

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

*ПО МАТЕРИАЛАМ
XXII МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 13 мая, 2021 года)

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Гродно
ГГАУ
2021*

УДК 664.8/.9

ББК 36

С 23

Сборник научных статей

по материалам XXII Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2021. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 158 с.

УДК 664.8/.9

ББК 36

С 23

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», 2021

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664

МОНИТОРИНГ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ В МАГАЗИНАХ Г. ГРОДНО

Адамчик Ю. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

С древних времен люди понимали, что питание играет большую роль для здоровья человека. Мыслители древности: Гиппократ, Цельс, Гален – посвящали свои трактаты правильному потреблению пищи и ее свойствам. А выдающийся ученый Авиценна считал, что пища – это способ получения энергии, силы и бодрости. Продовольственное сырье, не подвергшееся переработке, представляет собой совокупность различных веществ: белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов и других соединений [1]. Питание – процесс, при котором происходит усвоение питательных веществ, необходимых для поддержания жизни, здоровья, работоспособности и получения энергии. От питания человека зависит 70 % его здоровья. Пища может быть источником некоторых заболеваний. При этом можно избавиться от некоторых недугов благодаря правильному питанию. Повышенное содержание холестерина в крови, ожирение, кариес, диабет, нарушение жирового обмена веществ, гипертония – это те заболевания, которые могут развиваться из-за неправильного питания. Благодаря здоровому питанию и здоровому образу жизни можно предотвратить некоторые заболевания, иметь хорошую физическую активность [2].

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

Ассортимент продуктов питания анализировался на прилавках магазинов «Евроопт», «Брест», «Меркурий», «Санта», «Копеечка».

В ходе исследования установлено, что в основном белорусский производитель на прилавках магазинов представлен такими продуктами, как печенье «Овсяное с изюмом», хлебцы «Минские» гречнево-ржаные, хлебцы полоцкие (ржаные, с отрубями, гречневые, с луком), а также зефир «Ванильный без сахара», вафли диабетические «Спартак».

В данной работе я проанализировала химический состав 2 про-

дуктов. Продукт № 1 – пирожное бисквитное с белковым кремом, продукт № 2 – хлебцы с отрубями. Результаты представлены в таблице.

	Б	Ж	У	Витамины, мг						Микроэлементы, мг				
				А	В ₁	В ₂	С	Е	РР	К	Са	Mg	Р	Fe
Продукт 1	4,4	7,3	63	69	0,0	0,09	0	0,3	0,9	73	22	6	55	0,2
Продукт 2	8,2	2,6	46	9	0,16	0,05	0	1,7	4,7	225	34	63	172	2,8

Их данных таблицы видно, что хлебцы с отрубями, содержат на много больше полезных микронутриентов, чем бисквитное пирожное. Это еще раз подтверждает, что продукт качественный, полезный, безопасный и обеспечит организм достаточным количеством макро- и микронутриентов.

Продукты мукомольного производства представлены мукой цельнозерновой овсяной, льняной, гречневой, полбяной белорусских производителей. Ассортимент российских производителей гораздо шире: цельносмолотая кукурузная, миндальная, рисовая, ржаная, гороховая мука, мука из овсяных отрубей, конопляной, соевой, нутовой, амарантовой, кокосовой и мукой из семян чиа.

С каждым годом секции «здорового питания» в магазинах нашего города расширяются, однако и ассортимент должен становится более разнообразным. К сожалению, инфраструктура торговли ориентирована преимущественно на получение коммерческого эффекта вместо решения социальных проблем, связанных с обеспечением качественного уровня питания населения, удовлетворением потребностей в рациональном и здоровом питании с учетом категории потребителей, их традиций, привычек, состояния здоровья и экономического благосостояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биология человека / Батуев А. С. [и др.]. – Дрофа, 2001 г. – 124 с.
2. Дворецкая, С. Еда как эликсир долголетия / С. Дворецкая // Беларуская думка. – 2018. – № 6. – С. 33-38.

УДК 637.521.423:664.641.19

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И КАЧЕСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С НАЧИНКОЙ

Алексеев В. В., Козлова А. И. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рубленые полуфабрикаты являются одними из наиболее распространенных и востребованных в Республике Беларусь мясных продук-

тов. Спрос на данную продукцию с каждым годом растет, поэтому увеличиваются и объемы производства. Для решения вопросов, связанных с расширением ассортимента и повышением функциональности полуфабрикатов, постоянно ведется поиск альтернативных, естественных, доступных источников белка, одним из которых являются грибы промышленного выращивания.

Дефицит белковых веществ в продуктах питания побуждает к поиску путей их повышения, поэтому будут проведены изыскания по оценке оптимального соотношения компонентов фарша и начинки из грибного сырья, чтобы достичь желаемого технологического эффекта.

Целью работы является изучение возможности использования грибов шиитаке при производстве рубленых полуфабрикатов (зраз мясных), изучение пищевых и вкусовых качеств готовой продукции для расширения ассортимента мясных рубленых полуфабрикатов на мясоперерабатывающих предприятиях Беларуси. В традиционной рецептуре в начинку ввели грибы шиитаке, обжаренные на оливковом масле.

Исследование образцов проводили в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет». Была проведена органолептическая оценка разработанного образца на соответствие ТУ РБ 190233409.003-2006. Установлено, что использование в рецептуре зраз мясных растительного сырья не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели. В результате балльной оценки образец получил 8,67 баллов.

Физико-химические показатели соответствовали требованиям технических условий. Так, содержание белка составило 9,94 г в 100 г продукта при норме в 9 г, содержание жира снижено на 35 % по отношению к требуемому, влаги – 72,2 %. Массовая доля поваренной соли не превышала установленных норм.

Исследовали жирнокислотный состав. Использование грибов шиитаке в рецептуре мясных полуфабрикатов привело к снижению содержания насыщенных и моновенасыщенных жирных кислот, потребление которых приводит к негативным изменениям в организме человека. А вот доля полиненасыщенных ЖК и соотношение линолевой и линоленовой жирных кислот оказалось смещенным в сторону линолевой $\omega 6$, что является благоприятным признаком для разработанного продукта.

В результате определения содержания некоторых витаминов установлено, что зразы по разработанной рецептуре можно отнести к функциональным продуктам. Так, по содержанию витамина B_1 продукт будет покрывать 26 % суточной потребности в данном витамине, по

витамину В₆ – на 14 %, по витамину РР – на 16 %.

Из макроэлементов в разработанном образце зраз с добавлением грибов шиитаке содержится 11,4 % от суточной потребности калия, 19 % – фосфора, из микроэлементов – 14 % от потребности в цинке. А вот по железу грибы шиитаке – рекордсмен. Зразы будут удовлетворять 85,5 % суточной нормы железа.

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

При исследовании экономической эффективности сделали вывод, что производство зраз мясных будет рентабельно, себестоимость образца довольно высокая из-за грибов и оливкового масла. Но прибыль с единицы продукции составит 1 руб. 10 коп. Рентабельность предлагаемого продукта составит 10,30 %.

По итогам проделанной работы и полученным результатам можно рекомендовать внедрение в производство разработанных нами зраз мясных, т. к. это позволит не просто расширить ассортимент, но и повысить полноценность производимой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование нетрадиционного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Копоть [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 73-75.
2. Теоретические и практические аспекты создания мясных продуктов гипоаллергенной и иммуномодулирующей направленностей: Монография / А. В. Мелешня [и др.]. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2017. – 166 с.

УДК 664.952

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУРОГО РИСА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Байгот Т. И. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время у нас все более популярной становится традиционная японская закуска – суши. Это блюдо состоит из приготовленного определенным образом риса, тонко нарезанной рыбы (чаще всего сырой), морепродуктов или овощей.

