементами. Используемое сырье должно быть натуральным, недорогим, универсальным и иметь широкие возможности улучшения состояния человека [1, 2].

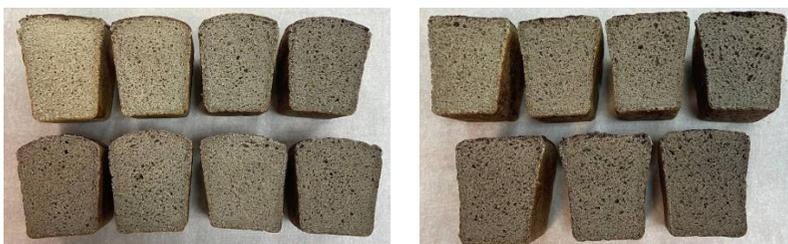
К ценному растительному сырью с выраженными функциональными свойствами диетологи относят льняную муку. На 100 г ее массы приходится 25 г белка, 10,9 г крахмала, 5,0 г жира, 2,1 г сахара, 6,8 г общей золы и 36,7 г пищевых волокон. В льняной муке среднее содержание макро- и микроэлементов достигает: 83,1 мг К, 62,2 мг Ph, 43,1 мг Mg, 33,6 мг Са, 3,0 мг Al, 0,5 мг Fe, 0,5 мг Zn, 0,5 мг Mo; витаминов: 53,0 мкг В₁, 23,0 мкг В₂, 57,0 мкг В₅, 61,0 мкг В₆, 11,2 мкг В₉, 30,7 мг Е (α-, β- и γ-токоферолов) на 1 кг продукта. Токоферолы относят к природным антиоксидантам. Протеины представлены альбумином и глобулином с высокой молярной массой. Аминокислотный состав белков у льняной муки полноценный. Образуются ценные ненасыщенные жирные кислоты – линолевая и

линоленовая. Соотношение растворимых и нерастворимых пищевых волокон в ее составе достигает 30 : 70 % [3].

Целью исследований являлось совершенствование рецептуры хлеба «Путник новый» путем замены части муки ржаной обдирной и пшеничной второго сорта на муку льняную полуобезжиренную (схема 1) и обезжиренную (схема 2). Опыты проводили на материально-технической базе ОАО «Гроднохлебпром» в виде пробных выпечек ржано-пшеничного хлеба. Льняную муку в рецептуру ржано-пшеничного хлеба вносили в дозировках от 2 до 14 % с шагом 2 % от массы ржано-пшеничной смеси.

По мере увеличения дозировок льняной муки с 2 до 14 % у смесей усиливался характерный запах и вкус, а их окраска становилась более насыщенной. Массовая доля влаги у опытных смесей снизилась с 14,0 до 12,9 %, а титруемая кислотность постепенно возросла с 3,2 до 3,6 градусов у вариантов с льняной мукой. Подъемная сила дрожжей снижалась по мере наращивания дозировок льняной муки. У опытных вариантов с полуобезжиренной и обезжиренной льняной мукой она варьировала от 42 до 62 мин.

По мере увеличения количества исследуемой обогатительной добавки у теста усиливался темный оттенок бежевого цвета, отчетливо проявлялся запах и привкус льна. Тесто становилось более связным. У полуфабрикатов титруемая кислотность повысилась с 8,0 до 8,8 градусов. Влажность теста была на уровне 48,5-49,0 %. В высоких дозировках льняной муки тесто становилось более крепким на ощупь и требовало больше влаги для равномерного замеса. На рисунке приведен внешний вид в разрезе ржано-пшеничного хлеба «Путник новый» с полуобезжиренной и обезжиренной льняной мукой.



Льняная мука: 1 – полуобезжиренная; 2 – обезжиренная

Рисунок – Ржано-пшеничный хлеб «Путник новый» с льняной мукой

Влажность мякиша ржано-пшеничного хлеба у контрольного (47,5 %) и опытных вариантов (47,6-48,0 %) с льняной мукой отличалась незначительно, титруемая кислотность увеличилась с 8,4 до 9,0 градусов, а пористость снизилась с 72 до 58 % (схема 1) и до 61 % (схема 2).

По мере увеличения дозировок льняной муки запах и привкус ее у ржано-пшеничного хлеба усиливался, окраска приобретала более насыщенный серый оттенок, а объем снижался. После внесения в рецептуру 10-14 % исследуемой обогатительной добавки появились подрывы верхней корки хлеба, а опытные образцы с 2-8 % льняной муки имели гладкую поверхность, равномерную пористость и окраску мякиша. Внешне они не уступали контрольному варианту. Таким образом, введение льняной муки в рецептуру ржано-пшеничного хлеба в технологически апробированных дозировках целесообразно для получения продукции функционального назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Покрашинская, А. В. Использование спиртовой барды при производстве ржано-пшеничного хлеба / А. В. Покрашинская, Л. В. Рукшан / Вестник БГУТ. – 2023. – № 2. – С. 105-113.
2. Гузевич, А. И. Возможности использования молочных продуктов в качестве компонента закваски при производстве ржаного и ржано-пшеничного хлеба / А. И. Гузевич, С. И. Будай / Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 237-238.
3. Мельникова, Л. А. Характеристика льняной муки как перспективного ингредиента при изготовлении сахарного печенья с повышенной пищевой ценностью / Л. А. Мельникова, Е. Н. Гурновская, С. Е. Томашевич // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2016. – № 4 (34). – С. 68-74.

УДК 664.66:658.628(476.6)

АССОРТИМЕНТ ИЗДЕЛИЙ ФИЛИАЛА «СМОРГОНСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД» ОАО «ГРОДНОХЛЕБПРОМ»

Лебедева К. Д., Селезнева В. Н. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Филиал «Сморгонский хлебозавод» ОАО «Гроднохлебпром» был принят в эксплуатацию и начал выпускать продукцию с 15 февраля 1994 г. В ассортимент продукции, вырабатываемой в филиале «Сморгонский хлебозавод» ОАО «Гроднохлебпром», входят различные виды и сорта булочных, сдобных, бараночных и кондитерских изделий, продукция лечебно-профилактического назначения, солод ржаной ферментированный и неферментированный, смеси солодовые «Оксна» и др. В сутки хлебозавод вырабатывает около 25 наименований хлебобулочных изделий и 20 – кондитерских [1].

Хлебобулочные изделия – это изделия вырабатываемое из основного и дополнительного сырья [2]. Основное сырье – это сырье, являющееся

необходимой составной частью хлебобулочного изделия (мука, дрожжи, соль и вода). Дополнительное сырье – это сырье, которое служит для придания хлебобулочному изделию специфических органолептических и физико-химических свойств (жиры и масла, сахар, яйца и яйцепродукты, молоко и молокопродукты, солод, пряности и др.). На каждое изделие имеется конкретный перечень и соотношение компонентов сырья, которое установлено рецептурой.

Хлебобулочные изделия на Сморгонском хлебозаводе, в основном, выпекаются опарным способом. Для приготовления опары берется часть муки, часть воды и все дрожжи по рецептуре. Опара должна бродить от 3 до 4 часов. После того как опара выбродит в нее добавляется все сырье по рецептуре и замешивается тесто. Тесто бродит от 30 мин до 1,5 часов.

К хлебобулочным изделиям, вырабатываемым на предприятии, относятся: хлеб «Жодинский», который замешивается на опаре с добавлением муки ржаной обдирной и суслу; хлеб «Панский» – изготавливается на опаре с добавлением большой густой закваски; хлеб «Горчишный» – изготавливается опарным способом с добавлением горчичного масла и куркумы; а также батоны: «Неманский», «Гвардейский» и «Боярский». Хлеб «Войстомский» изготавливается на опаре с добавлением сухой клейковины и смеси отрубей, а в рецептуру хлебца «Лидский» входят семенами льна.

Среди булочных и кондитерских изделий можно выделить булочку «Бутончик с повидлом», пышку «Семейка с изюмом», сдобу «Бриошь», плюшку «Гарэза с сахаром», хлебцы «Мраморные», кекс с изюмом и др.

Бараночные изделия – это традиционный русский обварной хлебный продукт пониженной влажности в форме кольца или овала, как правило, длительного хранения. Изделия отличаются между собой толщиной жгута, размерами колец и массовой долей влаги. Сушки вырабатывают из муки высшего и первого сортов.

Технологический процесс производства сушек включает: приготовление теста, натирку, формовку, расстойку, ошпарку или обварку тестовых колец, выпечку, расфасовку и упаковку [2].

Ассортимент бараночных изделий, вырабатываемых на хлебозаводе, следующий: сушки «Сморгонские с ароматом ванили», сушки «Белоснежка с ароматом ванили», сушки «Гармония с маком», сушки «Гармония с ароматом ванили», сушки «Гармония с ароматом топленого молока», сушки «Кроха с ванилью» и др.

Основными рынками сбыта продукции, вырабатываемой в филиале «Сморгонский хлебозавод» ОАО «Гроднохлебпром», являются г. Сморгонь и Сморгонский район – 80 %. Также продукция поставляется в г. Ошмяны и Ошмянский район, г. Островец и Островецкий район, г.

Поставы, г. Вилейка и Вилейский район, г. Минск, г. Молодечно, в Ивьевский район и др. [1].

Таким образом, филиал «Сморгонский хлебозавод» ОАО «Гродно-хлебпром» вырабатывает достаточно широкий ассортимент хлебобулочных, сдобных, кондитерских и бараночных изделий, качество которых привлекает не только жителей г. Сморгонь, но и других городов и районов Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сморгонский хлебозавод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hlebprom.by/filialy-predpriyatija/smorgonskij-hlebozavod>. – Дата доступа: 03.02.2025.
2. Цыганова, Т. Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий: учебник / Т. Б. Цыганова. – М.: Академия, 2006. – 447 с.

УДК 637.146:637.138

РАЗРАБОТКА НОВОГО ВИДА ТВОРОЖНОГО ДЕСЕРТА С РАСТИТЕЛЬНЫМ КОМПОНЕНТОМ

Левчук А. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Нынешние условия функционирования рынка определяют одним из главных условий устойчивого развития предприятия, а также поддержания высоких темпов роста – разработку и внедрение инновационных продуктов. В условиях активно меняющейся экономической ситуации в сочетании с агрессивной конкурентной средой довольно трудно поддерживать высокую прибыльность товаров имеющегося ассортимента. Лишь постоянно модернизируя производство и совершенствуя выпускаемую продукцию, при этом расширяя производственные линии, предприятие имеет возможность добиваться высокого уровня рентабельности, отстаивать лидерские позиции на рынке на протяжении длительного периода времени [1].

Важную роль в рациональном питании человека играют животные белки, содержание которых в рационе питания людей по исследованиям, проведенным Институтом питания РАМН, недостаточно, что свидетельствует об актуальности производства молочных продуктов с повышенным содержанием белка, таких как творог и творожные продукты. Значительное содержание в этих продуктах полноценных белков, минеральных веществ (калия, фосфора, железа, магния и др.), наличие витаминов и других биологически активных соединений, необходимых для нормальной жизнедеятельности сердца, центральной нервной системы, мозга, для

костеобразования и обмена веществ в организме, обуславливают их высокую пищевую ценность [2]. В связи с этим актуальной задачей современной молочной отрасли является расширение ассортимента творожных продуктов с гарантированными показателями качества и безопасности, созданной на основе недорогого и доступного сырья, с учетом физиологических потребностей человека в пищевых веществах и энергии.

Таким образом, целью данной научно-исследовательской работы явилась разработка технологии и рецептуры нового вида творожного десерта с растительным компонентом.

Исследования по заданной теме проводились в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет». Объектами исследований служили образцы десерта творожного, полученные из творога, произведенного путем кислотно-сычужной коагуляции белков молока, с различной концентрацией вносимого пищевкусового наполнителя – пюре из тыквы – в количестве 2 %, 4 %, 6 %. Исходя из выбранных концентраций, был произведен расчет рецептур опытного и контрольных образцов десерта в соответствии с нормируемыми в готовой продукции показателями.

Согласно плану проведения исследований, в используемом для производства сырье были определены следующие показатели: массовая доля жира по СТБ ISO 2446-2009; титруемая кислотность по ГОСТ 3624-92; плотность по ГОСТ 3625-84. Для определения концентрации пищевой добавки, оптимально сочетающейся с десертом по органолептическим показателям, а также улучшающей его потребительские свойства использовали экспертный метод оценки. В образцах готовых десертов, которые набрали наибольшее количество баллов, в начале и конце срока годности были определены следующие физико-химические показатели: массовая доля жира по ГОСТ 5867, массовая доля влаги ускоренным методом на приборе Чижовой по ГОСТ 3626; титруемая кислотность по ГОСТ 3624-92. Также согласно требованиям ТР ТС 033 в исследуемых образцах в начале и конце срока годности определены БГКП по ГОСТ 32901-2014 и молочнокислые микроорганизмы по ГОСТ 33951-2014 «Молоко и молочная продукция. Методы определения молочнокислых микроорганизмов».

По результатам исследований установлено, что введение в состав десерта творожного пюре тыквы в количестве 4 % от массы продукта обеспечивает получение улучшенных органолептических показателей. Результаты органолептической, физико-химической, микробиологической оценки указанного образца в начале и в конце срока годности показали, что он полностью соответствует требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Бактерий группы кишечных палочек в посевах выявлено не было, что говорит о высоком санитарном состоянии

производства. Таким образом, при соблюдении режимов технологического процесса производство десертов творожных с пюре тыквы является безопасным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Молочная промышленность Республики Беларусь: состояние и перспективы развития [Электронный ресурс]. – 2024 – Режим доступа: <https://rep.polessu.by/>. – Дата доступа: 12.01.2025 г.
2. Творожные десертные продукты с функциональными свойствами и повышенной пищевой ценностью / В. А. Грунская [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – №3, 2019. – С. 88-99.

УДК 664.66:664.844

СМЕСЬ ПОРОШКОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ И КАБАЧКА КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ДОБАВКА

Лисичик П. Г., Козловская Е. В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Овощи являются незаменимыми составными частями питания с точки зрения содержания витаминов, минеральных солей, хлорофилла, антибиотиков, клетчатки, ферментов, легкоусвояемых сахаров, вкусовых, ароматических и других питательных веществ. Поэтому одним из перспективных направлений в питании является обогащение различных продуктов овощными порошками.

Ранее авторы использовали порошок кабачка в качестве обогачительного ингредиента при получении сдобного песочно-выемного печенья повышенной пищевой ценности. Ими была установлена оптимальная дозировка обогапителя (15 % от массы пшеничной муки), обеспечивающего наилучшие показатели качества полуфабриката и изделия, а также определены органолептические и физико-химические показатели качества печенья, рассчитана его пищевая ценность изделий [1].

Более часто использовался в исследованиях порошок столовой моркови при изготовлении хлеба, мучных кондитерских и макаронных изделий. Например, были разработаны рецептуры модельных образцов хлеба с применением порошка из моркови столовой сушеной в количестве 2, 4, 6, 8 и 10 % от массы муки и рекомендовано при производстве хлеба из муки пшеничной применять порошок из моркови столовой сушеной в количестве 4-8 % от массы муки при безопасном способе тестоведения.

По результатам исследований показателей качества макаронных изделий выявлено, что возможно без ухудшения качества готовых изделий при производстве макаронных изделий из муки пшеничной хлебопекарной

высшего сорта заменить муку пшеничную на морковный порошок в количестве до 3 %, а также при замесе теста заменить воду на морковный сок [3].

Ранее авторами было рекомендовано вносить морковный порошок количестве 7 % от массы муки пшеничной высшего сорта и морковный сок в дозировке 40 % от массы воды в рецептуру заварного полуфабриката эклеров. Это позволит получить продукцию функционального назначения с более высокими показателями качества [4].

Основываясь на результатах предыдущих научных исследований, была сформулирована цель работы – оценка показателей качества композитных смесей на основе пшеничной муки высшего сорта и порошков корнеплодов моркови столовой и кабачка.

Порошки получали путем высушивания измельченных овощей в сушильном шкафу при рекомендуемой температуре. Измельчали на лабораторной мельнице, смешивали в равных пропорциях. Композитные смеси составляли на основе пшеничной муки высшего сорта и смеси овощных порошков в соотношении 5-11 % от массы муки.

В ходе опытов выяснили, что массовая доля отмытой клейковины опытных проб составила 27,50-24,0 %, ее качество – 88,5-76,9 условных единиц прибора ИДК, растяжимость – 18-1 см, а расплываемость клейковины понижалась при повышении дозировки порошка с 5 до 11 % в смеси. Изменялся цвет клейковины до желто-оранжевого.

На основании полученных результатов можно утверждать факт укрепления клейковинного комплекса и рекомендовать проводить пробные выпечки мучных изделий по всем вариантам композитных смесей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лобосова, Л. А. Новый состав сдобного песочно-выемного печенья повышенной пищевой ценности / Л. А. Лобосова, М. Г. Магомедов, К. Ю. Топорова // Хлебпродукты. – 2017. – №7. – С. 43-45.
2. Накин, С. И. Влияние порошка моркови столовой сушеной на качество хлеба из пшеничной муки высшего сорта / С. И. Накин // Вклад молодых ученых в аграрную науку. – 2015 – С. 505-510.
3. Макушин, А. Н. Применение продуктов переработки моркови при производстве макаронных изделий / А. Н. Макушин, Е. В. Дулова // WORLDSCIENCE: PROBLEMSANDINOVATIONS сборник статей XXVIII Международной научно-практической конференции: в 2 ч. – 2019. – Т. 1. – С.111-113.
4. Русина, И. М. О возможности использования порошка моркови столовой и морковного сока при получении заварных изделий / И. М. Русина, А. И. Гузевич // Научно-практический журнал «Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции» / ФГБОУВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, 2024. – № 2. – С. 31-40.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕПЕСТКОВ БАРХАТЦЕВ В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Манукян А. С. – студент

Научный руководитель – **Перегончая О. В.**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

В настоящее время актуальным направлением расширения ассортимента продуктов питания является разработка рецептур, включающих ингредиенты натурального происхождения, обогащающих изделия биологически активными веществами, витаминами, пищевыми волокнами, микроэлементами и т. д. [1].

Соцветия бархатцев используются в пищевой индустрии в качестве источника натуральных лиофильных красителей группы E161(a-g), извлекаемых из растительного сырья [2]. Согласно [3, 4], лепестки цветков от желто-оранжевой до темно-красной окраски содержат эфиры цис-, транс-лютеина и транс-зеаксантина с жирными кислотами от лауриновой до стеариновой [5]. Увеличение количества этерифицированных ксантофиллов в пигментном комплексе приводит к усилению интенсивности цвета [4]. Причем, каротиноидный состав практически не зависит от сортовой принадлежности и сроков хранения растительного сырья [3].

На рисунке представлена спектральная характеристика гексанового экстракта пигментного комплекса из лепестков бархатцев отклоненных (или французских *Tagetes patula*) сорта Бонанза. Спектрограмма снята на приборе Спектрофлуориметр СМ 2203.

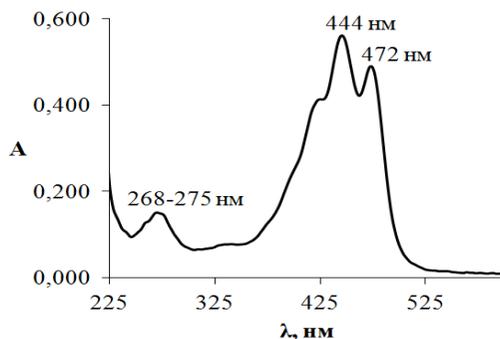


Рисунок – Спектральная характеристика экстракта каротиноидов из лепестков бархатцев в гексане

На спектрограмме (рисунок) присутствует характерный для каротина и его производных интервал поглощения, включающий максимумы 444 нм, 472 нм. Полученные результаты соответствуют литературным данным [3, 4] и позволяют идентифицировать в составе пигментного комплекса соцветий бархатцев эфиры цис- и транс-лютеина. В области спектра 268-275 нм наблюдается полоса поглощения, вероятно, отражающая присутствие в пробе липофильных фенольных соединений.

Соцветия бархатцев являются источником большого количества биологически активных веществ. В состав лепестков входят витамин С, витамины групп А, Е, РР, большой набор флавоноидов [6, 7], минеральные компоненты: калий, магний, фосфор [7]. Добавление порошка соцветий бархатцев в хлебобулочные изделия [7, 8], лечебно-профилактические напитки [9] повышает пищевую ценность продуктов, улучшает органолептические и физико-химические свойства изделий, и тем самым позволяет расширить ассортимент продуктов питания функционального назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сас, Е. И. Концепция функционального питания на современном этапе / Е. И. Сас // Известия вузов. Пищевая Технология – 2016, №4. – С. 81-83.
2. Нечаев, А. П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. – М.: Колосс, Колосс-Пресс, 2002. – 256 с.
3. Оценка высушенных цветков бархатцев в качестве доступного источника диэфиров лютеина для целей хроматографической идентификации ксантофиллов / И. А. Гостищев [и др.] // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2010. – № 15 (86). – С. 140-144.
4. Идентификация ксантофиллов в экстракте лепестков цветков бархатцев / М. С. Лапшова [и др.] // Журнал аналитической химии. – 2013. – Т. 68. № 11. – С. 1130.
5. Tsoo R., Yang R., Young J.C., Zhua H., Manolis T. // J. Chromatogr. A. 2004. V. 1045. P. 65.
6. Флавоноиды надземной части бархатцев отклоненных (*Tagetes patula* L.) / В. А. Куркин [и др.] // Химия растительного сырья. – 2023. – № 3. – С. 143-151.
7. Ермолаева, А. В. Разработка рецептуры булочных изделий с использованием порошка из соцветий бархатцев (*Tagetes*) / А. В. Ермолаева, А. И. Анискина // В сборнике: Научный и экономический потенциал развития общества: теория и практика. Матер. Всерос. науч.-практ. конференции, посвященной 60-летию финансово-экономического факультета. Благовещенск, 2023. – С. 290-295.
8. Шуваева, К. Н. Применение порошка из бархатцев в технологии хлеба из пшеничной муки первого сорта / К. Н. Шуваева, О. В. Перфилова, К. В. Брыксина // Наука и Образование. – 2023. – Т. 6. № 2.
9. Лечебно-профилактические напитки на основе цветков бархатцев / У. Р. Нишанов [и др.] // *Universum*: технические науки. – 2021. – № 7-2 (88). – С. 34-36.

**РАСЧЕТ ОЦЕНКИ БЕЗОТКАЗНОСТИ
РОТОРНО-ПУЛЬСАЦИОННОГО СМЕСИТЕЛЯ РПА-1
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Маслова К. Е. – студент

Научный руководитель – **Бутова С. В.**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

Традиционная схема оценки безотказности любой механической системы по результатам наблюдений в условиях эксплуатации включает процедуру определения количества отказов, приходящихся на одно изделие за нормативную наработку, например, за ресурс, установленный производителем. Однако полученная таким образом характеристика отражает потенциальную безотказность изделия, обусловленную его конструкцией и технологически обеспеченную при производстве. Систематический анализ данных о безотказности аппаратов технологической переработки сельскохозяйственной продукции позволяет заключить, что по вине операторов эксплуатации безотказность конструкций технологических машин и аппаратов ощутимо снижается, являясь чрезвычайно чувствительной к уровню организации и качеству работы операторов, а также качеству проведения работ по ремонту и сервису таких изделий.

При допущении, что последствия отказов смесителя устраняются путем замены отказавших элементов на эквивалентные или ремонтом с полным восстановлением работоспособности, можно принять в качестве исходных данных для расчета его безотказности параметры распределения наработки до первого отказа его элементов.

В этом случае методика расчета показателей безотказности смесителя заключается в следующем. На основе сводного перечня его отказов, полученного по результатам эксплуатационных наблюдений, составляется структурная модель [3], в которую входят только те элементы, которые имели отказы за период наблюдения, причем отказы независимые, не являющиеся следствием других отказов, приводящие к отказу всего смесителя. Элемент смесителя, отказ которого вызывает отказ всего изделия, включается в структурную схему последовательно. Если отказ смесителя возможен только при одновременном отказе двух или более элементов, они считаются включенными в схему параллельно. При этом один и тот же элемент может быть включенным в схему параллельно или последовательно в зависимости от вида отказа. Модель расчета безотказности, построенная на основе качественного анализа отказов, представляет собой

последовательное или параллельно-последовательное соединение элементов.

Вследствие принятых предположений о независимости отказов элементов и об их влиянии на работоспособность изделия поток его отказов $H(t)$ определяется суммой потоков отказов его элементов (при последовательном соединении) или суммой потоков отказов блоков элементов (при параллельно-последовательном соединении, когда модель представляет собой последовательное соединение блоков, состоящих из параллельно соединенных элементов). При этом поток отказов блока формируют только моменты одновременных отказов всех составляющих его элементов. Математическое ожидание числа отказов изделия в течение наработки t составляет:

$$H(t) = \sum_{i=1}^N n_i H_i(t), \quad (1)$$

где n_i – число последовательно соединенных элементов (блоков) i -го типа;

$H_i(t)$ – математическое ожидание числа отказов элементов (блоков) i -го типа за наработку t ;

N – число типов элементов в изделии.

Расчетная структурная схема безотказности смесителя, построенная по результатам первичной обработки наблюдений по каждому виду отказа с приведением наработок к единым условиям эксплуатации, представляет собой последовательное соединение элементов, потоки отказов которых характеризуют функции распределения $F_i(t)$. Для ординарных потоков отказов:

$$H_i(t) = \sum_{l=1}^{\infty} F_{li}(t), \quad (2)$$

где $F_{li}(t)$ – функция распределения наработки i -го элемента до l -го отказа.

Функция $H_i(t)$ удовлетворяет интегральному уравнению:

$$H_i(t) = F_i(t) + \int_0^t H_i(t-x) dF_i(x), \quad (3)$$

или учитывая, что $dF(x) = f(x)dx$:

$$H_i(t) = F_i(t) + \int_0^t H_i(t-x) f_i(x) dx. \quad (4)$$

Решения для случаев, когда распределение наработки элементов смесителя до первого отказа подчиняется закону экспоненциальному, нормальному, логарифмически-нормальному, гамма или является композицией двух экспоненциальных законов, приведены в работе [2]. Для оценки интеграла при распределении наработки элементов смесителя до отказа по закону Вейбулла (корпус смесителя, приводной вал, крыльчатка) целесообразно использование численного метода трапеций, когда интервал

интегрирования $(0, t)$ разбивается на n интервалов величиной $\Delta x (t = k\Delta x)$ и интеграл заменяется функцией, выраженной в конечном виде:

$$\int_0^t F(t-x)f(x)dx \approx F(\Delta x k) = \Delta x \sum_{m=1}^{k-1} F[\Delta x(k-m)]f(\Delta x m). \quad (5)$$

Подставляя функцию и плотность распределения Вейбулла, производится вычисление функции $F(\Delta x m)$ до тех пор, пока при некотором m ее величина не станет менее наперед заданного малого числа a , например 10^{-4} , где a – погрешность от k -кратной свертки функции $F_i(t)$. Тогда с вероятностью $1-\alpha$ можно утверждать, что за время работы смесителя t число его отказов $H(t)$ не превысит $\sum_{i=1}^{m+1} F_i(t)$.

Аналогичным образом определяется величина $H(t)$ элемента для любого иного закона распределения.

При больших наработках t можно воспользоваться приближенной формулой [1]:

$$H(t) \approx \frac{t}{T_{cp}} + \frac{\sigma^2}{2T_{cp}^2} - 0,5, \quad (6)$$

где T_{cp} и σ^2 – средняя наработка до отказа элемента и дисперсия.

Практически это соотношение верно уже при $t \geq 1,5T_{cp}$.

Таблица – Результаты оценки безотказности смесителя РПА-1

Наименование составной части полуприцепа	Наработка на отказ T_0 , часов
1. Пульсатор	20
2. Электродвигатель	98
3. Корпус	241
4. Приводной вал	110
5. Сальниковые уплотнения	62
6. Крыльчатка ротора	83
7. Соединительные штуцеры	331
8. Трубопроводы	203
Смеситель РПА-1 в целом $T_0 = \left[\sum_{i=1}^8 \frac{1}{T_{oi}} \right]^{-1}$	9

Примечание – Показатель безотказности T_0 смесителя и его составных частей определен при наработке $t = 350$ часов

Как видно из данных таблицы, расчетная структурная схема роторно-пульсационного смесителя включает восемь последовательно соединенных функционально независимых элементов, из которых наибольшую наработку на отказ имеют соединительные штуцеры, а наименьшая наработка принадлежит пульсатору. Расчетная формула для определения общей наработки на отказ T_0 пульсатора РПА-1 в целом показывает, что для данных условий эксплуатации с вероятностью 90 % один отказ будет наблюдаться при наработке $T_0 = 9$ часов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гнеденко, Б. В. Математические методы в теории надежности / Б. В. Гнеденко, Ю. К. Беляев, А. Д. Соловьев. – М.: Наука, 1965. – 524 с.
2. Гордин, П. В. Детали машин и основы конструирования / П. В. Гордин, В. И. Эвелеков. – СПб.: СЗТУ, 2006. – 186 с.
3. ГОСТ 20680-2002. Аппараты с механическими перемешивающими устройствами. Общие технические условия. Введен 01.07.2003. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 22 с.
4. Промтов, М. А. Пульсационные аппараты роторного типа: Теория и практика / М. А. Промтов. – М.: Машиностроение, 2001. – 260 с.

УДК 637.5(476)

АНАЛИЗ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Мацук А. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На сегодняшний день в мире не найдено ни одной полноценной замены натуральному мясу. От остальных продуктов оно отличается высоким содержанием полноценного белка, повышенной пищевой и энергетической ценностью и является важнейшей составляющей сбалансированного питания людей.

Поэтому мясоперерабатывающая промышленность является одной из важнейших отраслей агропромышленного комплекса страны. Состояние АПК регулирует уровень обеспеченности населения продовольствием, влияет на социальную и экономическую безопасность государства и обуславливает качество жизни людей.

Сырьевая база предприятий мясной промышленности в РБ представлена различными категориями хозяйств: сельскохозяйственными организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и хозяйствами населения. Основным источником сырья для мясной промышленности служит мясо сельскохозяйственных животных (крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, свиней) и птицы. Иногда на переработку могут поставаться кролики и лошади.

Животноводство является крупнейшей и основополагающей отраслью сельского хозяйства. В структуре продукции сельского хозяйства продукция животноводства составляет 53,4 %. На душу населения в 2023 году произведено 139 кг мяса, в сравнении с 2019 годом прирост составил 6,1 %. Прирост производства обеспечивается за счет развития таких отраслей, как скотоводство, свиноводство и птицеводство. По данным Белстата, на 1

января 2024 года сельскохозяйственными организациями было реализовано 1658,7 тыс. т скота и птицы, что составило 96,8 %, в то время как объем реализации хозяйствами населения и фермерскими хозяйствами составил всего 2,5 и 0,6 % соответственно.

Скотоводство является первой по значимости отраслью животноводства в Беларуси. На 1 января 2024 года поголовье КРС составило 4197 тыс. голов, 1444 тыс. из которых – коровы. По сравнению с 2020 годом, поголовье снизилось на 2,19 %, причинными факторами явились падеж скота и выбраковка менее производительных животных. Следовательно, для обеспечения сохранности скота, сокращения падежа и выбраковки нужно строгое соблюдение производственной и технологической дисциплины, а также совершенствование технологий выращивания и откорма животных. Наибольшую часть крупного рогатого скота выращивают в сельскохозяйственных организациях, к началу 2024 года поголовье составило 4121 тыс. голов, в частности коров – 1398 тыс. голов. Поголовье скота в хозяйствах населения и фермерских хозяйствах составило 53 тыс. и 24 тыс. голов соответственно. Основную массу говядины получают за счет коров молочного и мясо-молочного направлений, в основном от скота черно-пестрой породы. В последние годы все большую популярность набирает специализированное мясное скотоводство, а также скрещивание мясных специализированных пород (шароле, лимузин, абердин-ангус и герефорд) с молочными, что позволяет значительно повысить мясную продуктивность, улучшить качество мяса и кожевенного сырья у КРС. Лидерами по реализации крупного рогатого скота в 2024 году стали Минская (142,9 тыс. т), Брестская (141 тыс. т) и Гродненская (119,6 тыс. т) области.

Свиноводство является традиционной отраслью животноводства в Республике Беларусь и формирует значительную часть мясных ресурсов в стране. В общем балансе мяса на долю свинины приходится 26 %. Большая часть свиней сосредоточена в сельскохозяйственных организациях (2276 тыс. голов) и лишь некоторая часть – в хозяйствах населения (204 тыс. голов) и фермерских хозяйствах (13,8 тыс. голов). За последнее десятилетие численность свиней резко сократилась. Если 1 января 2013 года поголовье составляло 4243 тыс. голов, то к той же дате 2024 года оно составило 2493 тыс. голов. Причиной тому стала борьба со вспышкой высокозаразной инфекционной болезни домашних свиней и диких кабанов – африканской чумы свиней, зарегистрированной на территории Беларуси в 2013 г. За два года после вспышки АЧС в Минской области ликвидировали 130 ферм, которые не могли обеспечить должный уровень биологической защиты. Поголовье с 2013 по 2014 год сократилось более чем на 120 тысяч. Также одну из причин высокого падежа животных ученые НПЦ НАН Беларуси по животноводству видят в чрезмерном увлечении в селекционной работе на комплексах импортными породами. Только используя

высокоценных животных западной селекции в скрещивании со свиньями отечественных пород возможно в кратчайшие сроки получать высокопродуктивное, устойчивое к стрессу потомство. Основными поставщиками свинины стали Минская (111,6 тыс. т), Гродненская (109,1 тыс. т) и Брестская (70,5 тыс. т) области.

Птицеводство является динамично развивающейся и высокоэффективной отраслью сельского хозяйства. Оно не только в полной мере обеспечивает население высокобелковой диетической продукцией, но и часть ее отправляет на экспорт. За 2023 год было реализовано 39 % (667,5 тыс. т) мяса птицы от всего объема производства мяса. Быстрому увеличению объемов производства способствует скороспелость птицы, высокая технологичность процессов, низкие затраты кормов и финансовая доступность. К началу 2024 года поголовье птицы составило 49 899,3 тыс. голов. По сравнению с 2020 годом этот показатель уменьшился на 5,86 %. Несмотря на это, Беларусь сохраняет лидерство по численности поголовья птицы на душу населения среди стран СНГ. Крупнейшими производителями мяса птицы на начало 2024 стали компания «Серволукс» (200 тыс. т), агрокомбинат Дзержинский (88 тыс. т) и птицефабрика «Дружба» (80 тыс. т).

Анализируя вышеизложенные данные, за последнее десятилетие изменился коэффициент производства мяса от всех видов животных. Так, если в 2014 году доля КРС в мясном производстве составляла 33,5 %, то к началу 2024 года показатель составил 34,4 %. Тем временем показатели по птице и свинине были 30,5 и 35,9 %, стали 39 и 26,4 % соответственно. Как видим, в структуре производства стало преобладать мясо птицы, доля свинины уменьшилась, а производство говядины увеличилось лишь на 1 %. Это обусловлено рядом факторов. Во-первых, производство мяса птицы более эффективно за счет простоты выращивания и дешевизны откорма. Во-вторых, птицеводство – это приоритетное направление животноводства в стране. В-третьих, мясо птицы отличается финансовой доступностью от других видов мяса.

ЛИТЕРАТУРА

1 Официальная статистика [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/>. – Дата доступа: 17.02.2025.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ВОДОРΟΣЛЕЙ РОДА LAMINARIA

Мацук А. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство мяса и мясопродуктов остается второй по значимости отраслью пищевой промышленности Беларуси. Ее значение определяется не только большими объемами производства и потребления мясных продуктов, но и повышенным содержанием питательных веществ, необходимых для жизнедеятельности организма человека.

В стране действует более 200 мясоперерабатывающих предприятий и выпускается более 1000 видов мясной продукции. Внутренний рынок Беларуси обеспечен мясом на 133 %, что, в принципе, не имеет резких отличий от предыдущих лет. Дальнейшее развитие отрасли возможно за счет совершенствования технологий производства мясных продуктов, разработки и внедрения мясопродуктов функционального назначения.

На душу населения Беларуси приходится более 130 кг мяса и мясопродуктов, что на 30,3 % превышает норму, установленную Минздравом. Учитывая достаточно большое потребление мясной продукции, целесообразно обогащать ее минеральными веществами, витаминами, пищевыми волокнами, полиненасыщенными жирными кислотами, пребиотиками и пробиотическими культурами микроорганизмов во избежание их дефицита в организме человека. Для обогащения мясных изделий в рецептурах используют сырье растительного и животного происхождения, биологически активные добавки (БАД).

Согласно исследованиям, на территории Беларуси наблюдается дефицит йода. Дефицит йода и связанные с ним заболевания приобрели острую социальную значимость, а борьба с йододефицитом стала одной из приоритетных задач. Уместно для обогащения мясных продуктов использовать сырье с высоким содержанием йода.