Родиной суши были страны Южной Азии. Очищенная, разделан-

ная рыба укладывалась слоями, пересыпалась солью и попадала под каменный пресс. Через несколько недель камни снимали и заменяли легкой крышкой. Проходило несколько месяцев, в течение которых рыба бродила, и после этого она считалась готовой к употреблению.

Так было до 1900 г., пока один талантливый шеф-повар по имени Yohei решил отказаться от процесса гниения и подать суши в форме, ставшей сейчас традиционной, т. е. подал рыбу сырой.

Любопытно отметить, что изначально рис из суши в пищу не употреблялся. Дело в том, что китайский иероглиф, обозначающий суши, переводится как «маринованная рыба». Более тысячи лет назад рис был не только одним из основных продуктов питания, но и главным средством сохранения рыбы. Свежая рыба нарезалась на маленькие кусочки, которые обильно засыпались солью и смешивались с рисом. Рис подвергался естественной ферментации, благодаря которой рыба не портилась в течение года. По мере необходимости ее доставали из смеси и подавали к столу, а ставший ненужным рис выбрасывали или использовали для маринования новых порций рыбы.

Только в 16 в. перебродивший рис из маринованной рыбы начали употреблять в пищу, и постепенно он превратился в главный и неотъемлемый компонент суши. В 17 столетии появилось уже настоящее рисовое суши, в состав которого входили вареный рис, рисовый солод, морепродукты и овощи.

Следующим этапом в развитии суши стало добавление в рис уксуса с приправами, сделавшее ненужной его продолжительную ферментацию. Уксус, обычно рисовый или фруктовый, перемешивали с подсоленной водой, иногда добавляли в него сахар, мирин, саке, мед и морские водоросли, а затем заливали этой смесью вареный рис, к которому добавляли рыбу, морепродукты, овощи и выдерживали некоторое время под прессом.

С тех пор процесс приготовления суши, оставаясь в принципе неизменным, не перестает развиваться и совершенствоваться, пополняться новыми рецептами.

Именно совершенствование суши легло в основу научной работы. Для этой цели было решено вместо обычного белого риса использовать бурый рис, который по своим свойствам превосходит белый.

Сила бурого риса заключена в его оболочке. Именно в ней хранятся все самые ценные питательные вещества, которыми от природы богат данный уникальный злак. К сожалению, другие очищенные виды риса не могут этим похвастаться, поскольку в процессе производства тщательно полируются и теряют вместе со своей оболочкой и содержащиеся в ней питательные вещества.

Таким образом, на 100 г бурого или неочищенного риса приходится 23 г углеводов, 0,9 г жира и 7,5 г протеина. Кроме того, в нем содержится большое количество клетчатки (1,8 г), витаминов и минералов (кальция – 10 мг, магния – 43 мг, фосфора – 83 мг, калия – 43 мг, натрия – 5 мг). Единственным минусом данного злака является то, что он дольше готовится. Хотя можно ли это называть недостатком, если в результате мы получаем продукт с целым набором полезных для организма веществ.

Провели органолептическую оценку суши с бурым рисом (внешний вид, запах, вкус, консистенция). При этом установлено соответствие образцов предъявляемым требованиям. Дегустаторы лишь отметили изменение цвета рыбного изделия – светло-коричневый. При проведении балльной оценки образец получил наивысшую оценку – 5 баллов.

Из физико-химических показателей определили содержание соли (составило 0,8 г/100 г продукта) и белка (8,04 г).

Таким образом, использование в рецептуре рыбных суши бурого риса вместо белого не оказывает негативного воздействия на свойства продукта, следовательно, позволит расширить ассортимент выпускаемых рыбных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копоть, О. В. Полуфабрикаты с использованием креветок / О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2018. – С. 45.
2. Ефимов, А. Д. Рыба и морепродукты / А. Д. Ефимов. – М.: Рестор. ведомости, 2004. – С. 7-24.
3. Сергеева, Г. К. Злаки, крупы и бобовые в медицине и кулинарии / Г. К. Сергеева. – М.: Феникс, 2012. – С. 6-8.

**ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ПОРОШКОВ
ИЗ КРУПНОПЛОДНЫХ И МЕЛКОПЛОДНЫХ ТОМАТОВ
КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ
С ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ**

Богущая Н. В.¹, Швед В.², Терешко Т. И.² – студенты

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

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние несколько лет рынок мучной продукции стабильно развивается, а на нем существует жесткая конкуренция, что заставляет технологов использовать разные способы завоевания определенных его сегментов и шагать в ногу со временем.

В настоящее время овощные и фруктовые порошки за рубежом производят разнообразного ассортимента: томатный, морковный, тыквенный, шпинатный, из зеленого горошка, цветной капусты, пряной зелени, луковый, яблочный, сливовый, абрикосовый [1].

Порошок томатов имеет уникальных химический состав, т. к. содержит значительные количества витаминов, минеральных веществ, органических кислот, ненасыщенных жирных кислот. Ликопин томатов является одним из самых мощных натуральных антиоксидантов. Установлено, что все изделия с томатным порошком длительно сохраняют свежесть [2].

Целью данного исследования явилось определение возможности использования порошка томатов при производстве пшенично-ржаных изделий на основе оценки качества композитных смесей.

Крупноплодные и мелкоплодные томаты измельчали, сушили при температуре 100 °С, получали просеянные через сита порошки, которые имели соответственно титруемую кислотность 8,5 и 6,5 град. и активную кислотность 4,0 и 3,5, а влажность регистрировалась в пределах $11,5 \pm 0,4$ %.

Композитные смеси составляли на основе пшеничной муки первого сорта и ржаной сеяной в соотношении соответственно 70 и 30 % в одной группе и 20 и 80 % для другой группы, а также порошка из томатов в каждой группе исследований крупноплодных и мелкоплодных в количестве 1-9 % от массы смеси муки.

По органолептическим свойствам композитные смеси двух групп

не отличались между собой при одинаковых дозировках добавок, с повышением количества порошков усиливался приятный вкус и запах томатов, изменялся цвет смесей. Существенных отличий не выявили при использовании разных соотношений пшеничной и ржаной муки.

Результаты исследований физико-химических характеристик показали, что влажность смесей незначительно повышалась с 10,8 до 12,0 % в обеих группах исследований. Титруемая кислотность также повышалась с увеличением дозировки порошка (8,7-13,9 град.). Более выраженные изменения были отмечены при использовании крупноплодных томатов в смеси, содержащей 30 % ржаной муки.

Газообразующую способность контролировали в модельном эксперименте, учитывая данные предварительной активации дрожжей томатным порошком в разных дозировках в течение 30 мин и затем после добавления смеси муки в период 2,5 ч [3].

Результаты доказали значительную активацию дрожжей суспензией крупноплодных томатов в 3,15 раз, а суспензией мелкоплодных томатов по отношению к контролю в 5,2 раза.

После добавления 70 % пшеничной и 20 % ржаной муки за весь период брожения газообразующая способность возрастала в 1,3-2,6 раза в опытных колбах, содержащих порошок крупноплодных томатов, а в присутствии порошка мелкоплодных томатов – в 1,17-2,35 раза по сравнению с контролем.

В опытных пробах, включающих 80 % пшеничной муки первого сорта и 20 % ржаной сеяной муки, жизнедеятельность дрожжей в период брожения за 2,5 ч также повышалась при использовании порошка крупноплодных томатов в 1,14-2,45 раз, при внесении порошка мелкоплодных томатов в – 1,17-2,59 раз.

Таким образом, исследуемые порошки томатов могут быть использованы при производстве мучных изделий с пониженной влажностью также с целью оптимизации процессов брожения. Существенных различий в показателях качества композитных смесей при использовании порошков крупноплодных и мелкоплодных томатов не выявлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попова, Н. В. Использование овощей и продуктов их переработки при производстве хлебобулочных изделий / Н. В. Попова, В. Я. Черных // Третий международный хлебопекарный форум, Международная промышленная академия, Москва, 2010. – С. 122-123.
2. Томатный порошок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://domeda.com/ingradient/item/tomatnyj-poroshok.html>. – Дата доступа: 25.01.2021.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие / под ред. Н. С. Егорова. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1976. – 307 с.

ГОРЧИЦА – ПОЛЕЗНАЯ ДОБАВКА В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Бруховецкая В. Л. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Не одну тысячу лет известна человечеству эта приправа, т. к. помимо кулинарной ценности, она является общеизвестным лекарственным средством, которое применяется как в народной, так и официальной медицине, а также обладает многими полезными свойствами. Являясь отличным эмульгатором, горчица служит защитным покрытием при термической обработке различных видов мяса, птицы и рыбы. Она способна не только предотвращать вытекание ароматного мясного сока, за счет чего не теряется мягкость и нежность готового продукта, но и ароматизировать пищу. Выступая в качестве консерванта, горчица предупреждает развитие болезнетворных бактерий.

Для активизации пищеварительных процессов, да и просто для аппетита польза горчицы, несомненно, очевидна. Она не только способна содействовать расщеплению жиров и лучшему перевариванию белковой пищи, но и стимулировать обмен веществ, улучшая слюноотделение.

Мясо по праву можно причислить к списку тех уникальных продуктов, которые на протяжении всего существования человечества обязательно входили в ежедневный рацион питания людей всех возрастов и сословий. Если следовать определению, которое дают специалисты пищевой промышленности, мясо – это не что иное, как скелетная мускулатура различных животных. Причем к мясу относят не только филе, но и жировые, а также соединительные ткани и кости.

Колбаса – это чаще всего мясной фарш, смешанный со специями, солью и жиром и спрессованный в кишке или искусственных ее заменителях. Такова была колбаса в начале своего существования. Колбаса подразумевала новый вкус и быстроту сервировки сытного обеда или ужина, новые возможности для длительного сохранения мяса, удобство продажи и хранения. Колбаса была чрезвычайно популярна и остается одним из постоянных продуктов в рационе современного человека. Сортów и видов колбас становится все больше, а качеству люди верят все меньше, и на это есть свои причины.

Целью данной работы является расширение ассортимента варено-копченых колбас.

Ссылаясь на разработки Закревской Т. В. «Натуральные ингриди-

енты для обогащения мясных изделий», мы решили разработать рецептуры и приготовить мясные продукты с использованием горчицы [4].

Для приготовления данного вида продукта мы использовали свинину жилованную полужирную, шпик хребтовой или боковой, эмульсию из свиной шкурки, также эмульсию горчицы.

Для приготовления эмульсии из горчицы в блендер вносят пищевую добавку «Смесь специй Пеперони», постепенно добавляют воду температурой 92 °С и измельчают для получения однородной эмульсии. Полученную эмульсию охлаждают до температуры 0-4 °С.

Также в колбаски вносили нитритно-посолочную смесь и пищевые добавки, такие как «Промилк ШГ», «Прокур 27», «Кохсалями комби».

Созданные нами колбаски с использованием горчицы имеют следующую внешний вид: батончики диаметром или поперечным размером не более 32 мм, прямые или слегка изогнутые, длиной от 8 до 30 см или в виде колец или полуколец с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, наплывов фарша. Консистенция от упругой до мягкой. Вид и цвет на разрезе – равномерно перемешанный фарш от розового до темно-красного цвета, без серых пятен, пустот, с содержанием кусочков мясного сырья и шпика размером не более 8 мм, эмульсии горчицы размером не более 8 мм, включений пряностей. Цвет шпика белый или с розоватым оттенком, цвет горчицы коричнево-зеленый. Запах и вкус свойственный данному виду продукта, с ароматом копчения, пряностей, вкус в меру соленый, со вкусом и ароматом горчицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стацько, В. П. Колбасы, колбасные изделия, продукты из мяса автор.
2. Мезенова, О. Л. Производство копченых пищевых продуктов / О. Л. Мезенова, И. Н. Ким, С. А. Бредихин.
3. Гушин, В. В. Технология полуфабрикатов из мяса / В. В. Гушин. – М.: Колос, 2002.
4. Сборник научных статей по материалам XVIII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2015.

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ РУТИНА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Булацкая В. И., Романюк А. В. – студенты

Научный руководитель – **Поддубная О. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Достаточно значимым показателем биоценности растительного сырья является наличие биофлавоноидов. Флавоноидсодержащие растения – единственный источник сырья для получения природных Р-витаминных препаратов, владеющих антиоксидантными качествами. Так, в лекарственной практике обширно употребляются катехины из листьев чая, гесперидин из отходов цитрусовых, рутин из листьев гречихи. Огромное значение имеют флавоноиды в мясоконсервной индустрии. Установлено, что флавоноиды в комплексе с аскорбиновой кислотой ускоряют протеолиз мяса.

Ученые биологического факультета Белорусского госуниверситета обнаружили, что биофлавоноиды, к которым относится и рутин, с ионами меди образуют медь-рутиновый комплекс, который в значительной степени обладает антиоксидантными свойствами, по сравнению с обычным рутином. Комплекс оптимизирует деятельность клеток головного мозга и может быть эффективен при некоторых заболеваниях центральной нервной системы (неврозы, эпилепсии, болезнь Альцгеймера). Медь-рутиновый комплекс может быть получен во время заваривания чая в медном чайнике, при этом поместив во внутрь ионатор. Полученное соединение рутина меди сохраняет свои ценные качества только в горячем напитке [3].

Актуальность темы наших исследований заключается в том, что, учитывая биологическую роль витамина Р (рутина) и изучение его количественного содержания в пищевых продуктах, позволит определить витаминную ценность исследуемых объектов. Рутин в сочетании с витамином С способствует накоплению витаминов в тканях организма, укрепляет стенки сосудов и капилляров, уменьшая их хрупкость и проницаемость. Поскольку рутин укрепляет стенки сосудов и капилляров, то его применение будет очень полезно в целях профилактики и лечения от любого типа вируса гриппа [1].

Исследования выполнены на кафедре химии УО «БГСХА» в СНИЛ «Спектр».

Объектом исследований являются сорта черного и зеленого чая, баклажан, плоды клюквы, рябины и боярышника. Предмет исследова-

ния – количественное содержание биофлавоноида (витамина Р) в данных пищевых продуктах. Количественное определение рутина основано на его способности окисляться перманганатом. В качестве индикатора применяется индигокармин, который вступает в реакцию с перманганатом после того, как окислится весь рутин [2].

Установлено, что содержание витамина Р в чае, клюкве, баклажане, в плодах рябины и боярышника различно. В сравнительном аспекте определили витаминную ценность исследуемых объектов. В среднем содержание витамина Р в зеленых чаях больше, чем в черных, что, вероятно, обусловлено особенностями производства черного чая. Природные фиточаи более полно могут восполнить суточную потребность человека в рутине.

Отмечено, что с повышением начальной температуры воды с 30 °С до 70 °С содержание рутина в клюкве увеличилось более чем в три раза, а в плодах рябины и боярышника – в 2,4-2,7 раза. Также при анализе образцов баклажана наблюдалось значительное увеличение витамина Р при повышении температуры обработки с 30 °С до 50 °С.

Количественное содержание биофлавоноида (витамина Р) в данных пищевых продуктах можно использовать для определения их биоценности.