Основными источниками йода являются морская капуста (ламинария) и морская соль. Содержание йода в ламинарии (сухой) составляет 80,35-200 мг/кг, что значительно превышает его количество в искусственно созданном продукте. Эти показатели соответствуют суточной потребности йода у людей различных возрастных групп согласно рекомендациям ВОЗ.

Помимо большого содержания йода, в морской капусте также имеются биологически активные вещества, помогающие этот йод усвоить.

Органические соединения йода альгофлоры (флора водорослей) быстрее, чем эквивалентное количество йодистого калия, способствуют нормализации функции щитовидной железы. И это можно объяснить не только йодом, но и содержанием в морских растениях важных для обменных процессов микро- и макроэлементов (молибден, медь, кобальт и др.) и витаминов [1].

Ламинария (лат. *Laminaria*), или «морская капуста», – род морских бурых водорослей, многие виды которого употребляются в пищу, используются в косметологии и фармакологии. Химический состав представлен большим количеством углеводов, присутствуют азотистые вещества, жиры, витамины и другие полезные компоненты. В составе белка присутствует 17 индивидуальных аминокислот. Преобладающей является глутаминовая кислота (1,88 %), которая участвует в обменных процессах центральной нервной системы и улучшает функции головного мозга. Также в составе находится 2 аминокислоты – тирозин (0,9 %) и фенилаланин (1,4 %), необходимые для синтеза гормонов щитовидной железы – тироксина и тиронина.

Основным углеводом является полисахарид – альгиновая кислота. Она составляет 40 % от массы сухой ламинарии. Является природным ионообменником и обладает сорбционной способностью в отношении тяжелых и радиоактивных металлов, также служит для получения альгинатов, из которых высоко ценятся альгинаты кальция и натрия. Первый представляет собой порошок, нерастворимый в воде, используется в качестве биологической добавки. Альгинат натрия (E401) широко используется в пищевой промышленности как стабилизатор и загуститель и является одним из самых применяемых ингредиентов в молекулярной кухне из-за своей способности образовывать сшитые гелевые матрицы в присутствии ионов кальция [2].

Полукопченые колбасы являются одним из наиболее распространенных видов продукта среди множества других видов колбасных изделий. В структуре производства колбасных изделий в РБ они занимают 2 место. Для сохранения таких показателей необходимо усовершенствовать изделия, обогащать пищевыми веществами, повышая их пищевую ценность и интерес у покупателя.

Данная работа посвящена разработке рецептуры полукопченой колбасы с добавлением водорослей рода *Laminaria*. Контрольным образцом являлся образец, который производят мясоперерабатывающие предприятия Республики Беларусь, – колбаса полукопченая «Краковская». В опытных образцах вводили измельченную ламинарию в количестве 3, 5 и 8 % от массы. Определяли изменения основных органолептических показателей качества для установления оптимальной концентрации внесения добавки.

Так, установлено, что все образцы по внешнему виду не имели существенных отклонений от требований нормативных документов на краковскую колбасу. С увеличением концентрации изменялся вид на разрезе, вкус, цвет и запах, терялся «мясной» вкус и запах. Консистенция становилась рыхлой. Поэтому на основании экспертной оценки выбор остановили на внесении ламинарии в количестве 3 %.

Таким образом, проведен первый этап исследований, в котором установлена оптимальная концентрация внесения растительной добавки и определено дальнейшее направление изучения качества полукопченной колбасы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернуха, И. М. Изучение йодсодержащих продуктов для их использования в мясной промышленности / И. М. Чернуха, Н. Л. Вострикова, Ю. К. Юшина / Все о мясе, 2009. – №3. – С. 30-31.
2. Битуева, Э. Б. Биотехнология йодсодержащих БАД органической природы: теоретические основы получения и применения в технологии пищевых продуктов / Э. Б. Битуева // Автореф. по ВАК РФ 05.18.07, д.т.н. – Воронеж, 2005. – 40 с.

УДК 663.4

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИСТЬЕВ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ В ТЕХНОЛОГИИ КВАСА

Мирко С. М. – студент

Научный руководитель – **Колобаева А. А.**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

Квас является одним из наиболее распространенных напитков. Обладая приятным вкусом и ароматом, жаждоутоляющей способностью, квас является еще и источником витаминов, аминокислот, оказывает положительное влияние на пищеварительную систему. Перспективным направлением развития отрасли является внесение в рецептуру дополнительных натуральных компонентов, обладающих функциональными свойствами [2]. Имеются предложения по использованию в рецептуре кваса экстрактов эфиромасличных растений, продуктов пчеловодства, плодовых и овощных соков, солодовых экстрактов [4, 5].

Облепиху крушиновидную можно считать перспективным сырьем для использования в технологии кваса. Она широко распространена на территории Российской Федерации и Республики Беларусь благодаря невысоким требованиям к условиям окружающей среды, высокой устойчивости к низким температурам и засухам. В России наиболее крупными компаниями,

занимающимися промышленным возделыванием облепихи, расположены в Калужской, Нижегородской областях, Сибирском федеральном округе. Возделывают облепиху и в фермерских хозяйствах Алтайского края, Тюменской и Челябинской областей, а также в НИИ.

Ягоды облепихи содержат значительное количество витаминов, жирных и органических кислот. Однако побеги и листья облепихи также отличаются высоким содержанием полезных веществ. Экстракты из листьев обладают антиоксидантным, противовоспалительным, противовирусным, адаптогенным и иммуностимулирующим действиями [1].

В связи с этим можно предположить высокий потенциал листьев и побегов облепихи как сырья для использования в рецептуре кваса. Наиболее приемлемой формой использования растительного сырья при производстве безалкогольных напитков являются водные экстракты.

Целью исследований являлось изучение влияния способа сушки и условий экстрагирования на свойства водных экстрактов для использования их в технологии кваса. Объектом исследования выбраны листья облепихи крушиновидной, собранные на территории Воронежской области, в фазе созревания плодов.

На первоначальном этапе необходимо провести высушивание сырья. Нами было использовано три способа сушки: естественная, инфракрасная и тепловая сушка [3]. Естественную сушку проводили в течение трех суток в темном месте при комнатной температуре. Инфракрасная и тепловая сушка проводились в течение 50 минут при температуре 40 °С. Рекомендуется хранить травянистое растительное сырье и листья при влажности не выше 10-12 %. На основе проведенных исследований установлено, что в рассматриваемом диапазоне времени только использование инфракрасной сушки позволяет получить сырье требуемого качества.

Для определения оптимальных условий экстрагирования использовали воду температурой от 60 до 100 °С при гидромодуле 1:10 и выдержке 30 минут. В соответствии с полученными данными при температурах 90 и 100 °С отмечено наиболее высокое содержание сухих веществ в экстракте. Однако использование температур, близких к 100 °С, является менее предпочтительным при экстракции растительного сырья, т. к. при этом более интенсивно экстрагируются дубильные вещества и происходит потеря термолabile веществ. Следовательно, для приготовления водных экстрактов может быть рекомендована температура 90 °С.

Проведенные экспериментальные исследования и обзор литературных источников позволяют сделать вывод о целесообразности использования экстракта листьев облепихи в технологии кваса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ибрагимов, З. Р. Листья облепихи как источник БАВ / З. Р. Ибрагимов, Т. Р. Гайтова // В сборнике: Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии. Материалы X Всероссийской научной конференции. 2016. – С. 323-325.
2. Иванников, Д. В. Напитки брожения на основе растительного сырья Сибири / Д. В. Иванников, И. К. Фанагина // В сборнике: Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Красноярск, 2021. – С. 273-275.
3. Исследование кинетики сушки растительного сырья / А. А. Колобаева [и др.] // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2021. – №2 (17). – С. 154-160.
4. Шадрина, А. И. Исследование потенциала использования натуральных добавок для обогащения кваса / А. И. Шадрина // В сборнике: Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. Санкт-Петербург – Пушкин, 2024. – С. 416-420.
5. Применение экстракта цитронеллы в технологии безалкогольных напитков / А. П. Шлыкова [и др.] // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-1. – С. 192.

УДК 664.83(476)

ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Михачева В. А. – магистрант

Научный руководитель – **Кулага И. В.**

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

Беларусь является одной из ведущих стран-производителей молочной продукции в мире. Производство и переработка молока занимают важное место в агропромышленном комплексе страны, являясь основными направлениями аграрного сектора. Развитие молочной отрасли в республике требует внедрения современных технологий, которые обеспечат как повышение качества продукции, так и ее конкурентоспособность на внешнем рынке.

Молочная промышленность Беларуси активно внедряет роботизированные системы для управления стадом, а также автоматизированные молокоприемные установки. Роботы для доения коров обеспечивают высокую точность, минимизацию стресса для животных и улучшение качества молока. Это также позволяет снизить затраты на рабочую силу и повысить производительность труда. В дополнение к роботам, молочные комплексы оснащаются автоматическими системами мониторинга состояния здоровья животных, что позволяет в реальном времени отслеживать изменения в состоянии здоровья коров и предотвращать возникновение заболеваний, которые могут повлиять на качество молока [1].

В последние годы экологические требования к молочной продукции становятся все более строгими. В Беларуси активно внедряются экологически чистые технологии, ориентированные на производство органических молочных продуктов. Это включает в себя отказ от использования химических добавок, синтетических удобрений и антибиотиков в кормлении животных, а также применение натуральных методов обработки молока.

Молочная промышленность Беларуси активно внедряет современные технологии для улучшения качества продукции, увеличения производительности и оптимизации затрат. Одним из основных направлений является использование инновационных методов переработки молока, автоматизация процессов и внедрение информационных технологий. Внедрение автоматизированных линий по переработке молока и упаковке продукции позволяет ускорить процессы, снизить себестоимость и повысить качество продукции. Например, использование автоматизированных систем для контроля температуры, влажности, скорости переработки позволяет обеспечить более точный контроль на всех этапах производства.

Современные методы пастеризации и ультрапастеризации используются для увеличения срока хранения молочной продукции без потери ее питательных свойств. Ультрапастеризация позволяет сохранить максимум витаминов и полезных веществ в молоке, а также обеспечивает долгий срок хранения при минимальных затратах на холодильные установки [2].

Микробиологические технологии – еще одно важное направление. В Беларуси активно развиваются технологии получения йогуртов, кефиров, творога с добавлением полезных бактерий, что увеличивает их спрос как в стране, так и за рубежом.

Другим из важнейших аспектов производства молочной продукции является упаковка. В Беларуси активно применяются инновационные материалы для упаковки, такие как многослойные пакеты и контейнеры, которые обеспечивают сохранность продукции и удобство потребления. Технология асептической упаковки позволяет дольше сохранять продукцию без использования консервантов, что очень важно для молочных товаров, которые имеют ограниченный срок хранения. Особое внимание уделяется экологической упаковке. Беларусь внедряет технологии, которые помогают сократить количество отходов и перейти к более устойчивым решениям [3].

Технологии в производстве молочной продукции Республики Беларусь развиваются в соответствии с мировыми трендами и направлены на улучшение качества продукции, повышение эффективности производства и минимизацию экологического воздействия. Инновации, такие как автоматизация процессов, внедрение новых методов переработки молока, развитие экосознательного производства, а также совершенствование упаковки, играют ключевую роль в поддержке и расширении позиций

белорусской молочной продукции на внешнем рынке. Применение современных технологий обеспечит белорусским молочным предприятиям стабильное развитие и позволит укрепить их конкурентоспособность на глобальной арене.

ЛИТЕРАТУРА

1. Молочная промышленность Беларуси: оценка состояния и потенциал роста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://factories.by/news/molochnaya-promyshlennost-belarusi-osenka-sostoyaniya-i-potencial-rosta>. – Дата доступа: 03.02.2025.
2. Пороки молока и методы их определения: учебно-методическое пособие / В. А. Шаршунов [и др.]; под общ. ред. В. А. Шаршунова. – Могилев: МГУП, 2020. – 162 с.
3. Спирина, А. А. Направления повышения экономической эффективности производства молочной продукции [Электронный ресурс] / А. А. Спирина. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2022. – № 50 (445). – С. 176-178. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/445/97908/>. – Дата доступа: 11.12.2024.

УДК 637.524.5-035.66

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВАЛЕННЫХ КОЛБАС

Михно А. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясная промышленность играет ключевую роль в обеспечении потребностей населения в высококачественных белковых продуктах, необходимых для поддержания здорового образа жизни. Ее процессы производства тесно связаны с естественной жизнедеятельностью живых организмов, что обуславливает сложность и многообразие технологических подходов.

При производстве колбасных изделий используется высококачественное мясное сырье, а также белковые компоненты животного и растительного происхождения. В процессе производства также добавляются вкусоароматические добавки, которые обеспечивают продукту приятный специфический вкус и аромат. Однако решающее значение для качества продукции имеет способ их изготовления. При производстве колбасных изделий важно сохранять естественное соотношение белка, влаги и жира.

Сыровяленые колбасы уже давно завоевали популярность среди потребителей. В настоящее время производится постоянный поиск решений для создания новых продуктов с целью расширения ассортимента, привлечения внимания покупателей и увеличения объема продаж. Поэтому прибегают к использованию в рецептурах сырья, которое часто является

несвойственным для колбасных изделий и может изменить органолептические и качественные показатели готового продукта. В наших исследованиях в качестве эксперимента ввели в рецептуру орехи кешью и порошок клюквы.

Цель работы – изучить органолептические свойства и пищевую ценность сыровяленых колбас при введении растительного сырья. В качестве контрольного выступал образец сыровяленой колбасы из свинины, который производится по традиционной рецептуре. В опытном образце часть мясного сырья заменили орехами кешью (1 %) и порошком из клюквы. Количество порошка подобрали экспериментальным путем по органолептическим показателям – 2 %.

Арахис кешью значительно увеличивают содержание белка и полезных жиров, что делает колбасы более питательными и сытными. Порошок клюквы добавляет антиоксиданты и витамины, что способствует улучшению общего состояния здоровья. Комбинация мясного продукта с орехами и фруктами создает уникальный вкус и текстуру, которая привлечет внимание гурманов и любителей необычных сочетаний. Орехи придают легкий привкус, а клюква – небольшую кислинку и яркий цвет.

При изучении физико-химических показателей отмечено, что в опытном образце практически не изменилось содержание белков, жиров. Несколько улучшился витаминный и минеральный состав. Появилось минимальное количество пищевых волокон и витамина С. Учитывая растущий интерес к здоровому питанию и альтернативным продуктам, подобные колбасы могут стать популярным выбором среди молодежи и людей, следящих за своим питанием.

Таким образом, рекомендуем сыровяленые колбасы по разработанной нами рецептуре с орехом кешью и порошком клюквы для использования в мясной промышленности для придания оригинального вкуса и цвета продукту, что способствует разнообразию и развитию мясной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шитик, В. А. Разработка рецептуры и технологии производства сыровяленых колбас с добавлением черной смородины / В. А. Шитик, О. В. Копоть // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса. Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – г. Курск: КГСХА, 2023. – С. 378-381.
2. Коноваленко, О. В. Технология сыровяленых колбас с использованием ягод черники / О. В. Коноваленко, О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 41-43.
3. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.

ОЦЕНКА СВОЙСТВ И КАЧЕСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С ДИЕТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Невойт А. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Известно, что для поддержания здоровья и работоспособности организма человека решающее значение имеет полноценное питание, важную роль в котором играют мясные продукты. Этот аспект обуславливает одно из приоритетных направлений государственной политики, направленной на увеличение производства высококачественных продуктов питания. При этом важно отметить, что современное понятие качества пищевой продукции вообще и мясной в частности подразумевает не только наличие у нее желаемых сенсорных характеристик, но и учитывает ее безопасность и высокую биологическую ценность.

Традиционным мясом птицы, потребляемым белорусским населением, является мясо цыплят-бройлеров. При этом в последние годы в связи с популяризацией здорового образа жизни все больший интерес среди потребителей приобретает мясо индейки.

Мясо индейки содержит значительное количество полноценных белков, ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, разнообразные минеральные вещества (фосфор, кальций, калий и т. д.), витамины группы В, А, Е и другие необходимые для организма человека нутриенты. Из мяса индейки в настоящее время вырабатывается широкий ассортимент продукции как массового, так и специализированного назначения.

Рубленые полуфабрикаты – это изделия, изготовленные из мясного фарша. Основным сырьем для производства рубленых полуфабрикатов является котлетное мясо. Разработка новых видов рубленых полуфабрикатов с диетическими свойствами – это интересная и актуальная тема, особенно в свете растущего интереса к здоровому питанию. Целью исследований поставили усовершенствовать рецептуру мясных рубленых полуфабрикатов из мяса индейки путем введения шпоре из брусники.

Для совершенствования рецептуры рубленых полуфабрикатов выбрали в качестве растительной добавки бруснику. Брусника – одна из самых известных и полезных ягод Северной Европы. Она имеет долгую историю использования как в кулинарных, так и в лечебных целях.

Богатый состав брусники обуславливает ее пользу и вред. Ягода насыщена витаминами (А, С, Е, группы В), минералами, органическими

кислотами, антиоксидантами, флавоноидами, алкалоидами, дубильными веществами. Есть в ее составе арбутин и бензойная кислота, действующие подобно антисептику, кверцетин, обладающий противовоспалительным действием, гидрохинон, танин, пектин, клетчатка, эфирные масла. Калорийность продукта низкая – 45 килокалорий.

При регулярном употреблении брусники полезные свойства позволяют улучшить состояние здоровья при различных заболеваниях: анемии, гипертонии, варикозе, атеросклерозе, авитаминозе, артрите, ревматизме, сахарном диабете, энтерите, гастрите с пониженной кислотностью, бронхите, пневмонии, туберкулезе.

Контролем в наших исследованиях служили рубленые полуфабрикаты из индюшатины. В опытном образце заменяли часть мясного сырья на измельченную бруснику. На основании сенсорной оценки остановились на концентрации брусники в 2 %. Именно образец с такой концентрацией растительного компонента получил наивысшую оценку у дегустаторов.

По физико-химическим показателям оба образца соответствовали требованиям нормативных документов. Введение в рецептуру котлет из мяса индейки растительного сырья не приводит к существенному изменению пищевой и биологической ценности. Так, содержание белка в продукте снизилось до 8,14 г в 100 г продукта, что соответствует предъявляемым требованиям (не менее 8 г). Количество жира – около 17 % в обоих образцах, массовая доля влаги не превышала 75 %. Все показатели находились в пределах требований нормативного документа. В опытном продукте обогатился витаминно-минеральный состав.