Мониторинг содержания рутина позволил получить представления о витаминной ценности различных сортов чая, клюквы, баклажана, плодов рябины и боярышника, дать характеристику витамину Р (рутину) и узнать практическое его значение в биологических процессах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 768 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.pharma.studmedlib.ru. – Дата доступа: 01.02.2021.
2. Рудая, К. И. Количественное определение витамина Р титриметрическим методом в пищевых продуктах / К. И. Рудая, О. В. Поддубная // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2019. – С. 146-150.
3. Рутин как антиоксидант [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reality-investment.com.ua>. – Дата доступа: 08.01.2021.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТЧАТКИ В ПРОИЗВОДСТЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Бурак Д. С. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Клетчатка является одним из наиболее распространенных растительных гомополисахаридов. Она выполняет роль опорного материала растений, из нее строится жесткий скелет стеблей, листьев. В чистом виде она известна в виде ваты и фильтровальной бумаги. Клетчатка представляет собой полимер, содержащий 600-900 остатков глюкозы (средняя молекулярная масса – 1-1,5 млн.). В молекуле клетчатки остатки глюкозы соединены β -(1,4)-гликозидными связями, что определяет линейную структуру полимера. Клетчатка не расщепляется обычными ферментами желудочно-кишечного тракта млекопитающих, а при действии фермента целлюлазы, выделяемого из кишечной флоры травоядных, распадается на целлодекстрины (олигоцеллосахариды) и целлобиозу.

Клетчатка относится к неусваиваемым углеводам. Такие углеводы человеческим организмом не утилизируются, но они чрезвычайно важны для пищеварения и составляют (вместе с лигнином) т. н. пищевые волокна. Пищевые волокна выполняют следующие функции в организме человека: стимулируют моторную функцию кишечника; препятствуют всасыванию холестерина; играют положительную роль в нормализации состава микрофлоры кишечника, в ингибировании гнилостных процессов; оказывают влияние на липидный обмен, нарушение которого приводит к ожирению; адсорбируют желчные кислоты; способствуют снижению токсичных веществ жизнедеятельности микроорганизмов и выведению из организма токсичных элементов.

При недостаточном содержании в пище неусваиваемых углеводов наблюдается увеличение сердечно-сосудистых заболеваний, злокачественных образований прямой кишки. Благодаря тому, что на гидроксильных группах целлюлозы связываются отдельные молекулы воды, а не капли воды, при замораживании готового продукта молекулы воды, связанные в волокне, не кристаллизуются, при размораживании кристаллики льда не разрушают клеточные стенки, не происходит потеря мясного белка. Пищевые волокна, в т. ч. клетчатка, являются универсальным продуктом и могут использоваться с одинаковым успехом в вареных, полукопченых, сырокопченых колбасах, сосисках. Наилуч-

шие результаты получены при использовании в рубленых полуфабрикатах, пельменях, котлетах, ливерных колбасах, паштетах.

Ссылаясь на разработки Богушевич М. Л., Закревской Т. В. «Разработки технологии рецептуры полуфабриката рубленого мясорастительного обогащенного», мы решили продолжить исследования по использованию клетчатки при производстве мясных продуктов, в частности полуфабрикатов [3].

Клетчатка вносится в фарш в сухом виде или после предварительной гидратации в количестве 0,5 до 5 % от массы фарша. Гидратация проводится в течение 15-25 мин, желательная температура жидкости – 20-25 °С. Степень связывания влаги и уровень внесения клетчатки в сухом виде зависит от качества мясного сырья, состава рецептур, типа оборудования, требований, предъявляемых к качеству готового продукта.

При изготовлении мясных продуктов и фаршевых полуфабрикатов добавление клетчатки дает большой положительный эффект. Он выражается в увеличенном выходе продукта, стабильности формы готового продукта, уменьшении выделения воды (колбасы в вакуумной упаковке). Уменьшается склеивание готовых мясных полуфабрикатов при заморозке. Клетчатка способствует равномерному распределению жира в продукте, что снижает потери при изготовлении и жарке продукта. Увеличивается выход готового продукта. Клетчатка является достаточно термостабильной, даже при высоких температурах или больших силах разрыва при обработке в куттере не обнаруживается никаких изменений цвета или подгорания. Также при добавлении клетчатки в результате получаем продукт, обогащенный балластными веществами, как следствие, оздоровление пищи, улучшение моторики кишечника, очищение пищеварительной системы от вредных веществ. Помимо этого, благодаря очень хорошей влаго- и жиропоглощающей способности дополнительно понижается калорийность конечного продукта и перевод его в разряд продуктов, предназначенных для лечебно-профилактического и функционального питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прянишников, В. В. Животные белки «Могунции» для антикризисной программы / В. В. Прянишников, П. Микляшевски // Мясная индустрия. – 2009. – № 3. – С. 46-47.
2. Гуринович, Г. В. Белковые препараты и пищевые добавки в мясной промышленности / Г. В. Гуринович, Н. Н. Потипаева, В. М. Позняковский. – Москва-Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассвуиздат – АСТШ, 2005. – 362 с.
3. Сборник научных статей по материалам XIX международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2018.

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОГО КАРТОФЕЛЬНОГО ПЮРЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ

Волчек А. И. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из видов мучных кондитерских изделий являются заварные пряники. Особенностью технологии их изготовления служит заварка, получаемая путем заваривания части муки горячим сахаропаточно-медовым сиропом. Такие пряники имеют приятный вкус, более сильный аромат, темный цвет и дольше сохраняют свежесть по сравнению с сырцовыми. Однако производство заварных пряников является более длительным процессом и имеет высокие затраты. Для снижения затрат и сокращения технологического процесса предлагается использовать сухое картофельное пюре, которое в своем составе содержит полностью клейстеризованный крахмал.

Поэтому актуальным является изучение возможности использования сухого картофельного пюре при производстве заварных пряников.

При получении пряников использовалось картофельное пюре в количестве 10, 20, 30 и 40 % от массы муки пшеничной 1 сорта и вносилось взамен заварки. В качестве контрольного образца выступали заварные пряники, приготовленные по традиционной технологии. В полученных изделиях определялись как органолептические (форма, цвет, поверхность, вкус и запах, вид в изломе, структура), так и физико-химические (влажность, щелочность, намокаемость) показатели качества.

В ходе проведения исследований установлено, что добавление 40 % сухого картофельного пюре от массы муки неудовлетворительно влияет на органолептические показатели качества пряничных изделий. Вкус и запах изделий приобретают яркий привкус картофельного пюре, на поверхности изделий трещины, структура мякиша неоднородная. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что наилучшими показателями качества обладает образец, приготовленный с добавлением 30 % сухого картофельного пюре от массы муки пшеничной первого сорта. При данной дозировке сохраняется приятный внешний вид, улучшаются вкусовые качества изделия, увеличиваются масса и объем.

Физико-химические показатели качества пряничных изделий с внесением различного количества сухого картофельного пюре приведены в таблице.

Таблица – Физико-химические показатели качества пряничных изделий

Наименование показателя	Контроль	Количество вносимого картофельного пюре, %			
		10	20	30	40
Влажность, %	12,8	13,1	13,5	14,0	14,4
Щелочность, град.	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3
Намокаемость, %	187,0	192,0	195,0	198,0	202,0

Увеличение влажности пряников обусловлено тем, что водопоглощительная способность картофельного пюре выше, чем у пшеничной муки, следовательно, для получения теста оптимальной консистенции требуется большее количество воды. А влажность теста непосредственно влияет и на влажность готовых изделий.

Снижение щелочности обусловлено наличием в картофельном пюре лимонной, яблочной, винной и других органических кислот, которые вступают в реакцию с химическими разрыхлителями, нейтрализуя их.

С увеличением дозировки сухого картофельного пюре возрастает намокаемость готовых изделий. Увеличение намокаемости пряников может быть обусловлено наличием в картофельном пюре пектиновых веществ. Пектиновые вещества обладают большой гидрофильностью, способностью к набуханию и коллоидным характером растворов.