Таким образом, разработанный продукт по качественным показателям имеет перспективы и его можно рекомендовать к производству на птицеперерабатывающих предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, Ф. Ф. Индейка – перспективная мясная птица / Ф. Ф. Алексеев // Птица и птицепродукты. – Москва, 2015. – № 5.
2. Мойса, В. Ю. Мясо индейки и продукты из него / В. Ю. Мойса // Птица и птицепродукты. – 2015. – №5.
3. Брусника: полезные свойства и противопоказания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elementaree.ru/blog/science/brusnika-poleznye-svoystva/>.

ПЕРЕРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВ: БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ

Овчеренко М. А., Миронова А. В. – студенты

Научный руководитель – **Шеметова Е. Г.**

Сибирский университет потребительской кооперации (СибУПК)

г. Новосибирск, Российская Федерация

Актуальность данного исследования связана с важностью проблемы использования безопасных технологий при производстве комбинированных кормов в сельском хозяйстве

Цель данной статьи показать необходимость использования безопасных технологий производства кормов для животных, повышающих эффективность производства и влияющих на безопасность человека.

Методы исследования: анализ нормативных требований, информации, статистических данных, производственной деятельности кормопроизводства, особенно крестьянских, фермерских хозяйств, научных публикаций по этой проблеме.

С течением длительного времени животноводства и птицеводства возникает вопрос о качественном составе корма. Конечно, от того, в какой степени будет сбалансированный рацион, зависит качество и стоимость самого производимого продукта для животных и птиц [1].

Недостатки и множество элементов в кормах могут стать причиной проблем с обменом веществ у животных и птиц, а также снизить их работоспособность. Следовательно, в наше время идеальным будет являться комбинированный корм (комбикорм). Комбинированный корм (комбикорм) – это сухая кормовая смесь из зернового сырья для животных и птиц с высоким содержанием белка, витаминов и микроэлементов [2].

Основной состав комбикорма:

- зерновые культуры, в которых содержатся углеводы (пшеница, ячмень, овес, просо, тритикале, кукуруза) – до 85 %;
- жмыхи шрота (льна, сои, подсолнечника) – до 25 %;
- бобовые культуры с высоким содержанием белка (соя, бобы, горох, нут, люпин) – до 45 %;
- сено, солома и прочие грубые корма, в которых содержится клетчатка;
- витаминные добавки;
- антибиотики и биостимуляторы и т. д.

В данный момент все сельскохозяйственные предприятия используют эти корма для повышения эффективности экономических и трудовых затрат при разведении различных сельскохозяйственных животных [3]. В

технологии производства комбикорма входят набор различных процессов, которые зависят от сложного состава самой выпускаемой продукции (таблица 1)

Таблица 1 – Главные процессы производства комбинированного корма

Наименование процесса	Описание
Процесс подготовки зерна	В этот процесс входит его прием, взвешивание, очистка и измельчение.
Процесс шелушения	Подвергаются овес и ячмень, которые планируется пустить на комбикорм для тех молодых животных и птиц, у которых желудок очень плохо переваривает грубые пленки. Работа выполняется на обоченных машинах или при помощи дробилок с ситами.
Процесс измельчения компонентов	Происходит в один или два этапа, которые зависят от состояния основного сырья: до 30–40 мм для брикетированного комбикорма и в 5 мм для гранулированного.
Экструдирование (особый процесс обработки сырья, где зерно поддается механическому воздействию)	При применении этого способа обработки исходный продукт обрабатывается при высокой температуре и давлении.
Процесс дозирования компонента комбинированного корма	Взвешивание установленных рецептом порций компонентов комбинированного корма. В весовом дозировании используются автоматические дозаторы. Именно весовое дозирование позволяет более точно определить дозировку компонентов комбикорма, т. к. точность и тщательность смешивания определяет качество комбинированного корма.

При изготовлении комбинированного корма россыпью процесс производства данного корма заканчивается этими операциями. Все же во многих производствах имеется спрос на гранулированные корма [4]:

- 1) долгий срок хранения (до 5 лет);
- 2) удобная форма для перевозки и раздачи.

В процессе хранения комбинированного корма могут появиться плохие качества, которые опасны не только животным, но и самому человеку. Вероятные опасности были распределены на биологические, физические и химические [5]. Определены этапы, где возможно их возникновение, разработаны и внедрены мероприятия по контролю и предупреждению их появления. В 2021 году (до СВО) рынок комбинированных кормов в РФ продемонстрировал положительную динамику. По сравнению с прошлым годом общие объемы производства увеличились на 3 %. При этом его система не поменялась: сектора кормов для свиноводства, птицеводства и КРС (крупный рогатый скот) продолжают занимать лидирующую позицию (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика производства комбинированного корма 2019-2021 гг. (млн. т)

Годы	Для птицеводства	Для свиноводства	Для крупного рогатого скота	Другие
2019	15,2	10,9	2,3	0,3
2020	14,3	9,7	1,9	0,2
2021	15,4	11,5	2,5	0,5

Для обеспечения качества и безопасности продукции на сельскохозяйственном предприятии должен быть установлен порядок и контроль на этапах [6,7], что отражено в таблице 3.

Таблица 3 – Контроль и порядок качества и безопасности продукции

Вид контроля	Характеристика
Определение требований сырья с учетом исследования животных и человека	Анализируется нормативная документация, где имеется порядок качества и безопасность сырья. После исследования составляется внутренний нормативный документ «Перечень входного контроля сырья», где прописаны нормы.
Заключение договоров	При заключении договоров на поставку различного сырья вносятся ограничения по показателям безопасности.
Контроль сопровождающей документацией на каждую партию	Каждая партия сырья должна сопутствовать нужным пакетом документов, непосредственно указывающим и подтверждающим качество и безопасность продукта.
Контроль поступившего сырья по параметрам безопасности	Осуществляется производственно-технологической лабораторией. При входном контроле внимание уделяют микробиологическим показателям, в частности наличию бактерий <i>Salmonella</i> .
Контроль сырья по показателям безопасности и меры	Не считая контроля сырья в таре, бункерах, которые рассчитаны нормативными документами, на предприятии предусмотрен контроль микробиологических показателей (сырье животного происхождения). Чтобы сохранить качество зернового сырья при хранении, перед закладкой в силос должен обрабатываться органическими кислотами.
Контроль состояния оборудования по показателям безопасности и меры	Следует после термообработки обратить внимание на технологическую линию контрольной точки, состояние которых оказывает прямое воздействие на качество продукции. Устанавливают регулярность контроля, санитарной обработки и механической очистки.
Контроль технологических операций при производстве продукции и меры	Для создания безопасного и хорошего комбинированного корма предприятие должно применять следующие способы: двойная термообработка, обработка зерна с помощью органических кислот, введение экстрадированных элементов.
Контроль санитарного условия предприятия	Является важным на комбикормовом предприятии и отрегулирован требованиями НД.

Эффективность применения безопасных технологий при производстве кормов является высшее качество ингредиентов в использовании при приготовлении кормов, а также современные технологии, которые способствуют отфильтровать, очистить корм от лишней грязи, мусора и расформировать по упаковкам [8].

Также из-за качественной продукции на рынке возрастает спрос, т. к. из-за огромного алгоритма действий на производстве возрастает и доверие у потребителя. С целью обеспечения качества и безопасности выпускаемой продукции на заводе должна быть проведена работа по идентификации и оценке опасностей, которые могут возникать с учетом особенностей производства [9, 10].

В заключение можно назвать пять ключевых факторов к созданию безопасных комбикормов: хорошее сырье; контроль безопасности производства; внедрение передовых стандартов; соответствие производимых кормов стандартам безопасности; создать культуру безопасности на предприятии. Главная цель безопасного корма – повышение показателей производительности и уменьшения затрат на использование специальных ветеринарных препаратов в животноводстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев, С.И. Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов: учебное пособие: электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] / С. И. Николаев, О. В. Чепрасова, В. В. Шкаленко – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – 148 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112344?category_pk=939. – Дата доступа: 23.09.2024.
2. Макарецов, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н. Г. Макарецов. – Калуга: Ноосфера, 2017. – 460 с.
3. Фаритов, Т. А. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. А. Фаритов. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – Режим доступа: <https://knigi-fermeru.ru/korma-i-kormovye-dobavki-dlja-zhivotnyh-faritov-t-a.html>. – Дата доступа: 28.09.2024.
4. Система обеспечения качества и безопасности комбикормов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.qj-journal.ru/ru/node/631>. – Дата доступа: 01.10.2025.
5. Боярский, Л. Г. Производство и использование кормов в промышленном производстве / Л. Г. Боярский. – М.: Россельхозиздат, 2018. – 542 с.
6. Кормление сельскохозяйственных животных. Справочник. – М.: Росагропромиздат, 2017. – 214 с.
7. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, Т. Г. Джпаридзе. – М.: ВНИИплем, 2017. – 386 с.
8. Кузнецов, А. Ф. Крупный рогатый скот: содержание, кормление, болезни: диагностика и лечение: учебное пособие: электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] / А. Ф. Кузнецов, А. А. Стекольников, И. Д. Алемайкин; под ред. А. Ф. Кузнецова. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 752 с. – Режим доступа: <https://knigi-fermeru.ru/kрупnyj-rogatyj-skot-soderzhanie-kormlenie-bolezni-diagnostika-i-lechenie-kuznecov-a-f-i-dr.html>. – Дата доступа: 07.10.2024.
9. Операционная технология производства кормов. – М.: Россельхозиздат, 2017. – 314 с.
10. Буренин, Н. Л. Справочник по животноводству / Н. Л. Буренин. – М.: Колос, 2016. – 310 с.

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ПОРОШКА ИЗ МЯКОТИ И КОЖУРЫ ТЫКВЫ

Осипова В. А.¹, Свечко А. Р.¹, Добренко Ю. Г.² – студенты

Научные руководители – **Русина И. М.¹, Колесник И. М.²**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

² – УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

Популярность порошка тыквы как обогатительной добавки при производстве продуктов питания обусловлена хорошими органолептическими свойствами, высокой пищевой ценностью и положительным влиянием на технологические и потребительские характеристики изделий. Научных разработок по этому направлению достаточно много, однако актуальными являются разноплановые и многовекторные исследования. Кроме того, для разработки рецептур продуктов направленного питания можно использовать в качестве фитоактивного ингредиента порошки разных анатомических частей тыквы [1, 2], что позволит решать вопросы полной переработки овощей.

Целью данной работы явилась сравнительная оценка показателей качества мучных композитных смесей с использованием порошка мякоти и кожуры тыквы.

Порошки получали путем сушки измельченных частей тыквы при температуре 60 °С, затем 80 °С с последующим размолотом на лабораторной мельнице. Используя дозировки порошка мякоти и кожуры тыквы 7-13 % от массы пшеничной муки первого сорта, составили два варианта композитных смесей.

Результаты исследований показали, что порошки мякоти и кожуры тыквы имели соответственно влажность 10,8 и 9,3 %. Влажность пшеничной муки составила 9,2 %, титруемая кислотность – 3,2 градуса, массовая доля сырой клейковины – 32,1 %, упругость – 76,6 условных единиц прибора ИДК.

При повышении дозировки порошка незначительно изменялась влажность смесей первого (9,3-10,1 %) и второго (9,2-9,3 %) вариантов исследований. Титруемая кислотность возрастала пропорционально повышению количества добавки в пробах. Массовая доля сырой клейковины снижалась в первом варианте исследования с 31,6 до 26,6 %, во втором – с 25,7 до 20,7 %. Отмечалось изменение упругости отмытой клейковины при использовании порошка мякоти и кожуры тыквы (76,5-65,1 и 71,0-66,2 условных единиц прибора ИДК соответственно). Ее расплываемость снижалась

у образцов первого варианта исследований (на 9,0-5,5 мм), а при использовании кожуры тыквы эти изменения были незначительные (на 9,0-8,0). Растяжимость сырой клейковины также понижалась по мере увеличения количества добавки в пробе. Однако при внесении порошка кожуры тыквы эти изменения были непропорциональны количеству внесенной добавки.

Цель следующих опытов заключалась в определении возможности совершенствования технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий на биологических разрыхлителях. В ходе модельного эксперимента оценивали влияние порошков мякоти и кожуры тыквы на газообразующую способность дрожжей при предварительной активации суспензии микроорганизмов различными дозировками обогатительных добавок в течение 30 минут. После внесения муки в системы исследование продолжили с интервалами взвешивания колб через 60, 120 и 150 минут.

Результаты показали значительную предварительную активацию суспензии дрожжей только в присутствии порошка мякоти тыквы (2-3 раза). Суммарное газообразование в первом варианте опытов превысило контрольную пробу на 37,5-87,5 %, а во втором варианте – на 25-50 % при повышении дозировки добавок. При этом наибольшая скорость газообразования была на завершающем этапе брожения. Таким образом, для активации жизнедеятельности прессованных хлебопекарных дрожжей в изучаемых дозировках лучше подходит порошок мякоти тыквы.

На основании полученных данных можно рекомендовать использовать порошок мякоти и кожуры тыквы в качестве обогатительного ингредиента и для оптимизации процесса тестоведения изделий функционального назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коркач, Г. В. Влияние тыквенного порошка на физико-механические свойства замороженного теста для пиццы / Г. В. Коркач, Г. Ф. Пшенишнюк, Е. Н. Кананыхина // Пищевая наука и технология. – 2010. – № 1(10). – С. 51-53.
2. Крюкова, Е. В. Разработка мучных кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья / Е. В. Крюкова, Е. В. Пастушкова, Д. С. Мысаков // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2016. – № 1. – С. 71-73.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ЗАВАРНОГО КРЕМА ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ ТЫКВЕННОГО ПЮРЕ

Перлова В. С. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Заварной крем представляет собой продукт, приготовленный на основе молока, сливок или сыра с добавлением сахара, яиц и муки (или крахмала). Его используют в качестве сладкого соуса, добавляют в пудинги, начинки для тортов и пирожных. В зависимости от рецепта заварной крем может различаться по консистенции от жидкого соуса (английский крем) до густого кондитерского крема (крем патиссьер), используемого для начинки эклеров [1].

Анализ рынка кондитерских изделий выявил, что в основном используют классические варианты крема, которые содержат незначительное количество витаминов и минеральных веществ. В связи с этим целесообразным является совершенствование рецептуры заварного крема путем внесения нетрадиционного сырья. В качестве обогатительной добавки было выбрано тыквенное пюре.

Пюре из тыквы является полезным продуктом с необычным и интересным вкусом. По внешнему виду представляет собой однородную массу насыщенного оранжевого цвета. Химический состав тыквенного пюре богат: в нем содержатся витамин Е, А, К, С, бета-каротин и витамины группы В, а также минеральные вещества, такие как фосфор, фтор, медь, цинк, марганец, железо, селен, натрий, магний, калий и кальций [2, 3].

В лабораторных условиях тыквенное пюре получали следующим образом. Овощ мыли в чистой проточной воде до полного удаления всех загрязнений. Затем его нарезали, очищали от кожуры, отделяли семена и снова промывали. Подготовленную тыкву разрезали на куски поменьше и помещали в емкость с водой, нагревали до температуры 90-98 °С и варили на протяжении 30-45 минут до полного размягчения. После охлаждения полученную массу гомогенизировали. Готовое пюре было густым и однородным по консистенции, обладало насыщенным оранжевым равномерным цветом, без посторонних запахов и привкусов. Кислотность составила 0,7 градусов, а содержание сухих веществ – 4,8 %.

В рецептуру контрольного образца заварного крема входили мука пшеничная, молоко, сахар белый, яйца и сливочное масло. В опытных вариантах осуществляли замену 25 и 50 % молока на тыквенное пюре.

Для приготовления заварного крема в небольшом сотейнике соединяли муку, сахар, тыквенное пюре, яйца и смешивали до однородной консистенции, постепенно добавляя молоко. Приготовление осуществляли на электрической плите, непрерывно перемешивая массу, чтобы избежать образования мучных комков. Как только полуфабрикат загустевал и начинал закипать, его снимали с плиты. В горячий заварной крем добавляли мягкое сливочное масло и размешивали до полного его распределения. Затем накрывали пищевой пленкой «в контакт» и в таком виде оставляли охлаждаться при комнатной температуре.

Оценка органолептических показателей готовых образцов выявила, что внесение тыквенного пюре в рецептуру не оказало отрицательного влияния на качество заварного крема. Цвет изменялся от светло-оранжевого до более насыщенного. Опытные образцы обладали приятным слегка «тыквенным» вкусом и ароматом. Поэтому для приготовления заварных пирожных можно рекомендовать данные усовершенствованные рецептуры крема.

Проведенные исследования подтверждают возможность использования тыквенного пюре в качестве ингредиента в рецептуре заварного крема. Применение местного растительного сырья в качестве обогатительной добавки является целесообразным и позволит расширить ассортимент кондитерских изделий для здорового питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заварной крем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://food.ru/products/709-zavarnoi-krem>. – Дата доступа: 27.01.2025.
2. Тыква. Тыквенное пюре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/tykva-de71ae>. – Дата доступа: 22.01.2025.
3. Калорийность тыквы и тыквенного пюре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://health-diet.ru/table_calorie_users/2852001/. – Дата доступа: 22.01.2025.

УДК 664.64

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВСЯНОЙ МУКИ И ТЫКВЕННОГО ПОРЕ

Перлова В. С. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Заварной полуфабрикат является основой для приготовления эклеров, профитролей и других кондитерских изделий. Его особенность заключается в использовании частично или полностью заваренной муки. Отличительная черта выпеченного полуфабриката состоит в наличии больших

пустот внутри готового изделия, что позволяет наполнить их кремом. Пустоты образуются вследствие интенсивного парообразования при выпечке изделий из теста с высокой влажностью. Плотная корочка на поверхности изделий не пропускает пары воды, под давлением которых и увеличивается объем [1].

С целью расширения ассортимента и обогащения готовой продукции провели разработку рецептуры заварного полуфабриката. В качестве добавок были выбраны тыквенное пюре и овсяная мука. Данный вид нетрадиционной муки относят к диетическим продуктам из-за отсутствия глютена, а также содержания β -глюкана, пищевых волокон, незаменимых аминокислот, витаминов группы В и таких минеральных веществ, как К, Са, Mg, Fe и т. д. Овсяную муку рекомендуют использовать для геродиетического и детского питания, а также добавить в рацион людям, ведущим здоровый образ жизни [2].

Тыква в последнее время привлекает большое внимание из-за разнообразия фитохимических веществ. Она содержит широкий спектр соединений, включая каротиноиды, полифенолы, токоферолы, витамины, минералы и пищевые волокна. Свежую тыкву можно употреблять, готовить, запекать или перерабатывать в маринады, смузи, супы и соки. В пищевой промышленности ее используют в качестве ингредиента в выпечке, хлебобулочных и кондитерских изделиях и продукции для детского питания. Пюре из тыквы относят к диетическим продуктам, оно содержит целый ряд питательных веществ и обладает хорошей усваиваемостью [3, 4].