Таким образом, по результатам оценки физико-химических показателей качества наиболее оптимальной дозировкой картофельного пюре является 40 %. Однако такое количество пюре приводит к ухудшению органолептических показателей качества в готовых пряниках. Поэтому наиболее оптимальной дозировкой сухого картофельного пюре является 30 % от общей массы муки.

Использование сухого картофельного пюре при выпечке кондитерских изделий способствует сокращению технологического процесса производства пряников, за счет исключения стадии приготовления заварки, позволяет придать им приятный вкус, а также расширить ассортимент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутейкис, Н. Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учеб. пособие / Н. Г. Бутейкис, А. А. Жукова. – 5 изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 304 с.
2. ГОСТ 15810-96. Изделия кондитерские пряничные. Общие технические Введ. 01.01.98. – М.: Стандартинформ, 2008. – 6 с.
3. Картофельные хлопья [Электронный ресурс]. – 2014 г. – Режим доступа: <http://tornadofoods.ru/products/4/22/>. – Дата доступа: 06.10.2020 г.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРЯНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ВНЕСЕНИЕМ СУХОГО КАРТОФЕЛЬНОГО ПОРЕ ПРИ ХРАНЕНИИ

Волчек А. И. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Изменение качества мучных изделий при хранении обусловлены потерей влаги и усыханием, поэтому за главный показатель исследования хранения пряников выбираем влажность изделий.

Уменьшение массовой доли влаги объясняется черствением пряничных изделий, которое вызвано ретроградацией крахмала. Клейстеризованные крахмальные зерна с потерей влаги уменьшаются в объеме, вокруг них увеличивается воздушные прослойки, что приводит к хрупкости изделий, и постепенно увеличивается механическая прочность в целом. Также при хранении происходит старение крахмального студня, он теряет способность удерживать влагу, и она испаряется, что в дальнейшем может повлечь улучшение условий для развития болезни плесневых грибов.

В ходе исследования определялось изменение влажности пряничных изделий в течение 12 суток. Анализу подвергались пряничные изделия двух образцов: изделия из муки пшеничной 1 сорта (контроль) и изделия из муки пшеничной 1 сорта с добавлением 30 % сухого картофельного пюре от массы муки.

Влажность теста изделий контрольного образца пряничных изделий из муки пшеничной 1 сорта и образца с добавлением 30 % сухого картофельного составила 22,98 и 23,15 % соответственно.

Диаграмма изменения влажности заварных пряников при хранении изображена на рисунке.

Изучение изменения влажности заварных пряников двух образцов при хранении показало, что при добавлении сухого картофельного пюре в рецептуру интенсивность потери влаги в продукте снижается на 43,33 % за счет того, что сухое картофельное пюре связывает влагу в тесте, замедляет ретроградацию крахмала. Поэтому можно сделать вывод о том, что добавление сухого картофельного пюре в количестве 30 % от массы муки положительно влияет на хранение пряничных изделий.

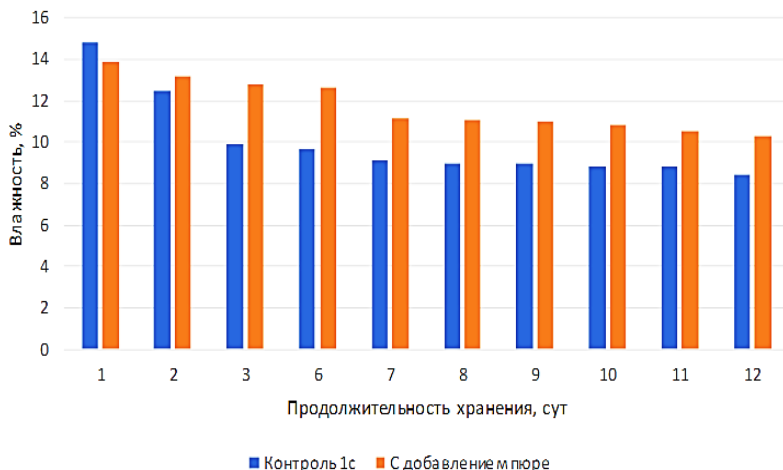


Рисунок – Изменение влажности пряничных изделий при хранении

Исходя из проведенных исследований, следует, что применение сухого картофельного пюре при изготовлении пряничных изделий стабилизирует показатели качества и технологические свойства готовой продукции. Кроме того, использование картофельного пюре при выпечке кондитерских изделий способствует сокращению технологического процесса производства пряников, за счет исключения стадии приготовления заварки, позволяет придать им приятный вкус, увеличить сроки хранения, а также расширить ассортимент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутейкис, Н. Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учеб. пособие / Н. Г. Бутейкис, А. А. Жукова. – 5 изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 304 с.
2. ГОСТ 5900-2014 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ: Введ. 01.07.2016. – М.: Стандартинформ 2019. – 12 с.
3. Картофельные хлопья [Электронный ресурс]. – 2014 г. – Режим доступа: <http://tornadofoods.ru/products/4/22/>. – Дата доступа: 06.10.2020 г.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА РИСОВОЙ МУКИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕКСОВ

Ворон М. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Использование нетрадиционного сырья при производстве мучных кондитерских изделий способствует оптимизации качества и расширению ассортимента продукции. Введение добавок уменьшает калорийность изделий, повышает биологическую и пищевую ценность, а также продлевает сроки хранения и улучшает их органолептические характеристики [1].

Перспективным видом нетрадиционного сырья в производстве мучных кондитерских изделий является рисовая мука. Главное ее преимущество в том, что она не содержит глютен (клейковину). Людям, у которых непереносимость глютена, сахарный диабет, можно употреблять изделия из этой муки, т. е. рисовая мука является подходящей и здоровой заменой пшеничной муки, если человек должен поддерживать безглютеновую диету. Рисовая мука содержит пищевые волокна, что помогает очистить кишечник и снизить уровень холестерина, большое количество незаменимых аминокислот, а также жирные полиненасыщенные кислоты (линолевую, линоленовую), витамины группы В, фосфор, магний, марганец, медь [2]. В 100 г рисовой муки содержится 8 % суточной нормы белка, 2 % жиров и 26 % углеводов.

Целью представленной экспериментальной работы является определение оптимального процентного содержания пшеничной муки и рисовой при разработке рецептуры кексов, а также влияние рисовой муки на качество композитных смесей.

В работе в качестве образцов использовались рисовая мука производитель ООО «Образ жизни», Россия, Алтайский край; пшеничная мука высшего сорта «Премиум», «Лидахлебопродукт» Республика Беларусь.

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

Для изучения показателей качества композитных смесей были взяты пробы с содержанием пшеничной муки высшего сорта и рисовой муки в соотношениях по массе 95 : 5 (образец 1); 90 : 10 (образец 2). В

качестве контроля был взят образец со 100 % пшеничной мукой высшего сорта.

В композитных смесях были определены такие показатели качества, как влажность и кислотность.

Показатели качества	Образцы		
	контроль	1	2
Влажность, %	12,89	12,84	12,96
Кислотность, град.	3,6	3,5	3,4

Установлено, что кислотность полученных композитных смесей была незначительно ниже, чем в контрольном образце. Влажность соответствует норме. Объяснить полученные изменения можно влиянием химического состава добавленного компонента.

Обобщая полученные данные, можно отметить, что существенно отрицательного действия рисовая мука на показатели качества композитных смесей не оказывает.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нетрадиционное сырье для производства мучных кондитерских изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://megalektsii.ru/s44349t1.html>.
2. Рисовая мука: состав, калорийность, полезные свойства. Как сделать рисовую муку самим [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/helperlife/risovaia-muka-sostav-kaloriinost-poleznye-svoistva-kak-sdelat-risovuiu-muku-samim-5dbd72385eb26800b0a33c4e>.