При проведении исследований в рецептуре заварного полуфабриката осуществляли следующие замены:

- муку пшеничную на овсяную в количестве 20-80 % с интервалом в 20 %;
- 25 и 50 % воды на тыквенное пюре.

Технология приготовления заварного полуфабриката состояла из приготовления заварки и ее охлаждения, замеса теста, формования заготовок и их выпечки. Органолептические показатели у выпеченных изделий оценивали по пятибалльной шкале. Суммарные баллы варьировались от 21,5 до 25. Внесение овсяной муки в рецептуру привело к снижению кислотности и высоты готовых изделий. Влажность продукции увеличивалась с повышением количества тыквенного пюре. Наиболее оптимальными показателями качества после оценки обладали образцы с внесением 20 % овсяной муки и частичной заменой 25 и 50 % воды на тыквенное пюре.

Внесение овсяной муки и тыквенного пюре в заварные пирожные позволит обогатить их витаминами и другими минорными веществами. На прилавках в магазинах и пекарнях можно встретить классические эклеры без альтернативной муки. Проведенная работа позволит расширить ассортимент заварных изделий. Пирожные, приготовленные по разработанной

рецептуре, понравятся любителям тыквы, а также людям, которые следят за своим здоровьем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заварное тесто и изделия из него [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/3293717/page:12/>. – Дата доступа: 22.01.2025.
2. Овсяная мука [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hlebio.ru/articles/vsyee-obovsyanoу-muke/>. – Дата доступа: 05.02.2025.
3. Тыква. Тыквенное пюре. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://food.ru/products/486-tykvennoe-piure>. – Дата доступа: 22.01.2025.
4. Калорийность тыквы и тыквенного пюре. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://health-diet.ru/table_calorie_users/2852001/. – Дата доступа: 22.01.2025.

УДК 664.667 (467.5)

ОБЗОР АССОРТИМЕНТА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ, ВЫРАБАТЫВАЕМЫХ НА ОАО «ВИТЕБСКХЛЕБПРОМ»

Рожков И. О., Турабов А. Д. Акиньев А. А. – студенты
Научные руководители – **Русак А. Е., Будаи С. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Хлебобулочные изделия пониженной влажности – это хлебобулочные изделия с влажностью менее 19 %. Группа хлебобулочных изделий с пониженной влажностью подразделяется на бараночные, сухарные, хлебные палочки и соломка.

Бараночные изделия – изделия, выпекаемые из жгутов пшеничного теста круглого сечения, в форме кольца или овала различного диаметра. Разновидности бараночных изделий: сушки, баранки, бублики.

Сухарные изделия – изделия из пшеничного или ржаного теста, выпеченного в виде пласта, нарезанного на ломти определенных размеров и высушенного до невысокой влажности. Сухарные изделия бывают простые (армейские), сдобные, гренки, панировочные сухари, хрустящие хлебцы.

Соломку в зависимости от используемой муки подразделяют на соломку:

- из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта;
- из пшеничной хлебопекарной муки первого сорта;
- из смеси пшеничной хлебопекарной муки первого сорта и пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта [1].

Рассмотрим ассортимент хлебобулочных изделий пониженной влажности, вырабатываемых на ОАО «Витебскхлебпром».

Ассортимент сухарных изделий пониженной влажности: сухари «Ласунак», «Ласунак молочные», «Ласунак с изюмом», «Аромат ванили».

Ассортимент бараночных изделий пониженной влажности. Ассортимент сушек: сушки по-итальянски «Бон аппетит» соленые люкс, сушки по-итальянски «Бон аппетит» с итальянскими пряностями, сушки по-итальянски «Бон аппетит» с луком, сушки по-итальянски «К чаю» витые, сушки по-итальянски «К чаю» витые с кокосом, сушки по-итальянски «К чаю» витые с маком, сушки по-итальянски «Grandegusto» диабетические, сушки по-итальянски «Grandegusto» чайные, сушки по-итальянски «Grandegusto» с ароматом лимона, сушки по-итальянски «Grandegusto» молочные, сушки по-итальянски «Бон аппетит» сдобные люкс, сушки по-итальянски «Бон аппетит» с майораном люкс, сушки по-итальянски «Бон аппетит» с базиликом люкс, сушки по-итальянски «Бон аппетит» с укропом.

Ассортимент баранок: баранки «Забава» с маком, с молоком, сдобные, баранки «Двинские» глазированные.

Рассмотрим значение в питании некоторых видов хлебулочных изделий пониженной влажности.

Сухари «Ласунак с изюмом». Сухари с добавлением изюма помогают нормализовать пищеварение, поддерживают здоровье кишечника и могут помочь контролировать уровень сахара в крови. Включение изюма в рацион может принести огромную пользу здоровью благодаря его высокому содержанию калия и железа. Калий способствует улучшению сердечно-сосудистой системы, а железо важно для профилактики анемии. Также изюм – отличный источник быстрых углеводов, обеспечивающих энергией во время физических и умственных нагрузок. Однако из-за высокой калорийности и содержания сахаров его следует употреблять умеренно, особенно если есть проблемы с лишним весом или сахарным диабетом.

Сушки по-итальянски «К чаю» витые с кокосом. Сушки с добавлением кокосовой стружки помимо улучшенного вкуса будут обладать высокой пищевой ценностью, так как при измельчении и сушке мякоти кокоса часть воды испаряется, из-за чего концентрация питательных веществ увеличивается.

Сушки по-итальянски «Бон аппетит» с маком. Добавление мака улучшает аромат и вкус. Помимо этого, его полезные свойства способствуют общему укреплению организма, помогают поддержать иммунитет. В пищевом маке присутствуют практически все витамины группы В, а также витамин Е, витамин Н, витамин К и незначительно витамина С. Что касается минерального состава, то для мака характерно высокое содержание калия, кальция, кремния, магния, фосфора, железа, кобальта, марганца, меди, селена, хрома, молибдена, йода, хлора и натрия.

Таким образом, необходимо отметить, что добавление различных пищевых добавок в хлебопекарные изделия пониженной влажности влечет за

собой не только улучшение вкусовых свойств изделия, но и увеличение пищевой ценности и полезности изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашенко, Л. П. Технология хлебопекарного производства: учебник / Л. П. Пашенко, И. М. Жаркова. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 672 с.

УДК 637.524.5035.66

АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЫРОВАЯЛЕННОЙ КОЛБАСЫ С МИКРОНИЗИРОВАННОЙ КАКАОВЕЛЛОЙ

Саленикович А. В. – студент

Научный руководитель – **Овсеец В. Ю.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сыровяленая колбаса является одним из популярных мясных продуктов, известный своим неповторимым вкусом и ароматом. В последние годы наблюдается тенденция к улучшению качества мясной продукции путем добавления функциональных ингредиентов, способствующих повышению питательной ценности. Одним из таких ингредиентов является какао-порошок – микронизированный порошок, получаемый из какао-бобов. Этот побочный продукт переработки какао богат клетчаткой, антиоксидантами, витаминами и минералами, что позволяет рассматривать его как многообещающую добавку для сыровяленой колбасы.

Цель данной работы – исследовать качественные показатели сыровяленой колбасы с добавлением какао-порошка и оценить влияние этого ингредиента на вкусовые, текстурные и питательные характеристики изделия.

Качественные показатели сыровяленой колбасы с добавлением какао-порошка микронизированной включают в себя несколько ключевых аспектов, которые влияют на вкусовые, текстурные и питательные характеристики готового продукта.

Добавление какао-порошка в процесс производства сыровяленой колбасы обогащает вкус и аромат готового продукта. Легкие шоколадные или ореховые ноты могут создать новое вкусовое переживание, что делает продукт более интересным для потребителей. Важным аспектом является соблюдение баланса между мясными ингредиентами и какао-порошком, чтобы новый вкус гармонично вписывался в общий профиль продукта. Какао-порошок может значительно повлиять на текстуру сыровяленой колбасы. Микронизированный порошок улучшает связность и удержание влаги, что помогает добиться более сочной и нежной консистенции. Это особенно

важно для предотвращения сухости и повышения общей текстурной привлекательности изделия.

Благодаря высокому содержанию клетчатки какаоветла может существенно повысить питательную ценность сыровяленой колбасы. Введение этого ингредиента может увеличить содержание важных микроэлементов, таких как магний, железо и фосфор, а также антиоксидантов, способствующих улучшению общего состояния здоровья. Это делает продукт более привлекательным для потребителей, стремящихся к здоровому образу жизни. Какаоветла, обладая темным пигментом, может изменить цвет готового продукта, придавая ему более насыщенный и привлекательный вид. Это фактор может стать важным для потребителей, заинтересованных в эстетическом восприятии продукта.

Антиоксиданты, содержащиеся в какаоветле, способны помочь продлить срок хранения сыровяленой колбасы. Они замедляют процессы окисления жиров, что способствует сохранению органолептического качества и питательных веществ на более длительный срок. Это особенно актуально для продуктов, которые предполагают длительный срок хранения. При разработке рецептуры с добавлением какаоветлы необходимо учитывать стандарты безопасности пищевых продуктов. Регулярные тестирования на наличие фальсификаций и микробиологические проверки становятся неотъемлемой частью производственного процесса, обеспечивая высокое качество и безопасность готового продукта для потребителя.

Таким образом, какаоветла микронизированная представляет собой перспективный ингредиент для создания сыровяленой колбасы, который способен существенно улучшить ее качественные показатели. За счет влияния на органолептические характеристики, текстуру, питательную ценность и срок хранения, она может внести значительный вклад в разработку функциональных мясных продуктов. С учетом растущего интереса потребителей к здоровому питанию методы использования какаоветлы в производстве мясных изделий могут открыть новые горизонты для производителей и способствовать созданию уникальных и качественных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова, Л. В. Прикладная биотехнология / Л. В. Антипова. – СПб: ГИОРД, 2013. – С. 280-288.
2. Ащаккин, В. В. Контроль качества продукции физико-химическими методами / В. В. Ащаккин, Л. И. Кугуева, М. Г. Захарова. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 124 с.
3. Продукты с растительными добавками для здорового питания / А. Т. Васюкова [и др.] // Пищевая промышленность. – 2019. – № 12. – С. 72-75.
4. Речкина, Е. А. Перспективы использования пищевых волокон в пищевом производстве / Е. А. Речкина, Г. А. Губанина, А. И. Машанова // ВестникКрасГАУ. – 2016. – № 1. – С. 91-97.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА НОВОГО ВИДА МЯСНОГО ПРОДУКТА

Саросек Д. И. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясоперерабатывающая промышленность – одна из ведущих отраслей экономики Республики Беларусь. Ее основными задачами является обеспечение населения высококачественными пищевыми продуктами, такими как мясо, колбасные изделия, мясные консервы, а также продукты для детского и диетического питания. Переработкой мяса успешно занимаются предприятия республики, используя научные разработки по совершенствованию технологий, позволяя быстро и с минимальными потерями производить полноценные и высококачественные готовые мясные продукты.

Современный темп жизни и изменения в культуре потребления различных товаров способствуют созданию у потребителей новых предпочтений. Постоянная нехватка времени диктует новые правила поведения покупателей, т. к. покупатель не хочет и не может тратить время на приготовление пищи. Это создает другие подходы к производству продуктов питания, необходимость изыскания способов производства таких продуктов, которые бы занимали минимум времени на доведение до готовности и вместе с тем были полезны и питательны.

Целью научной работы определили разработку рецептуры и исследование свойств нового вида продуктов из мяса – мясных конфет из свинины с сухофруктами и орехами. Контрольной являлась рецептура продукта из мяса свинины «Чипсы Георгиевские новые», который производит ОАО «Гродненский мясокомбинат». В опытных образцах дополнительно использовали чернослив и грецкие орехи.

При проведении исследований внесли изменения в технологический процесс производства вяленых продуктов из мяса – сухофрукты и орехи вводили в готовый вяленый продукт при формовке конфет: склеивали по два куса правильной формы посредством желирующей массы, в которую и добавили растительное сырье.

В результате проведенных исследований были изучены органолептические показатели образцов продуктов и проведена сравнительная оценка с требованиями нормативной документации. Так, использование в рецептуре пищевкусковых компонентов не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели. Продукт получился достаточно

приятного вкуса, аромата, без посторонних привкуса и запаха, приемлемой консистенции.

Содержание питательных веществ в продуктах соответствовало предъявляемым требованиям. Так, содержание белка в опытном образце составило 14 г в 100 г, содержание влаги – 20,5 %. Массовая доля поваренной соли – 3,6 %.

Мясные конфеты, созданные на основе вяленого мяса, сухофруктов и орехов, представляют собой сбалансированный и богатый белком перекус, который заряжает энергией и утоляет голод, при этом удовлетворяя тягу к сладкому. Они способствуют поддержанию мышечной массы, обеспечивают организм энергией и могут стать полезным дополнением к рациону людей, ведущих активный образ жизни. Причем в опыте использовали свинину, вместо нее можно применять говядину, мясо птицы и др. отличные источники высококачественного животного белка, содержащего все незаменимые аминокислоты. Растительное сырье богато витаминами, минералами, полезными ненасыщенными жирами, клетчаткой.

Таким образом, разработанный нами сыровяленый мясной продукт обладает отличными органолептическими свойствами, соответствует требованиям нормативных документов по качественным показателям и может быть рекомендован к применению на мясоперерабатывающих предприятиях небольшой мощности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 535 с.
2. Агапкин, С. Н. Тайная сила продуктов / С. Н. Агапкин. – М.: ООО «М-Продакшн», 2015. – 111 с.
3. Польза и вред орехов для организма. [Электронный ресурс]. – Москва, 2019. – Режим доступа: <https://mygenetics.ru/>.

УДК 664.94:636.92

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ ИЗ МЯСА КРОЛИКА

Севостьянова А. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Баночные консервы – это мясопродукты, фасованные в металлическую, стеклянную или полимерную тару, герметически укупоренные, стерилизованные или пастеризованные нагревом. Термообработка уничтожает микроорганизмы, герметическая упаковка защищает продукт от

воздействия внешней среды, в результате чего консервы можно хранить достаточно длительное время в неблагоприятных условиях без порчи. Консервируемые нагретом изделия компактны и удобны для транспортирования и потребления в любых условиях, позволяют создавать государственные резервы продуктов питания.

В настоящее время проводятся исследования по разработке оптимальных рецептур мясных баночных консервов из различных видов мяса сельскохозяйственных животных – свинины, говядины, птицы. В состав рецептур для обогащения биологически активными веществами вводят растительные компоненты, в т. ч. местного происхождения – лен, бобовые, ягодные культуры. Целью наших исследований определили разработать мясные баночные консервы из мяса кролика с добавлением клюквы, а также оценку их качества с использованием современных методов анализа. Введение растительного сырья должно улучшить органолептические характеристики и увеличить пищевую ценность продукта.

В ходе исследования были разработаны два образца мясных баночных консервов из мяса кролика: контрольный образец, приготовленный по традиционной рецептуре, выпускается на Оршанском мясоконсервном комбинате, и опытный образец, в рецептуру которого были внесены изменения в состав ингредиентов и технологический процесс с целью улучшения органолептических характеристик и увеличения срока хранения.

Опытный образец подвергся дополнительным исследованиям в области выбора пряностей и натуральных консервантов, что позволило достичь оптимального баланса вкуса и аромата. Контроль качества осуществлялся на разных этапах производства с использованием физико-химических методов анализа, что обеспечивало высокую безопасность и питательную ценность продукта.

Для подбора оптимальной концентрации растительного сырья изготовили несколько вариантов опытной рецептуры: вносили по 1, 2, 3 и 4 % измельченной пюреобразной клюквы из расчета на 100 кг продукта. Результаты дегустации показали, что опытный образец с содержанием растительной добавки в количестве 2 % имеет лучшие органолептические характеристики и не отличается существенно по вкусу, запаху, консистенции, цвету от контрольного, что позволило нам выбрать данный образец для дальнейших исследований. Клюква придает мясу кролика приятную кисло-сладкую нотку, усиливая его вкус и создавая гармоничный баланс. Кроме того, благодаря высокому содержанию антиоксидантов и витаминов, клюква способствует улучшению пищеварения и повышению питательной ценности консервов.

При разработке рецептуры и проведении контроля качества мясных баночных консервов из мяса кролика следует особое внимание уделять их пищевой и биологической ценности. Известно, что мясо кролика

отличается высоким содержанием белка. При проведении исследований расчетным путем определили содержание белка: контрольный образец содержит 21,68 г на 100 г, а опытный – несколько меньше (21,00 г). Содержание жира колеблется около 13 г на 100 г и снизилось в опытном образце. Снизилась также калорийность. Эти показатели подчеркивают диетическую ценность консервов из мяса кролика, что делает их полезными для различных категорий потребителей. Важно находить баланс между питательной ценностью и вкусовыми качествами для обеспечения высокого качества консервированного продукта.

Физико-химические характеристики исследуемых образцов соответствовали требованиям нормативных документов.

На основе проделанной работы и полученных результатов следует констатировать, что использование ягод клюквы при производстве консервов из мяса кролика позволяет создать новые обогащенные продукты высокого качества. Поэтому предлагаем данную рецептуру для использования в производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
2. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов / И. М. Скурихин: под ред. проф., д-ра техн. наук И. М. Скурихина. – М. Книга 1: Агропромиздат, 1987. – 156 с.
3. Фаттахова, Н. Н. Использование мяса крольчатчины в производстве мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов / Н. Н. Фаттахова, О. В. Копоть // Сборник научных статей по материалам XIV международной студенческой научной конференции. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Гродно, 2013. – С. 289-291.

УДК 664.5

АССОРТИМЕНТ ПРЯНОСТЕЙ И СПЕЦИЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Скаскевич Е. А. – студент

Научный руководитель – Покрашинская А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мучные изделия – это неотъемлемая часть рациона человека, включающая хлеб, булочки, пироги, печенье и другие продукты. Для придания уникального вкуса, аромата и улучшения потребительских свойств в процессе производства мучных изделий широко используются приправы и специи. Они не только обогащают вкусовую палитру, но и могут оказывать положительное влияние на здоровье благодаря своим полезным свойствам.

Пряности – это сами растения, вернее, их части: цветы, плоды, корни, которые ценят за аромат и особый жгучий вкус. Они не только меняют вкус изделия, придают ему аромат и специфический привкус, но и отдают ему свои витамины и минералы, повышают срок его хранения и через пищу влияют на самочувствие.