УДК 664.934.4:664.641.19

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПАШТЕТОВ ИЗ СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ

Гармаза Е. А., Крывда Е. В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Увеличение объемов производства мяса птицы определяет объективную необходимость поиска технологических решений по рациональному и комплексному использованию сырья, прежде всего, при изготовлении продуктов, доведенных до кулинарной готовности. Одним из таких видов продуктов являются паштеты, современные разработки в технологии которых направлены на расширение ассортимента, в т. ч. за счет использования различных растительных компонентов.

В 2016 г. СПК «Агрокомбинат Колос» стало выращивать уток французской мясной породы Мулард. Мулард имеет характерную внешность, которая не позволяет спутать его с другими утками. Окрас

пера преимущественно белый. Черное пятно обязательно присутствует только на голове. У отдельных особей могут встречаться черные перья на крыльях и хвосте. Явление это связано с тем, что скрещены утки с различным оперением. Мясо птицы не имеет привкуса или специфического запаха. Оно очень нежное и питательное. Его можно давать даже маленьким детям из-за низкого содержания жира. Нередко мясо птицы по вкусу сравнивают с говядиной.

Утки несут достаточно крупные яйца с приятным вкусом, которые могут применяться как для выпечки, так и в чистом виде после варки или жарки. Сырыми яйца уток не употребляют из-за высокого риска в этом случае получить сальмонеллез. У птицы породы Мулард очень жирная и крупная печень, ее вес составляет около 550 г. Этот продукт представляет собой особую ценность в кулинарии и считается деликатесом.

На предприятии выпускают паштеты из субпродуктов птицы, нами же было принято решение в процессе исследовательской работы усовершенствовать рецептуру паштетов из печени уток «Фуа-гра» для расширения ассортимента выпускаемой продукции.

В лабораторных условиях была усовершенствована технология изготовления и рецептура паштетов из утиной печени «Фуа-гра». В настоящий момент это актуальная тема в связи с возросшим интересом покупателей к нетрадиционной для белорусской кухни продукции.

При органолептической оценке были проанализированы основные качественные показатели (внешний вид, запах, вкус, консистенция) паштетов и их соответствие требованиям нормативного документа. В результате было установлено соответствие их по органолептическим показателям требованиям технических условий Республики Беларусь. При балльной оценке получена наивысшая оценка – 5,0 баллов.

Физико-химические показатели соответствовали требованиям ТУ ВУ 691382291.011-2011 «Паштеты из мяса и субпродуктов птицы мясные». Введение в рецептуру паштета не приводит к существенному изменению пищевой и биологической ценности. Так, содержание белка в паштете – 12,71 г в 100 г продукта, что соответствует предъявляемым требованиям (не менее 6 г). Количество жира – 15,9 %, массовая доля влаги – 75,5 %. Все показатели не превышали требований нормативного документа.

Разработанный паштет отличается очень высокой биологической полноценностью. Аминокислотный скор всех незаменимых аминокислот оказался более 100 %. В паштете нет ни одной лимитирующей составляющей. Это говорит о том, что продукт будет востребован на рынке как продукт с высокой пищевой и биологической ценностью.

Паштет «Фуа-гра», изготовленный по разработанной в ходе работы рецептуре, будет иметь сбалансированный жирнокислотный состав. Так, соотношение ПНЖК и МНЖК будет составлять почти 1/1, это очень благоприятный показатель. А содержание линолевой кислоты в 6 раз превосходит содержание линоленовой. Именно линолевая омега-6 кислота является фактором, снижающим риск сердечно-сосудистых заболеваний.

Важным показателем качества также является содержание витаминов и минеральных веществ в полученном продукте. По всем изученным в ходе работы витаминам будет обеспечиваться суточная потребность на уровне минимум 25 %, в т. ч. по витамину А – 89 %, а по витамину В₉ – 123 %. Содержит достаточно высокое количество макро- и микроэлементов. Особенно следует отметить содержание меди (составляет 320 % суточной потребности), железа – 133 % и селена – 81 %. По этим элементам продукт можно отнести к функциональным.

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

Разработанная рецептура паштета «Фуа-гра» будет предложена для производства на птицеперерабатывающем предприятии СЗАО «Агрокомбинат «Колос», занимающемся выращиванием утят кросса французского происхождения с жирной печенью для дальнейшего расширения ассортимента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаргаева, А. Г. Разработка рецептур белково-жировых эмульсий для паштетов на основе мяса птицы / А. Г. Гаргаева, Г. В. Гуринович // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 47. – № 4. – С. 33-39.
2. Закревская, Т. В. Продукты на основе мяса птицы для функционального питания / Т. В. Закревская, О. В. Копоть // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции / УО «ГТАУ»: Гродно, 2015. – Агрономия. Защита растений. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – С. 229-230.
3. Разработка рецептуры для производства ливерных колбас / О. В. Копоть [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2017. – С. 59-62.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГИПОАЛЛЕРГЕННЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТОВОЙ ОБОЛОЧКЕ

Гнатюк Н. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время производство замороженных полуфабрикатов в тестовой оболочке, таких как пельмени, является одним из наиболее развивающихся направлений в мясной промышленности, за счет своих вкусовых качеств и быстрого способа приготовления.

Внешний вид продуктов является одним из самых важных критериев нашего выбора. Поэтому изменение внешнего вида пельменей, путем добавления натуральных пищевых красителей в тесто, позволит расширить ассортимент и увеличить целевую аудиторию.

Натуральные красители обладают биологической активностью, а также содержат ряд полезных веществ, которые способствуют повышению пищевой ценности продукта. На сегодняшний день палитра доступных цветов очень широка. А это значит, что продукт можно окрасить практически в любой желаемый цвет абсолютно без вреда для организма.

В традиционных пельменях используют пшеничную муку, которая содержит большое количество глютена, который не перерабатывается у некоторых людей, больных целиакией. Несмотря на достаточно широкий комплекс разнообразных средств, проблема лечения остается до конца нерешенной из-за наличия небольшого ассортимента и высокой стоимости продуктов, не содержащих глютен.

Поэтому цель работы – разработать технологию производства, нетрадиционных гипоаллергенных пельменей с использованием нутовой муки и пищевых красителей.

Нутовая мука производится из турецкого гороха (нута). Она имеет уникальный витаминно-минеральный состав. Кроме пищевых волокон, она содержит большое количество аминокислот, пуриновых веществ, мононенасыщенные и полиненасыщенные кислоты. В 100 г нутовой муки содержится до 20 г белка, 3-5 г жиров и 50-60 г углеводов.

Анализ литературных данных по химическому составу и пищевой ценности нутовой муки показал благоприятное воздействие на весь организм в целом, а также возможность ее применения в производстве безглютеновых пельменей. Поэтому разработали рецептуру тестовой

оболочки для пельменей из нутовой муки. Подобрали сырье, соответствующее по качеству требованиям нормативных документов, изготовили опытную партию с различным содержанием в тесте нутовой муки. В тесто добавили клейковину, чтобы придать монолитность. Термическую обработку проводили как варкой, так и жареньем. Далее исследовали готовый продукт по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Полученный продукт по органолептическим показателям соответствовал предъявляемым требованиям, однако дегустаторы отметили нестандартный для данного продукта цвет и привкус. Использование в рецептуре пельменей нутовой муки не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели, что следует из балльной оценки. Так, опытный образец получил оценку 8,17 балла, а контрольный – 7,5 по 9-балльной шкале. По физико-химическим показателям образцы соответствовали требованиям нормативного документа. Так, содержание влаги составило 62,4-63,7 %. Массовая доля поваренной соли в образцах – 1,32-1,34 г/100 г продукта. Все физико-химические показатели не превышают установленных норм.