Пряности являются продуктами растительного происхождения, которые обладают сильным пряным ароматом и часто резким, жгучим вкусом. Пряностям принадлежит большая роль в выведении из организма шлаков и повышении защитных функций организма. Последнее объясняется тем, что они проявляют бактерицидные и антиокислительные свойства [1].

Наиболее полно отражают все свойства пряности, полученные методами биотехнологии (заменители ванили, гвоздики, шафрана). Комбинированные пряности представляют собой смеси классических и местных пряностей, иногда с добавлением искусственных ароматизаторов (хмели-сунели, наборы для ухи, студня, маринадов и др.). Переработанные пряности выпускаются в виде эссенций, эмульсий, гранул, композиций и т. д. Например, ассортимент чеснока насчитывает десятки наименований: гранулированный, измельченный, в виде эмульсии, с солью, с перцем и др.

Пряности можно разделить на естественные и искусственные.

К естественным пряностям относят перец черный, гвоздику, корицу, мускатный орех и цвет, ваниль, имбирь, кардамон и некоторые другие. Их употребляют обычно в свежем виде и вблизи мест их производства. Они, в свою очередь, подразделяются на пряные овощи (лук, чеснок, черемша, петрушка, пастернак, сельдерей, хрен и др.) и пряные травы (ажгон, аир, анис, горчица, кервель, кориандр, мята, базилик, лаванда, майоран и др.).

Искусственными являются лавровый порошок (экстракт натурального лавра), укропное масло (концентрат эфирных масел укропа), укропный раствор (экстракт на спиртовой основе), который в несколько раз менее концентрированный, чем укропное масло, а также кориандровое, горчичное, гвоздичное, анисовое и тминное масла [2].

Приправы и специи находят достаточно широкое применение в производстве мучных изделий. Так, корица идеально подходит для сладкой выпечки, булочек и рулетов, а мускатный орех прекрасно сочетается с тыквенным и картофельным хлебом и добавляет пирогам и пудингам тонкий древесный оттенок. Гвоздика придает интенсивный пряный вкус, а имбирь – пикантность и тепло. Анис с его лакричным ароматом часто используется в итальянском хлебе и печенье, а кардамон – в шведских булочках, а также украшает восточные сладости. Кориандр с его цитрусовым вкусом отлично дополняет ржаной хлеб. Куркума придает хлебу золотистый цвет и легкий вкус, а тимьян и орегано – травянистый аромат и пикантность. Чеснок и перец, в свою очередь, добавляют острый и пикантный вкус. Ваниль дает нежный аромат кремам, тортам и печенью. Цедра цитрусовых наполняет

выпечку свежестью, шафран – золотистым цветом и тонким цветочным ароматом, а лаванда – нежной горечью. Даже розмарин и мята находят свое место в кондитерском производстве, добавляя травянистые ноты. А для любителей остроты – чили, который добавляют и в шоколадные конфеты [3].

Использование приправ и специй в производстве мучных изделий – это не только способ улучшить вкус и аромат, но и возможность создать уникальный, запоминающийся продукт. Они обладают богатым набором биологически активных веществ, которые могут оказывать положительное влияние на здоровье человека, обладающие антиоксидантными, противовоспалительными и другими полезными свойствами. Однако необходимо помнить о мерах предосторожности и индивидуальной переносимости, т. к. некоторые специи и пряности могут вызывать аллергические реакции или иметь противопоказания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Специи и травы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.koolinar.ru/blog/>. – Дата доступа: 17.11.2024.
2. Гришко, Е. С. Товароведение продовольственных товаров: учебник/ Е. С. Гришко, Т. Р. Парфентьева, В. И. Барышников. – М.: Экономика, 1978. – 319 с.
3. Исследование функциональных свойств пряных растений зира и кардамон их применение в технологии ржано-пшеничного хлеба / В. А. Артемьева [и др.] // Вестник технологического университета. – 2017. – №2. – С. 132-137.

УДК 664.694:664.641.112(476.1)

КАЧЕСТВО ЦЕЛЬНОЗЕРНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ТОРГОВОЙ МАРКИ «СТОЛИЧНАЯ МЕЛЬНИЦА»

Стаселович В. А. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Во всем мире золотым стандартом сырья для макаронных изделий является мука из пшеницы твердых сортов [1]. Такие изделия относятся к группе А. ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов» изготавливает макаронные изделия группы Б, для которых используется мука из высокостекловидной пшеницы мягких сортов. В 2024 году комбинат под торговой маркой «Столичная мельница» выпустил новинку – цельнозерновые макаронные изделия. Продукция из цельнозерновой муки относится к продуктам полезного питания, т. к. содержащиеся в продукте частицы оболочек зерна способствуют улучшению работы желудочно-кишечного тракта, нормализуют уровень холестерина и помогают контролировать вес [2].

Макаронные изделия из цельнозерновой муки изготавливаются в соответствии с требованиями ТУ ВУ 600013186.010-2022 [3], разработанными на ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов». Для определения качества и соответствия цельнозерновых макаронных изделий требованиям действующих нормативных документов были взяты изделия вида ракушки.

При определении органолептических показателей качества было выявлено, что цвет цельнозерновых макаронных изделий светло-коричневый с незначительными вкраплениями, без следов непромеса. Поверхность рифленая, излом стекловидный. Вкус с очевидным отрубянистым привкусом, что свойственно для изделий данного вида и обосновано используемым для его изготовления сырьем – цельнозерновой мукой. Запах свойственный данному продукту.

Физико-химические показатели качества макаронных изделий из цельнозерновой муки представлены в таблице.

Согласно результатам исследований, показатели массовой доли деформированных макаронных изделий и массовой доли макаронных изделий, с отклонением от средней длины при условии их однородности, близки к ограничительным нормам по ТУ [3]. Эти показатели напрямую зависят от состояния фильеров и ножей непосредственно на линии изготовления продукта. В данном случае можно сделать вывод, что фильеры практически отработали свою норму времени (400 рабочих часов), а ножи работают некорректно.

Таблица – Физико-химические показатели качества макаронных изделий из цельнозерновой муки

Наименование показателя	Значения	Допустимые значения показателей качества согласно ТУ
1	2	3
Массовая доля влаги, %	12,4	не более 13,0
Кислотность, градусы	3,2	не более 5,0
Сохранность формы сваренных изделий, %	100	не менее 85
Сухое вещество, перешедшее в варочную воду, %	7,3	не более 12,0
Массовая доля крошки, %	2,4	не более 7,0 (для вермишель – 14,0)
Массовая доля макаронных изделий, с отклонением от средней длины при условии их однородности, %	21	не более 25
Массовая доля деформированных макаронных изделий, %	7,6	не более 8,0
Массовая доля золы, нерастворимой в HCl с массовой долей 10 % в пересчете на сухое вещество, %	0,11	не более 0,20

Продолжение таблицы

1	2	3
Металломагнитная примесь, мг на 1 кг продукта	0	не более 3 (при размере отдельных частиц не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении)
Зараженность и загрязненность вредителями хлебных запасов	не обнаружена	не допускается

Показатель сохранность формы сваренных изделий составил 100 %, что говорит об отличной устойчивости макаронных изделий к повышенным температурам и варке. Показатель сухого вещества, перешедшего в варочную воду, составил 7,3 %, что соответствует требованиям действующих технических условий и СТБ 1963-2009 [4] (не более 9,0 % для макаронных изделий группы Б из крупки).

Показатель кислотности макаронных изделий зависит от кислотности сырья, используемого для их изготовления. Кислотность исследуемых макаронных изделий позволяет сделать вывод, что для производства цельнозерновой муки использовалось нормальное свежее зерно пшеницы.

Таким образом, макаронные изделия цельнозерновые торговой марки «Столичная мельница» соответствуют предъявляемым к ним требованиям, содержат большое количество пищевых волокон и являются альтернативой макаронным изделиям, выработанным из пшеничной муки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Осипова, Г. А. Технология макаронного производства: учебное пособие для вузов / Г. А. Осипова. – Орел: ОрелГТУ, 2009. – 152 с.
2. Чем полезна цельнозерновая мука [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rskrf.ru/tips/eksperty-obyasnyayut/chem-polezna-tselnozernovaya-muka/>. – Дата доступа: 03.02.2025.
3. Изделия макаронные: ТУ 600013186.010-2022. – Введ. 05.12.2022. – Минск: ОАО «Минский КХП», 1994. – 21 с.
4. Изделия макаронные. Общие технические условия: СТБ 1963-2009. – Введ. 15.12.2011. – Минск: Госстандарт, 2011. – 40 с.

ВЛИЯНИЕ РАЙОНА ПРОИЗРАСТАНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА ЕГО ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА

Стаселович В. А. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из видов зерна, произрастающих на территории Республики Беларусь, является пшеница. На зерноперерабатывающих предприятиях из пшеницы изготавливают сортовую, цельнозерновую и обойную муку, манную крупу, крупы из цельного и дробленого зерна, композитные смеси, а также муку и крупу для производства макаронных изделий и полуфабрикатов мучных изделий. Побочными продуктами, также используемыми в продовольствии, являются пищевые отруби [1].

На качество зерна пшеницы влияют такие факторы, как район произрастания, состав почвы и погодные условия во время роста и развития растения, вносимые удобрения, способы уборки и т. д.

Целью данной работы было определение хлебопекарных свойств зерна пшеницы, произрастающего в разных районах Республики Беларусь. Более наглядно хлебопекарные свойства зерна характеризует пробная выпечка хлеба. По испеченным образцам определяют цвет, вкус, запах, объемный выход хлеба; цвет, пористость мякиша; отношение высоты к диаметру подового хлеба.

Для изучения хлебопекарных свойств зерна по пробной выпечке использовалась цельнозерновая мука из образцов пшеницы, выращенной в Минском, Слуцком, Дзержинском, Сморгонском, Ошмянском, Брестском, Горецком, Климовичском, Буда-Кошелевском и Поставском районах. Пробная выпечка хлеба проводилась согласно ГОСТ 27669 с корректировкой рецептуры на 100 г муки, полученной из зерна [2].

Внешний вид хлеба из зерна пшеницы, выращенного в Сморгонском, Ошмянском и Дзержинском районах, представлен на рисунке.

У хлеба из зерна пшеницы исследуемых образцов была правильная форма, поверхность корки варьировала от гладкой с незначительными вздутиями по краям до неровной с мелкими или крупными подрывами. Цвет корки светло-коричневый или светло-коричневый с сероватым оттенком. Мякиш темноватый, равномерной окраски. Эластичность хорошая, липкость отсутствует. Пористость средняя, неравномерная, тонкостенная. Вкус нормальный, свойственный хлебу. При разжевывании хруст и комковатость отсутствуют. Мякиш некрошащийся.



Сморгонский

Дзержинский

Ошмянский

Рисунок – Внешний вид хлеба, полученного из зерна пшеницы различных районов произрастания

Формоустойчивость является определяющим параметром для объема готового изделия, который необходимо обеспечить при выпечке хлеба. Если данный показатель мал, то подовое изделие будет низким и расплывчатым. Объемный выход – важный показатель хлебопекарных свойств зерна и муки. Чем больше объемный выход хлеба, тем выше хлебопекарное достоинство зерна.

Формоустойчивость (отношение высоты H к среднему диаметру D хлеба) хлеба из зерна пшеницы, выращенного в Ошмянском районе, была наименьшей и составила $0,18 H/D$, формоустойчивость хлеба из пшеницы, выращенной в Буда-Кошелевском и Сморгонском районах, была наибольшей – $0,38$ и $0,39 H/D$ соответственно.

Объемный выход хлеба, полученного из зерна пшеницы исследуемых образцов, изменялся от $240 \text{ м}^3/100 \text{ г}$ (Дзержинский и Климовичский районы) до $295\text{-}300 \text{ м}^3/100 \text{ г}$ (Сморгонский и Буда-Кошелевский районы соответственно).

Таким образом, район произрастания зерна оказывает влияние на его хлебопекарные свойства. Наилучшими хлебопекарными свойствами, по результатам пробной выпечки, обладало зерно пшеницы, выращенное в Буда-Кошелевском и Сморгонском районах, наихудшими – в Ошмянском районе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трисвятский, Л. А. Товароведение зерна и продуктов его переработки: учебник для техникумов / Л. А. Трисвятский, И. С. Шатилов. – М: Колос, 1992. – 431 с.
2. Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба: ГОСТ 27669-88. – Введ. 01.07.1989. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 12 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СЫРА ПЛАВЛЕНОГО

Стацько А. Р. – студент

Научный руководитель – **Будько Т. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Современные исследования Всемирной организации здравоохранения свидетельствуют о тенденции роста многочисленных заболеваний, вызванных нездоровым питанием. Устойчивое здоровье, гармоничное развитие, высокая работоспособность могут быть достигнуты и сохранены только при условии сбалансированного и полноценного питания, а также удовлетворения физиологических потребностей организма в энергии и пищевых веществах [1].

Именно поэтому в последние годы актуальным и целесообразным направлением является создание и популяризация среди потребителей всех возрастов таких продуктов питания, которые наряду с высокими вкусовыми достоинствами и качественными характеристиками, обладают высокой пищевой и биологической ценностью, корректируют протекание биохимических реакций организма. Такими свойствами обладают продукты функционального назначения [2].

Молочные продукты обладают высокой пищевой и биологической ценностью и степенью усвоения компонентов, что делает их незаменимыми продуктами питания.

На сегодняшний день в молочной промышленности Республики Беларусь наблюдается тенденция роста производства приоритетно кисломолочных продуктов, обогащенных ингредиентами функционального физиологического назначения, в то время как рынок плавленых сыров предоставляет возможности для разработки новых видов продукта и расширения ассортимента продуктов для здорового питания всех групп населения [3, 4].

В связи этим целью данных исследований явилась разработка технологии производства сыра плавленого пастообразного с сиропом топинамбура.

Согласно требованиям СТБ 736-2017 «Сыры плавленые. Общие технические условия» были рассчитаны рецептуры трех опытных образцов сыра плавленого пастообразного с использованием сиропа топинамбура (в концентрациях 5; 7,5; 10 %), а также контрольного образца сыра плавленого. На основании технологических расчетов в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» были выработаны опытные и контрольный образцы сыра плавленого.

Исходное сырье и все образцы были подвергнуты физико-химической и микробиологической оценке в начале и в конце срока годности в соответствии с действующими стандартами и методиками. Органолептическая оценка образцов сыра плавленого проводилась экспертами на основе дегустационных листов.

В ходе исследований образцов сыра плавленого в начале и в конце срока годности было установлено, что все образцы по исследуемым показателям соответствовали требованиям СТБ 736-2017 «Сыры плавленые. Общие технические условия», ТР ТС 021-2011 «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Анализ результатов органолептической оценки образцов сыра плавленого показал, что использование сиропа топинамбура в количестве 10 % способствовало улучшению органолептических показателей опытного образца по сравнению с контрольным.

Результаты расчетов экономической эффективности свидетельствуют о рентабельности производства сыра плавленого пастообразного с сиропом топинамбура. Для производства продукта не требуется модернизации оборудования на молочном предприятии. Реализуя данный продукт, предприятие будет получать дополнительную прибыль, а в связи с популяризацией тренда на здоровый образ жизни данный продукт, обладая приятным вкусом и полезностью, будет пользоваться спросом среди потребителей.

По итогам проведенных исследований были сформулированы следующие предложения производству: для получения наилучших органолептических характеристик сироп топинамбура рекомендуется вносить в конце процесса плавления в количестве 10 % от массы готового продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Неинфекционные заболевания [Электронный ресурс] / Всемирная организация здравоохранения. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>. – Дата доступа: 20.11.2024.
2. Юдина, С. Б. Технология продуктов функционального питания / С. Б. Юдина. – М.: Дели принт, 2008. – 280 с.
3. Кузнецов, В. В. Справочник технолога молочного производства. Технологии и рецептуры. Т. 3. Сыры / В. В. Кузнецов, Г. Г. Шилер. Под общей ред. Г. Г. Шилера. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 512 с.
4. Гаврилова, Н. Б. Инновационные технологии плавленых сыров и сырных продуктов для функционального питания / Н. Б. Гаврилова, Е. А. Молибога // Пищевая промышленность. – 2014. – № 11. – С. 38-41

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И СМЕСИ МУКИ ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Тур А. Н. – студент

Горбачева Е. П. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мука из бобовых культур является не только популярным обогатительным ингредиентом, но и источником получения новых форм белка. Такого рода добавки вносят в рецептуры пищевых продуктов из растительного и животного сырья, т. к. они обладают не только высокой пищевой ценностью, но и оказывают положительные технологические эффекты, обладают хорошими вкусовыми качествами.

Целью данных исследований явилось изучение показателей качества композитных смесей на основе пшеничной муки и муки из гороха, нута, фасоли и чечевицы.

Фасолевою муку получали путем размола на лабораторной мельнице, гороховую, нуттовую и чечевичную муку приобретали в торговых сетях. Использовалась чечевичная мука красных сортов. Смешивали все виды обогатительных добавок в равных соотношениях. Составили два варианта композитных смесей. В первом варианте 10, 15, 20, 25 и 30 % обогатительной смеси вносили от массы пшеничной муки высшего сорта, а во втором варианте те же количества использовали от массы пшеничной муки первого сорта.

Результаты исследований показали, что пшеничная мука высшего сорта имела влажность 10,7 %, титруемую кислотность – 3,0 градуса, массовая доля сырой клейковины составила 28,0 % при упругости 76,3 условных единиц прибора ИДК. У используемой пшеничной муки первого сорта влажность составила 9,3 %, титруемая кислотность – 3,3 градуса, количество отмытой клейковины – 32,2, а упругость – 86,5 условных единиц прибора ИДК.

При изучении показателей качества проб первого варианта исследований выявили снижение массовой доли сырой клейковины (22,2-13,9 %), ее расслабление согласно данным прибора ИДК (86,3-102,9 условных единиц). Во втором варианте опытных образцов также снижалась массовая доля сырой клейковины с 26,6 до 8,5 %, а при дозировке обогатительной добавки 30 % от массы пшеничной муки первого сорта клейковину не

удалось отмыть. Качество ее также снижалось (99,0-111,9 условных единиц прибора ИДК). Цвет клейковины приобретал желтый оттенок.

Влажность смесей обоих вариантов исследований повышалась с 10,9 до 12,5 % и с 9,4 до 11,1 %. Также увеличивалась титруемая кислотность пропорционально количеству вносимой добавки.

На основании полученных результатов пришли к выводу о нецелесообразности использования дозировок смеси муки бобовых культур 25 и 30 % от массы пшеничной муки первого сорта и дозировки 30 % от массы муки высшего сорта.

Провели пробные выпечки булочного изделия, в рецептуру которого включили композитные смеси первого варианта опытных проб, сахар, масло сливочное, дрожжи и воду по расчету. Брожение проводили в течение 120 мин при температуре 35 °С, а окончательная расстойка составила 30 мин при температуре 45 °С. Выпекали булочные изделия при температуре 210 градусов в течение 12-15 мин.

Изучая органолептические показатели, отметили усиление вкуса и запаха бобовых культур, изделия приобретали коричневый оттенок корки и желтый цвет мякиша при повышении дозировки добавки. Все образцы были хорошо пропечены, без следов подгорелости и непромеса. Пористость была равномерной и небольшой визуально, однако при дозировке обогатительной добавки 30 % пористость изделий была значительно хуже.

Титруемая кислотность опытных образцов повышалась с 1,8 до 3,4 градусов, а влажность готовых изделий была в пределах 29,8-34,2 %.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о более высоких показателях качества композитных смесей и готовых булочных изделий при дозировках смеси муки бобовых культур добавки 10-20 % от массы муки пшеничной высшего сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецова, Е. А. Влияние продуктов переработки бобовых культур на качество хлебобулочных изделий из пшеничной муки / Е. А. Кеузнецова, С. А. Мордвинкин, О. В. Калмыкова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2020. – Т. 8. – №1. – С. 33-39.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НАЧИНОК ИЗ МОРКОВНЫХ ВЫЖИМОК

Франюк П. С. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для всех групп населения особое значение имеет соблюдение режима питания, принципа соответствия энергетическим затратам и сбалансированности рациона. Наиболее распространенным, недорогим и ценным вторичным сырьем для десертных блюд являются яблочные и морковные выжимки, свекловичный жом, которые остаются после получения соков прямого отжима [1].

В процессе переработки 1 кг моркови получают около 55-65 % сока и 35-45 % выжимок. Последние являются полноценным продуктом, сохраняющим свойства исходного корнеплода. Они обладают низкой калорийностью, превосходят сырую морковь по содержанию кальция, железа, калия, натрия и фтора, а также содержат 9 % и более пищевых волокон. Использование вторичного растительного сырья не только будет способствовать обогащению конечного продукта, но и соответствует концепции бережливого производства, согласно которой стремятся максимально уменьшить количество или исключить отходы, а также организовать вторичную переработку сырья [1, 2].

В ходе экспериментальных исследований сырую предварительно подготовленную морковь измельчили и извлекли сок. Для получения начинки и улучшения ее консистенции выжимки уваривали с некоторым количеством воды и сахара на водяной бане в течение 35-40 минут. С целью улучшения вкусовых и ароматических характеристик начинки были выбраны такие варианты добавок, как лимон-имбирь и сочетание апельсина с двумя видами специй – корица и гвоздика. Для приготовления использовали сок и цедру цитрусовых. Сочетания добавок подобраны на основе вкусоароматического совпадения. Апельсин и корица придают начинке сладковато-терпкий аромат, а сочетание лимон-имбирь освежает вкусовые ощущения и усиливает пикантный вкус.

Полученную начинку использовали при приготовлении сдобных изделий – рогаликов. Выпеченные образцы характеризовались достаточным объемом, равномерным и золотистым цветом. Была проведена слепая дегустация рогаликов с разными видами начинок. Наилучшую оценку получили изделия, содержащие начинки с вкусовыми сочетаниями апельсин-корица и лимон-имбирь.

В связи с положительными результатами разработки рецептуры начинки было принято решение о ее усовершенствовании с внесением молочных продуктов. В качестве дополнительных ингредиентов были выбраны сливочный сыр и мягкий пастообразный творог с массовой долей жира 70 и 5 % соответственно. Проведение пробной выпечки выявило, что начинка внутри рогаликов отдавала свою влагу в тесто. Это привело к ее сухости и в готовом изделии. Поэтому было принято решение о смене способа внесения начинки и в качестве сдобных изделий были выбраны ва-трушки.

По результатам органолептической оценки и дегустации наилучшую оценку получили начинки с внесением дополнительного компонента – сливочный сыр. Сочетание апельсин-корица придало начинке коричнево-оранжевый оттенок и легкий ореховый аромат. В образце с добавками лимон-имбирь ощущался свежий цитрусовый аромат и нотки имбиря, а при разжевывании – вкус, соответствующий кокосовой стружке.

Таким образом, разработан технологический процесс приготовления начинки из выжимок моркови с добавлением вкусоароматических добавок. Подобрана рецептура, предложен и опробован способ предварительной обработки выжимок моркови для дальнейшего использования, что соответствует концепции бережливого производства. При использовании предлагаемого подхода обеспечивается улучшение функциональных свойств конечного продукта за счет обогащения пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами при обеспечении высоких органолептических показателей [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Чуб, О. П. Разработка технологического процесса приготовления десерта функционального назначения из кураги и выжимок моркови / О. П. Чуб // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – С. 74-77.
2. Овощные выжимки как источник биологически активных веществ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49709675>. – Дата доступа: 02.02.2025.

УДК 664.83 (476)

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Чернявская Е. С. – студент

Научный руководитель – **Кулага И. В.**

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь агропромышленный комплекс играет ключевую роль в экономике, обеспечивая значительную часть валового

внутреннего продукта и экспортного потенциала страны. Технологии переработки сельскохозяйственной продукции являются важным звеном в цепочке от производства до потребления, обеспечивая сохранение качества, увеличение срока хранения и добавленную стоимость продукции.

Переработка сельскохозяйственной продукции включает в себя комплекс процессов, направленных на преобразование сырья растительного и животного происхождения в готовые к употреблению продукты. Основные этапы переработки включают:

1. Первичная обработка: чистка, мойка, сортировка и предварительная подготовка сырья.

2. Механическая обработка: измельчение, прессование, фильтрация и другие механические процессы.

3. Термическая обработка: пастеризация, стерилизация, сушка, замораживание и другие методы, направленные на уничтожение патогенных микроорганизмов и увеличение срока хранения.

4. Биохимическая обработка: ферментация, брожение и другие процессы, использующие микроорганизмы или ферменты для изменения свойств продукта.

5. Упаковка и хранение: использование современных материалов и технологий для обеспечения сохранности продукции при транспортировке и хранении.

Современные технологии переработки направлены на максимальное сохранение питательной ценности, улучшение органолептических свойств и обеспечение безопасности продуктов питания.

Несмотря на достигнутые успехи, в сфере переработки сельскохозяйственной продукции в Беларуси существуют определенные проблемы:

1. Износ оборудования: значительная часть перерабатывающих предприятий использует устаревшее оборудование, что снижает эффективность производства и качество продукции.

2. Недостаток инноваций: недостаточное внедрение современных технологий и методов переработки ограничивает конкурентоспособность белорусской продукции на мировом рынке.

3. Потери при хранении и транспортировке: недостаточная развитость инфраструктуры хранения и транспортировки приводит к значительным потерям продукции на этапах послеуборочной обработки.

4. Кадровый дефицит: нехватка квалифицированных специалистов в области переработки и управления технологическими процессами.

5. Экологические проблемы: недостаточное внимание к вопросам утилизации отходов переработки и внедрению экологически чистых технологий.

Согласно данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, производство основных видов растениеводческой продукции в 2023 году – данные таблицы.

Таблица – Производство основных видов продукции растениеводства (2023 г.)

Вид продукции	Объем производства, тыс.
Зерновые и зернобобовые культуры	7700
Рапс	900
Картофель	4000
Овощи	2800
Сахарная свекла	4800

Примечание – Источник [1]

Однако, несмотря на значительные объемы производства, экспортный потенциал не реализуется в полной мере из-за ограниченных возможностей переработки и недостаточной добавленной стоимости продукции.

Для преодоления указанных проблем и повышения эффективности переработки сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь предлагаются следующие меры:

1. Модернизация оборудования: обновление парка технологического оборудования на перерабатывающих предприятиях с использованием современных высокоэффективных машин и агрегатов.

2. Внедрение инноваций: активное использование передовых технологий, таких как мембранные процессы, биотехнологии и нанотехнологии, для улучшения качества и безопасности продукции.

3. Развитие инфраструктуры хранения и логистики: строительство современных складских комплексов, оснащенных системами климат-контроля, и оптимизация логистических цепочек для снижения потерь продукции.

4. Подготовка кадров: разработка образовательных программ и проведение тренингов для подготовки высококвалифицированных специалистов в области переработки сельскохозяйственной продукции.

5. Экологизация производства: внедрение экологически чистых технологий и систем утилизации отходов для минимизации негативного воздействия на окружающую среду [2].

Реализация данных мер позволит повысить конкурентоспособность белорусской сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках, увеличить экспортный потенциал страны и обеспечить устойчивое развитие агропромышленного комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Производство продукции сельского хозяйства в 2023 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/e57/4y5uqa23iik5c5c2i9mj5lta2ekqp2fo.pdf>.
2. Горбачев, В. А. Современные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / В. А. Горбачев. – Минск: Белорусская наука, 2021. – 280 с.

УДК 637.521035.66

БИОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ С ЛАКТОЗО-ОБОГАЩАЮЩИМИ КОМПОНЕНТАМИ

Чернявский И. А. – студент

Научный руководитель – **Овсеев В. Ю.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Развитие пищевой индустрии в последние десятилетия связано с ростом интереса потребителей к здоровому образу жизни и активной заботе о собственном здоровье. С учетом этих новых реалий все большее внимание уделяется созданию продуктов, способствующих улучшению здоровья и профилактике различных заболеваний. Одним из таких направлений являются биофункциональные рубленые полуфабрикаты, обогащенные лактозо-обогащающими компонентами.

Лактоза, молочный сахар, в последние годы становится все более популярным не только как источник энергии, но и как компонент, способствующий улучшению пищеварения и усвоению различных питательных веществ. Лактозо-обогащающие компоненты могут включать натуральные молочные продукты, такие как сыворотка и закваски, которые содержат пробиотические микроорганизмы, а также растительные источники, которые помогают улучшить баланс микрофлоры кишечника. Внедрение таких компонентов в рубленые полуфабрикаты обеспечивает не только увеличение их питательной ценности, но и улучшение функциональных свойств.

Процесс разработки биофункциональных рубленых полуфабрикатов требует комплексного подхода, начиная с выбора исходных компонентов и заканчивая их технологической переработкой. Важно подобрать правильное соотношение мяса и лактозо-обогащающих компонентов, чтобы сохранить характерные органолептические свойства готового продукта, не снижая при этом его питательную ценность. В частности, использование постного мяса в сочетании с лактозо-обогащающими добавками позволяет создавать полуфабрикаты с высоким содержанием белка и минимальным содержанием жира.

Технология производства биофункциональных рубленых полуфабрикатов включает несколько этапов, включая предварительную обработку мясного сырья, его измельчение, смешивание с добавками, формирование и термическую обработку. На этапе измельчения важно добиться однородной структуры, что способствует равномерному распределению лактозообогащающих компонентов. Затем смешивание происходит с использованием специализированного оборудования, что гарантирует высокое качество и однообразие массы, необходимой для формирования полуфабрикатов.

Формирование рубленых полуфабрикатов может осуществляться как ручным способом, так и с применением автоматизированного оборудования, что позволяет повысить производственные мощности. После формирования полуфабрикаты подвергаются термической обработке, которая может включать запекание, жарку или варку. Важно учитывать, что выбор способа термической обработки может влиять на сохранение полезных свойств лактозо-обогащающих компонентов, поэтому необходимо проводить тестирование для определения оптимальных условий.

Биофункциональные рубленые полуфабрикаты с лактозо-обогащающими компонентами могут стать отличной альтернативой традиционным продуктам на мясной основе. Они не только предлагают потребителям новые вкусовые ощущения, но и способствуют улучшению здоровья за счет содержания пробиотиков, витаминов и минералов. Благодаря высокой усвояемости и полезным составам такие продукты могут быть особенно полезны для людей с нарушениями пищеварения или тех, кто следит за своим весом.

Разработка и внедрение таких биофункциональных полуфабрикатов соответствуют современным трендам на рынке продуктов питания. С учетом увеличения числа людей, следящих за своим здоровьем, и стремления к правильному питанию такие продукты могут занять нишу в линейке здоровых и функциональных пищевых продуктов. Они также могут привлечь внимание специалистов в области питания и диетологии, которые будут рекомендовать их как часть сбалансированного рациона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильтяков, А. В. Белковые компоненты в технологии мясных продуктов: научное издание / А. В. Ильтяков, В. В. Пянишников, Г. И. Касьянов; ред. М. Д. Назарько. – Краснодар: Экоинвест, 2011. – 152 с.
2. Данилова, Н. С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учебное пособие / Н. С. Данилова. – М.: КолосС, 2008. – 280 с.
3. Буракова, Е. В. Обогащенные мясные эмульсионные мясопродукты и их роль в питании современного человека / Е. В. Буракова, Т. К. Каленик, Л. А. Текутьева // Материалы международной научно-практической конференции ВНИТИ ММС и ПШЖ Россельхозакадемии «Производство сельскохозяйственного сырья. Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов». – Волгоград. – 24-26 июня. – 2009. – С. 264-267.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ, МУКУ ИЗ ПШЕНА И ПОРОШОК ШИПОВНИКА

Шитковская А. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На современном этапе наиболее остро стоит вопрос обеспечения безопасными продуктами питания, включающими необходимый набор компонентов для удовлетворения потребностей всех групп населения в биологически активных фитосоединениях. Наиболее простой способ разработки продуктов питания функционального назначения – это совершенствование технологии и рецептуры традиционных видов пищевых продуктов. В этой связи рецептуры и технологии многих традиционных мучных кондитерских изделий подвергаются значительным изменениям. При получении таких продуктов перспективно использовать фитокомпозиции на основе порошков лекарственных растений, имеющих комплекс активных веществ и возможность промышленной заготовки [1, 2].

Целью исследований явилась оценка возможности использования порошка шиповника для производства мучных кондитерских изделий на основе пшеничной муки и муки из пшеницы.

Порошок шиповника приобретали в аптеке, который вносили в количестве 3, 5, 7, 9 % от массы смеси муки пшеничной первого сорта и пшеничной (70 и 30 частей соответственно). В качестве контроля использовали смесь муки без внесения добавки. Пшеничную муку получали путем размолла крупы на лабораторной мельнице с последующим просеиванием через сито.

Порошок шиповника имел приятный вкус и запах, соответствующий цвет. Влажность его составила 14,3 %. Влажность и титруемая кислотность пшеничной муки первого соответственно составили 11,3 % и 3,2 град., влажность и кислотность пшеничной муки – 11,9 % и 4,8 градусов, а эти показатели для смеси пшеничной и пшеничной муки (70 и 30 частей) регистрировались в пределах 11,3 % и 3,9 градусов.

В композитных смесях по мере повышения количества порошка шиповника визуализировались вкрапления добавки, ощущался вкус и запах пшеницы и плодов шиповника. Влажность и кислотность проб повышались пропорционально количеству вносимого порошка.

В контрольной пробе (смесь муки пшеничной и пшеничной) количество клейковины составило 22,4 %, качество клейковины – 77,5 условных единиц прибора ИДК, растяжимость – 18 см.

В опытных вариантах массовая доля сырой клейковины снижалась с 21,6 до 14,8 %, а упругость изменялась от 82,8 до 72,5 условных единиц ИДК не пропорционально количеству вносимой добавки. Наблюдалось незначительное улучшение этого показателя при дозировках порошка 3 и 5 % от массы смеси муки.

При приготовлении сахарного печенья использовалось такое сырье, как мука пшеничная первого сорта, мука пшеничная, порошок шиповника, сахар, маргарин, яйца, соль, сода.

Тесто опытных проб раскатывалось хорошо, визуализировались вкрапления порошка.

Выпеченные изделия контрольного и опытных вариантов имели соответствующую форму, без вмятин, поверхность была гладкой с вкраплениями добавки, без подгорелости. На изломе все образцы были хорошо пропечены, без следов непромеса, пустот, пористость была равномерной. Цвет печенья был желто-коричневый, визуализировались вкрапления порошка, при разжевывании ощущались также частички шиповника. Сочетания вкусов пшеницы и шиповника не ухудшали качество изделий, а наоборот, делали их привлекательными.

В опытных образцах с повышением количества порошка шиповника снижалась щелочность (1,7-1,4 градусов), незначительно повышалась влажность (6,0-6,9 %), намокаемость изменялась в пределах 116,86-149,4 % непропорционально количеству внесенной в рецептуру добавки.

На основании результатов дегустации наиболее привлекательными были отмечены образцы, включающие 3 и 5 % порошка шиповника от массы смеси муки пшеничной высшего сорта и муки из пшеницы.

Таким образом, целесообразно использовать пшеничную муку и порошок шиповника для совершенствования рецептуры сахарного печенья с целью расширения ассортимента изделий функционального назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шиповник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vse.vsesorta.ru>. – Дата доступа: 13.12.2024 г.
2. Петровская, А. В. Порошок шиповника как перспективная обогатительная добавка при производстве мучных кондитерских изделий / А. В. Петровская, И. М. Русина // Тез. мат. XVIII Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2016. – С. 87-89.

КЕКСЫ ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Яроцкая А. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кексы являются одним из популярных видов мучных кондитерских изделий у потребителей. Кексы можно отнести к пищевым продуктам со средним содержанием влаги (18-30 % от массы изделия). Важнейшей особенностью их является довольно длительный срок годности [1, 2].

В настоящее время выпускают достаточный ассортимент кексов как с начинками, так и с растительными добавками, введенными в состав теста. Однако ассортимент кексов для диетического питания не так уж и широк и представлен на рынке нашей страны в основном импортной продукцией. Поэтому целесообразным является использование безглютеновых видов муки (чечевичной и кукурузной), а также сиропа топинамбура. Внешний вид кексов, изготовленных с использованием данных ингредиентов, представлен на рисунке. Чечевичная и кукурузная мука вносились взамен муки пшеничной, а сиропом топинамбура заменяли сахар.



а



б

Кексы из чечевичной муки и сиропом топинамбура



а



б

Кексы из кукурузной муки и сиропом топинамбура

Рисунок – Внешний вид (а) и вид в разрезе (б) кексов из чечевичной и кукурузной муки с сиропом топинамбура

Показатели качества полученных кексов приведены в таблице.