Таким образом, замороженные полуфабрикаты в тесте по разработанной нами рецептуре могут быть использованы в дальнейших исследованиях для более углубленного изучения пищевой и биологической ценности продукта, экономической эффективности производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харламова, О. А. Натуральные пищевые красители / О. А. Харламова, Б. В. Кафка // Мясная промышленность, 1979. – С. 50.
2. Копоть, О. В. Разработка технологии производства гипоаллергенных мясных продуктов / О. В. Копоть, Ю. А. Мелевич // Сборник н. статей по материалам XX международной студенческой научной конференции. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 56-58.
3. Копоть, О. В. Использование крови в качестве красителя / О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 64-65.

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Гончарова М. И. – студент

Научный руководитель – **Горустович Т. Г.**

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

Продукция растениеводства после сбора должна быть правильно транспортирована к месту хранения. Не соблюдая правильные условия хранения зерна и его переработки, предприятие рискует потерять часть или весь собранный урожай. Сельхозпредприятия – это лишь начальный элемент в длинной цепочке экономических связей по производству и распределению продукции растениеводства. Производя в больших объемах готовые продукты питания и сырье для легкой и пищевой промышленности, они должны сберечь эти запасы от естественных процессов разложения, а в случае со многими сельхозкультурами – еще и провести первичную переработку.

Климатические условия Беларуси позволяют выращивать самые разнообразные сельхозкультуры в достаточно больших объемах. Однако из-за того, что у нас год четко разделяется на четыре сезона: зима, весна, лето, осень – в большинстве случаев собирать урожай можно только один раз в год. Собранная продукция должна сохраниться целый год вплоть до следующего урожая, что представляет собой достаточно сложную задачу. Чтобы сберечь на протяжении длительного времени большие массы продуктов, необходимо хорошо понимать суть процессов, происходящих внутри плодов, клубней, зерен, ягод и т. д. Ученые, изучив биохимическую и физическую основу естественных изменений, предложили четыре основные группы технологий хранения и переработки продукции растениеводства: 1. Биоз – продукты хранятся в своем естественном (живом) состоянии без искусственного подавления происходящих в них естественных процессов (для не очень длительного хранения свежих плодов и овощей); 2. Анабиоз – естественные биологические процессы в продуктах искусственно замедляют или полностью останавливают путем охлаждения/заморозки, обезвоживания, засаливания/засахаривания продуктов, а также некоторыми другими способами. Этот способ обеспечивает отличные результаты при относительно невысоких затратах; 3. Ценоанабиоз – сохранность продукции обеспечивают полезные микроорганизмы (солено-квашенные овощи, моченые плоды и силосованные корма); 4. Абиоз – продукция хранится в «неживом», стерилизованном состоянии. Продукты обраба-

тывают высокой температурой (100 °С и выше) или химическими веществами, после чего помещают в герметичную тару, чтобы предотвратить повторное заражение микроорганизмами.

Выбор технологии хранения и дальнейшей переработки продукции растениеводства определяется не только планируемым сроком хранения, но и типом самой продукции. Очевидно, что зерно, плоды, ягоды, овощи и т. д. нужно хранить и перерабатывать по-разному. И причин тому две: 1) разные характеристики самой продукции (что-то может долго храниться в естественном состоянии, а что-то быстро испортиться, если его тщательно не переработать); 2) разное назначение продуктов. Фрукты, ягоды и многие овощи могут идти в пищу в естественном необработанном виде, а пшеница подлежит превращению в муку прежде, чем ее можно будет использовать. Основным направлением растениеводства является производство зерна, и в первую очередь пшеницы. Основная технологическая операция, позволяющая привести зерно и семена в устойчивое состояние при хранении, – это сушка, т. е. анабиоз методом обезвоживания. Удалив из зерновой массы избыточную влагу, можно быть уверенным, что зерно хорошо сохранится на протяжении многих месяцев или даже лет. На сухом зерне не образуется плесень, его не поражают бактерии, оно не прорастает. Существует шесть основных способов сушки. Но в настоящий момент аграрии используют в основном конвективную и контактную технологии сушки. При конвективной сушке зерно сушится с помощью нагретого воздуха, который движется через склад, испаряет из зерна влагу и уносит ее с собой. Кондуктивная (контактная) – тепло передается зерну через контакт с нагретой поверхностью (обычно полом). При такой сушке большие расходы на топливо при очень неравномерном нагреве зерновой массы. Что касается дальнейшей обработки зерна, то его перемалывают на муку для продовольственных целей или на корм скоту, часть зерна потребляется животноводческими хозяйствами в исходном виде. Современные технологии хранения и переработки позволяют получать высококачественную продукцию из плодов и овощей, а следовательно, и делают ее конкурентоспособной на рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миннигареев, Б. У. Технологии глубокой переработки зерна крупяных культур для сельскохозяйственных предприятий / Б. У. Миннигареев // Молодежь и наука. – 2018. – № 1. – С. 55-57.
2. Консервирование пищевых продуктов холодом / И. А. Рогов [и др.]. – М.: Колос, 2018. – 158 с.
3. Попова, И. Г. Современные технологии в плодоовощной отрасли Республики Беларусь / И. Г. Попова // Агробизнес. – 2019. – № 9. – С. 49-52.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУР МОРОЖЕНОГО В РИСОВОМ ТЕСТЕ

Горбачевский С. Г. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Главной задачей предприятий Республики Беларусь является выпуск качественной, безопасной, конкурентоспособной молочной продукции, отвечающей стандартам Республики Беларусь и международным требованиям, а также удовлетворяющей запросы потребителей. На современном рынке Республики Беларусь достаточно широко представлен такой продукт, как мороженое. Отмечая высокую пищевую ценность традиционно вырабатываемого в нашей стране мороженого, следует принять во внимание необходимость разработки новых видов этого продукта, отвечающих требованиям современных тенденций в питании. Важным направлением в настоящее время является создание и производство мороженого, содержащего натуральные компоненты.

В мороженом, выработанном на молочной основе, содержатся молочный жир, белки, углеводы, минеральные вещества, витамины А, группы В, D, Е, Р. Углеводы в мороженом представлены сахарозой и молочным сахаром (лактозой). В мороженом, содержащем фруктовое сырье, обычно присутствуют и простые сахара – глюкоза и фруктоза. Углеводы являются существенными источниками энергии для организма человека. Мороженое содержит такие важные минеральные вещества, как натрий, калий, кальций, фосфор, магний, железо и мн. др. [3, 4]. Фруктово-ягодные наполнители для мороженого изготавливаются с кусочками фруктов и с миксированными фруктами, но имеют некоторые отличия. В наполнителях для мороженого используются специализированные пектины или сложная смесь нескольких стабилизаторов. Они позволяют исключить кристаллизацию наполнителя при температурах до -20°C [5].

Важным направлением в настоящее время является создание и производство мороженого, содержащего натуральные компоненты, а также замена традиционных видов вафельных изделий из пшеничной муки на изделия из рисовой муки. Рисовая мука не содержит глютена, поэтому может быть рекомендована к употреблению людям с аллергическими заболеваниями. В Республике Беларусь такое мороженое не производится. Рисовую муку получают путем помола риса. Чаще всего сырьем служит белый шлифованный сорт, хотя в странах Азии исполь-

зуется и коричневый. Продукт из шлифованного риса имеет белоснежный цвет, пудрообразную консистенцию, лишен вкуса и запаха. Такая мука содержит больше количество крахмала (80 % объема муки) и вообще не содержит глютен (клейковины). В 100 г рисовой муки содержатся белки – 5,95 г; жиры – 1,42 г; углеводы – 80,13. Энергетическая ценность (калорийность) рисовой муки – 366 кКал.

Рисовая мука также содержит в небольшом количестве различные макро- и микроэлементы: фосфор, калий, магний, кальций, марганец, цинк, железо, медь, селен. Польза рисовой муки обусловлена в первую очередь растительным белком, имеющим полноценный аминокислотный состав, необходимый для нормального функционирования человеческого организма. Помимо минеральных веществ, в ее состав входят также крахмал, клетчатка, моно- и дисахариды [6].