Таблица – Показатели качества кексов

Наименование показателя	Характеристика чечевичных кексов	Характеристика кукурузных кексов
Органолептические показатели		
Цвет	Равномерный, коричневый	Равномерный, светло-коричневый
Вкус и запах	Вкус и запах характерный чечевичной муке, с привкусом гороха. Без посторонних	Вкус характерный кукурузной муке, с привкусом гороха. Без посторонних
Поверхность	Выпуклая, шероховатая с характерными трещинками	
Вид в изломе	Изделие, пропеченное без комочков и следов непромеса, пористость неравномерная, имеются небольшие пустоты	
Структура	Мягкая, связанная, с небольшими пустотами, без уплотнений.	
Цвет мякиша	Бежево-желтый	Бежевый с желтоватым оттенком
Физико-химические показатели		
Плотность, г/см ³	0,67	0,63
Влажность, %	23,8	23,0
Кислотность, град	1,1	1,5

Данные, представленные в таблице, показывают, что полученные образцы кексов обладают органолептическими и физико-химическими показателями качества в соответствии с требованиями ГОСТ 15052-2014 «Кексы. Общие технические условия» [3]. Только по показателю плотности превышают установленную норму (не более 0,55 г/см³). Это связано с тем, что данные изделия изготовлены из безглютеиновой муки, поэтому разрыхленность их ниже, следовательно, выше и плотность. Однако, несмотря на это, данные изделия могут быть рекомендованы для питания людей, страдающих целиакией и сахарным диабетом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Килкаст, Д. Стабильность и срок годности. Хлебобулочные и кондитерские изделия / Д. Килкаст, П. Субраманиам. – СПб.: Профессия, 2012. – 444 с.
2. Матвеева, Т. В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. – СПб.: ГИОРД, 2016. – 360 с.
3. ГОСТ 15052–2014 «Кексы. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2015. – 8 с.

УДК 664.641:663.818

ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОПА ТОПИНАМБУРА И БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ВИДОВ МУКИ

Яроцкая А. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из актуальных задач в сфере пищевых продуктов является создание технологий для производства специализированных мучных изделий, предназначенных для профилактики и терапии врожденных и приобретенных заболеваний, таких как сахарный диабет и целиакия.

Сахарный диабет является одним из самых распространенных заболеваний эндокринных органов, и с каждым годом наблюдается увеличение числа людей, страдающих от этой болезни. В качестве замены сахара в мучных кондитерских изделиях может служить сироп топинамбура (рисунок 1), т. к. он обладает низким гликемическим индексом. Введение его в рецептуру способствует обогащению изделий витаминами (В₁, В₂, РР, С), минеральными веществами (калий, натрий, кальций, магний, железо, кремний, цинк) и пищевыми волокнами (клетчатка, пектиновые вещества), незаменимыми аминокислотами (валин, лейцин, аргинин, лизин, метионин, треонин), органическими кислотами и пектином. Особую ценность представляет инулин – природный полисахарид, не имеющий синтетических аналогов. Он является естественным пребиотиком. Кроме того, сироп

топинамбура способен повышать уровень энергии, увеличивать выносливость и работоспособность.

Сироп топинамбура представляет собой прозрачную вязкую жидкость светло-желтого цвета, имеет кисло-сладкий вкус.

Массовая доля сухих веществ не превышает 50,0 %, а кислотность – 10,0 град.

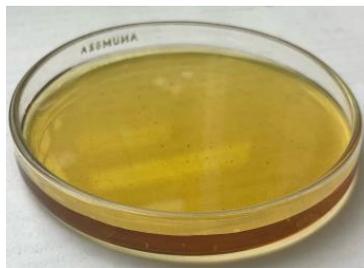


Рисунок 1 – Внешний вид сиропа топинамбура

Целиакия, характеризующаяся чувствительностью к глютену, представляет собой заболевание, проявляющееся системными аутоиммунными симптомами. Ее развитие связано с непереносимостью одного из компонентов злаков – проламинов. На сегодняшний день нет медикаментов для лечения этого заболевания, поэтому для населения, страдающего целиакией, необходимо строгое соблюдение безглютеновой диеты.

Бобовые и злаковые культуры обладают разнообразным химическим составом, содержащим значительное количество белков, которые включают важные аминокислоты, а также большое количество витаминов и минералов. К таким культурам можно отнести и муку из семян чечевицы (рисунок 2) и кукурузную муку (рисунок 3).



Рисунок 2 – Чечевичная мука

Мука из семян чечевицы является источником растительного белка, содержит большое количество микро- и макроэлементов, витаминов. Кроме того, улучшает показатели качества готовой продукции и содержание белка в ней. Чечевица не накапливает нитратов и радионуклидов, повышает иммунитет, стимулирует обмен веществ, обладает радиопротекторными свойствами.



Рисунок 3 – Кукурузная мука

Кукурузная мука обладает высокими питательными и лечебными свойствами, имеет более сбалансированный состав жиров, белков и углеводов, содержит больше кальция, магния, калия, железа, витаминов группы В, богата клетчаткой. Белки кукурузной муки слабо набухают и не образуют клейковину, что позволяет ее применять для производства продуктов детского и диетического питания.

Несмотря на то, что аудитория, интересующаяся диетическими продуктами, относительно неширока, но и им необходимо регулярно предлагать специализированные продукты питания. В нашей стране основную часть таких товаров составляют продукты зарубежного производства. Это создает заметную потребность в обеспечении граждан качественными и доступными мучными изделиями, которые могут быть изготовлены на местных предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корячкина, С. Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры / С. Я. Корячкина. – Орел: Изд-во «Труд», 2006. – 480 с.
2. Ревнова, М. О. Целиакия: уч.-метод. пос. / М. О. Ревнова. – СПб., 2005.
3. Кузнецова, Л. Технология отечественных безглютеновых изделий для лечебного и профилактического питания / Л. Кузнецова, О. Афанасьева, Н. Синявская // Хлебопродукты. – 2007. – № 9. – С. 44-45.

УДК 664.642:658.628

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА, ТЕХНОЛОГИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ, ВЫПУСКАЕМОЙ ОАО «ДРОЖЖЕВОЙ КОМБИНАТ» (Г. МИНСК)

Ярош В., Букова Е. Ю. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство хлебобулочных изделий, спирта, пива и вина основано на использовании дрожжей. Эти микроорганизмы также являются белковой кормовой добавкой при выращивании сельскохозяйственных животных и продуцентами многих соединений в биотехнологии. Пищевые дрожжи насыщены питательными веществами, они служат отличным

источником минералов, витаминов, ферментов и других полезных веществ, важных для укрепления иммунной системы организма [1].

Целью данного исследования являлось изучение ассортимента дрожжей, производимых в ОАО «Дрожжевой комбинат», анализ технологии и основных потребителей этой продукции.

При анализе технологии получения дрожжей было отмечено, что дрожжевая продукция является уникальной, натуральной и экологически чистой, т. к. на предприятии не используются химические отбеливатели и наполнители. За время своего функционирования на комбинате значительно улучшена технология дрожжевого производства, применяются новые, более продуктивные штаммы, полностью обеспечивающие высокое качество и требования потребителей, однако можно повысить выход жизнеспособных клеток микроорганизмов после сушки путем внедрения нового оборудования, что и планируется произвести в ближайшее время.

При оценке качества дрожжей на предприятии используют современные методы определения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей в соответствии с требованиями ТНПА.

При изучении ассортимента ОАО «Дрожжевой комбинат» выявили широкий ассортимент продукции: дрожжи хлебопекарные прессованные «Столичные. Люкс, «Экспресс. Лучшие»; дрожжи прессованные «Спиртовые»; дрожжи сушеные хлебопекарные активные первого и второго сорта; дрожжи сушеные хлебопекарные быстрodeйствующие; дрожжи сушеные «Спиртовые»; дрожжи сушеные спиртовые «Турбо»; дрожжи сушеные «Винные»; дрожжи сушеные для кормовых целей; регулятор роста «Ростомент».

Одним из крупных достижений в рамках программы импортозамещения совместно с РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» предприятие разработало, зарегистрировало и производит кормовые добавки «MDK» и «PRODUCTIV», предназначенные для использования в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц в качестве пробиотической кормовой добавки с целью оптимизации процессов пищеварения, повышения продуктивности и сохранности поголовья. Данный продукт стимулирует ферментативные процессы в рубце жвачных животных, ускоряет продвижение пищевых масс из рубца по желудочно-кишечному тракту, нормализует процесс пищеварения и конверсии корма. Надо отметить, что ОАО «Дрожжевой комбинат» является единственным производителем в Беларуси такого рода кормовых добавок.

За последнее время на внутреннем рынке страны предприятие заключило множество долгосрочных контрактов с ведущими сельскохозяйственными организациями и крупными производителями премиксов Республики Беларусь, например, агрокомбинат «Юбилейный»,

«Лидахлебопродукты», филиал «Негорельский комбинат хлебопродуктов», Агрокомбинат «Дзержинский», ЧСУП «Ляховичское-Агро», «Фиданк», «Белфидагро».

Анализируя рынки сбыта, отметили, что предприятие полностью обеспечивает продукцией бесперебойную работу хлебозаводов республики, в частности одного из ведущих предприятий – КУП «Минскхлебпром». Кроме того, производимая предприятием продукция представлена в продаже крупных сетей республики: ООО «Евроторг», ООО «Либретик» (сеть магазинов «Соседи»), ООО «Санта Ритейл», ООО «ГРИНРозница», ИУП «БелВиллесден (сеть магазинов «Гиппо»), ЗАО «Юнифуд» (сеть магазинов «Алми»), ООО «МосПродуктСервис» (сеть магазинов «Светофор») и др. Некоторые виды поставляемой продукции выпускаются под торговой маркой данных сетей.

Таким образом, широкий ассортимент и возможности предприятия ОАО «Дрожжевой комбинат» позволяют полностью удовлетворить потребности внутреннего рынка Республики Беларусь в продукции высокого качества. Реализовывали дрожжи и на предприятия России, Казахстана, Кыргызстан, Польша, Литвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение дрожжей и продуктов их переработки в пищевой промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vestnik.vsau.ru/wp-content/uploads/2015/11/176-183.pdf>.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Аргтыюк А. Ю., Михалюк А. Н. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТА МОЛОЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	3
Буслович К. В., Захарова И. А. ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТОВОЙ ОБОЛОЧКЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ГРИБОВ ШИИТАКЕ	5
Бута Е. А., Захарова И. А. РАЗРАБОТКА МЯСОПРОДУКТА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ УМСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ У СТУДЕНТОВ	8
Бучинская Ю. В., Лозовская Д. С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ НОВОГО ВИДА СЫРА ПЛАВЛЕННОГО С РАСТИТЕЛЬНЫМ КОМПОНЕНТОМ	10
Васильюк Д. А., Овсеев В. Ю. ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МАЛОЦЕННОГО СЫРЬЯ	12
Ващук И. В., Лозовская Д. С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НОВОГО ВИДА МАСЛА СЛИВОЧНОГО С ПИЩЕВКУСОВЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ	14
Войтюк Я. В., Кивейша С. А. РАСТИТЕЛЬНЫЕ НАПОЛНИТЕЛИ В РЕЦЕПТУРАХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	16
Волчецкая Н. В., Покрашинская А. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ	18
Волчецкая Н. В., Покрашинская А. В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА С ЗАМЕДЛЕННОЙ ФЕРМЕНТАЦИЕЙ	20
Вольнец А. Д., Кулага И. В. СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	22
Галкина К. Ф., Сорокина И. А. ПОРИСТЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	24
Галковская А. Ч., Русак А. Е. РИСОВАЯ МУКА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВИД СЫРЬЯ ДЛЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	26
Герасимчик Т. В., Русак А. Е. СОРБИТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	28
Глыбчук О. А., Гузевич А. И. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ИЗ ЛИСТЬЕВ СЕЛЬДЕРЕЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	30

Горбачева Е. П., Русина И. М. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ И БИСКВИТА НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ МУКУ БОБОВЫХ КУЛЬТУР	32
Гордеенкова Н. В., Русина И. М. ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ И ХЛЕБНЫХ ПАЛОЧЕК НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ПОРОШКА СТОЛОВОЙ МОРКОВИ	34
Дегтярева А. Ф., Захарова И. А. ИЗМЕНЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПАШТЕТОВ ПРИ ВНЕСЕНИИ В РЕЦЕПТУРУ ПЛОДОВ БАРБАРИСА	36
Дешина Д. А., Кулага И. В. ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	37
Дударевич А. В., Русина И. М. ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ЛИСТЬЕВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СУХАРЕЙ	39
Дударевич А. В., Русина И. М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ПЕРВОГО СОРТА И ПОРОШОК ЛИСТЬЕВ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ	41
Дятчик Е. В., Гузевич А. И. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОРОШКА СЛАДКОЙ ПАПРИКИ НА КЛЕЙКОВИНУ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ	43
Дятчик Е. В., Добренко Ю. Г., Гузевич А. И., Колесник И. М. РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ В РЕЦЕПТУРУ ПОРОШКА КРАСНОЙ ПАПРИКИ	44
Зайцева Ю. А., Шиманская М. Д., Гузевич А. И. ПРОДУКЦИЯ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ, ВЫПУСКАЕМАЯ НА КОНДИТЕРСКОЙ ФАБРИКЕ «МИХАЭЛЛА»	46
Карпович А. А., Михалюк А. Н. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПУДИНГА НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ С ПИЩЕВКУСОВЫМ КОМПОНЕНТОМ	48
Карпович И. В., Покрашинская А. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЗГЛУТЕНОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАФФИНОВ	50
Карпович И. В., Покрашинская А. В. ВЛИЯНИЕ БЕЗГЛУТЕНОВОГО СЫРЬЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАФФИНОВ	52
Карпук М. А., Минина Е. М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	54

Карцева А. А., Сорокина И. А. ПРОЯВЛЕНИЕ АДГЕЗИИ В ОТДЕЛЬНЫХ ОТРАСЛЯХ ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ	56
Климович В. С., Минина Е. М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МУКИ ИЗ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ С РЖАНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКОЙ	58
Кондратюк Е. В., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	60
Короленко Е. А., Панина Е. В., Курчаева Е. Е., Пилюгина Е. А., Чурикова С. В. СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ВЫЯВЛЕНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МЯСОПРОДУКЦИИ	62
Короленко Е. А., Сорокина И. А. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	64
Кравчук Д. И., Будай С. И. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ ЛЬНЯНОЙ МУКИ	66
Лебедева К. Д., Селезнева В. Н., Минина Е. М. АССОРТИМЕНТ ИЗДЕЛИЙ ФИЛИАЛА «СМОРГОНСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД» ОАО «ГРОДНОХЛЕБПРОМ»	68
Левчук А. В., Лозовская Д. С. РАЗРАБОТКА НОВОГО ВИДА ТВОРОЖНОГО ДЕСЕРТА С РАСТИТЕЛЬНЫМ КОМПОНЕНТОМ	70
Лисичик П. Г., Козловская Е. В., Русина И. М. СМЕСЬ ПОРОШКОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ И КАБАЧКА КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ДОБАВКА	72
Манукян А. С., Перегончая О. В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕПЕСТКОВ БАРХАТЦЕВ В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	74
Маслова К. Е., Бутова С. В. РАСЧЕТ ОЦЕНКИ БЕЗОТКАЗНОСТИ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦИОННОГО СМЕСИТЕЛЯ РПА-1 ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ	76
Мацук А. А., Копоть О. В. АНАЛИЗ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	79
Мацук А. А., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ВОДОРΟΣЛЕЙ РОДА LAMINARIA	82
Мирко С. М., Колобаева А. А. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИСТЬЕВ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ В ТЕХНОЛОГИИ КВАСА	84

Михачева В. А., Кулага И. В. ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	86
Михно А. В., Копоть О. В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВАЯЛЕННЫХ КОЛБАС	88
Невойт А. В., Копоть О. В. ОЦЕНКА СВОЙСТВ И КАЧЕСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С ДИЕТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ	90
Овчеренко М. А., Миронова А. В., Шеметова Е. Г. ПЕРЕРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВ: БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ	92
Осипова В. А., Свечко А. Р., Добренко Ю. Г., Русина И. М., Колесник И. М. ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ПОРОШКА ИЗ МЯКОТИ И КОЖУРЫ ТЫКВЫ	96
Перлова В. С., Гузевич А. И. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ЗАВАРНОГО КРЕМА ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ ТЫКВЕННОГО ПЮРЕ	98
Перлова В. С., Гузевич А. И. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВСЯНОЙ МУКИ И ТЫКВЕННОГО ПЮРЕ	99
Рожков И. О., Турабов А. Д., Акиньев А. А., Русак А. Е., Будай С. И. ОБЗОР АССОРТИМЕНТА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ Пониженной Влажности, вырабатываемых на ОАО «ВитебскХлебПром»	101
Саленикович А. В., Овсеев В. Ю. АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЫРОВАЯЛЕННОЙ КОЛБАСЫ С МИКРОНИЗИРОВАННОЙ КАКАОВЕЛЛОЙ	103
Саросек Д. И., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА НОВОГО ВИДА МЯСНОГО ПРОДУКТА	105
Севостьянова А. А., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ ИЗ МЯСА КРОЛИКА	106
Скаскевич Е. А., Покрашинская А. В. АССОРТИМЕНТ ПРЯНОСТЕЙ И СПЕЦИЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	108
Стаселович В. А., Минина Е. М. КАЧЕСТВО ЦЕЛЬНОЗЕРНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ТОРГОВОЙ МАРКИ «СТОЛИЧНАЯ МЕЛЬНИЦА»	110
Стаселович В. А., Минина Е. М. ВЛИЯНИЕ РАЙОНА ПРОИЗРАСТАНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА ЕГО ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА	113

Стасько А. Р., Будько Т. Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СЫРА ПЛАВЛЕННОГО	115
Тур А. Н., Горбачева Е. П., Русина И. М. ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И СМЕСИ МУКИ ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР	117
Франюк П. С., Гузевич А. И. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НАЧИНОК ИЗ МОРКОВНЫХ ВЫЖИМОК	119
Чернявская Е. С., Кулага И. В. ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	120
Чернявский И. А., Овсеец В. Ю. БИОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ С ЛАКТОЗО- ОБОГАЩАЮЩИМИ КОМПОНЕНТАМИ	123
Шитковская А. А., Русина И. М. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ, МУКУ ИЗ ПШЕНА И ПОРОШОК ШИПОВНИКА	125
Яроцкая А. А., Покрашинская А. В. КЕКСЫ ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	127
Яроцкая А. А., Покрашинская А. В. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОПА ТОПИНАМБУРА И БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ВИДОВ МУКИ	129
Ярош В., Букова Е. Ю., Русина И. М. АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА, ТЕХНОЛОГИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ, ВЫПУСКАЕМОЙ ОАО «ДРОЖЖЕВОЙ КОМБИНАТ» (Г. МИНСК)	131