Целью данной научной работы является разработка технологии производства мороженого в рисовом тесте с фруктовым наполнителем в ассортименте. В целях увеличения ассортимента состава данной группы продуктов, а также повышения их биологической ценности были использованы фруктовые наполнители «Чернослив-злаки», «Манго, маракуйя, бергамот», «Арбуз, малина, фрукт дракона» с различной массовой долей внесения. Фруктовые наполнители получают из свежих фруктов, термическая обработка производится на уровне, который позволяет сохранить все полезные свойства. Применение фруктовых наполнителей позволяет расширить ассортимент и увеличить пищевую биологическую ценность приготовленного продукта.

В ходе работы были приготовлены 3 группы мороженого пломбир 15 % в рисовом тесте с фруктовым наполнителем, а также контрольный образец без фруктового наполнителя. В приготовлении мороженого пломбир 15 % в рисовом тесте группы № 1 был использован фруктовый наполнитель «Чернослив-злаки» с массовой долей внесения 3, 5 и 10 %. В черносливе множество полезных микроэлементов, которые благотворно влияют на организм. Чернослив богат целой группой витаминов: А, В, Е и С. Минералы: калий, кальций, натрий, магний, фосфор – полезны для костей, зубов, волос и кожи. В черносливе есть глюкоза сахароза и фруктоза, которые отвечают за энергию, активность и тонус. Сухофрукт славится своими антиоксидантными свойствами. Обладает мочегонным действием. Выводит из организма лишнюю жидкость [7]. В приготовлении мороженого пломбир 15 % в рисовом тесте группы № 2 был использован фруктовый наполнитель «Манго, маракуйя, бергамот» с массовой долей внесения 3, 5 и 10 %. В приготовлении мороженого пломбир 15 % в рисовом тесте группы № 3 был использован фруктовый наполнитель «Арбуз, малина, фрукт дра-

кона» с массовой долей внесения 3, 5 и 10 % [8].

Для выбора оптимальной массовой доли вносимых компонентов использовали экспертный метод оценки органолептических показателей полученных продуктов. Экспертам было предложено оценить по органолептическим показателям (вкус и запах, консистенция, внешний вид, цвет) по три образца мороженого в рисовом тесте с фруктовым наполнителем первой, второй и третьей групп, а также контрольный образец без фруктового наполнителя в соответствии с 20-балльной шкалой. По результатам экспертной оценки были составлены дегустационные листы, в которых эксперты выставили баллы по каждому из оцениваемых показателей, и на основании этого были отобраны образцы из каждой группы, набравшие максимальное количество баллов, для определения физико-химических и микробиологических показателей.

Результаты проведенных исследований показали, что полученные образцы мороженого в рисовом тесте с фруктовым наполнителем по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (№ 67 от 9 октября 2013 года), СТБ 1467-2017 [1, 2].

В результате проделанной работы были рассчитаны рецептуры и выработаны образцы мороженого в рисовом тесте с фруктовыми наполнителями, которые обладают хорошими органолептическими характеристиками, имеют стандартные физико-химические показатели и являются безопасными по микробиологическим показателям.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 19 декабря 2019 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050562>. – Дата доступа: 01.12.2020.
2. СТБ 1467-2017. «Мороженое. Общие технические условия» – Взамен СТБ 1467-2004; введ. 11.04.2017 – Минск: БелГИСС, 2017. – II, 23 с.
3. Пищевая и биологическая ценность мороженого // milk-industry.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://milk-industry.ru/tehnologiya-proizvodstva/981-pischevaya-i-biologicheskaya-cennost-morozhenogo-chast-1.html>. – Дата доступа 01.12.2020.
4. Пищевая ценность мороженого // foodtours.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.foodtours.ru/toiks-353-1.html>. – Дата доступа: 01.12.2020.
5. Технология мороженого с наполнителями // dissercat.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/issledovanie-i-razrabotka-tehnologii-morozhenogo-s-ispolzovaniem-napolnitelei>. – Дата доступа: 01.12.2020.
6. Полезные свойства рисовой муки // sostavproduktov.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sostavproduktov.ru/produkty/hleb-i-muchnye-izdeliya/muka/risovaya>. – Дата доступа: 01.12.2020.
7. Чернослив: польза и вред // kp.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kp.ru/putevoditel/eda/sukhofrukty/cherнослиv>. – Дата доступа: 20.01.2021.
8. Фруктовые наполнители // djemka.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://djemka.ru/stati/fruktovyu-napolnitel>. – Дата доступа: 20.01.2021.

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОДУКТАХ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Дашкун Т. А., Ботвинко К. В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для лиц пожилого и преклонного возраста необходимо обращать внимание на рациональное питание. Это один из важнейших инструментов сохранения здоровья, увеличения активного и творческого периода, профилактики различных хронических заболеваний. Важная роль здесь отводится созданию новых продуктов, в которых предусматриваются оптимальные количественные и качественные соотношения основных пищевых и биологически активных веществ. Пищевые продукты для данной категории людей должны содержать достаточное количество белков (животного и растительного происхождения), полиненасыщенных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ, особенно кальция, магния, калия, железа и пищевых волокон [3].

Пока ассортимент мясных продуктов геродиетического питания на белорусском рынке невелик и представлен преимущественно продуктами низкой калорийности (с пониженным содержанием животных жиров и повышенным пищевых волокон). Созданием функциональных продуктов в Республике Беларусь занимаются сотрудники ведущего научно-исследовательского института и высших учебных заведений в содружестве с производителями, которые заинтересованных в их выпуске. Для того чтобы доказать функциональные свойства продукта, в разработках принимают участие учреждения системы здравоохранения, где проводят испытания на лабораторных животных. Важно помнить, что функциональные продукты должны не иметь побочных эффектов и не вызывать аллергической реакции, сохранять органолептические свойства продукта (естественный вкус, аромат, вид) и обладать ярко выраженным лечебным действием: восполнять нехватку элементов, необходимых для поддержания здоровья или выздоровления, предупреждать возникновение болезни, оказывать терапевтический эффект [1, 2].

Целью исследовательской работы являлась совершенствование рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов (котлет) из мяса птицы с кабачком для использования у людей пожилого возраста.

В лабораторных условиях разработана рецептура мясных полуфабрикатов (котлет) для геродиетического питания. В результате была

усовершенствована рецептура, и вместо пшеничного хлеба добавили пюре из кабачков, а животные масла заменили частично на растительные, богатые ненасыщенными жирными кислотами. Провели сравнительную оценку по различным показателям качества.

В предварительном эксперименте по сенсорной оценке было подобрано количество вводимого растительного сырья – 5 % пюре из кабачков. При органолептической оценке были установлены основные качественные показатели (внешний вид, запах, вкус, консистенция) рубленых полуфабрикатов (котлет) и их соответствие требованиям стандарта. Дегустаторами отмечено высокие органолептические характеристики разработанного образца, он получил итоговую оценку в 5,00 баллов («отличный» уровень качества). Контрольный образец был оценен в 4,83 балла.

В результате изучения пищевой и биологической ценности полуфабрикатов установлено, что по белковой полноценности и количеству жира разработанный продукт соответствует требованиям, предъявляемым в ТУ РБ 190233409.003-2006. Так, количество белка превысило требуемое количество на 39,3-45,7 %, а содержание жира, наоборот, снижено на 7-18 %, что характеризует продукт как полноценный и низкокалорийный.

Применение в составе рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания кабачка не изменило существенно питательную ценность. Содержание белка снизилось на 2,5 %, соответствуя требованиям нормативного документа по минимальному уровню (9 г). На 9,7 % возросло количество жира, т. к. растительные масла богаче липидами по сравнению с животными. Следует сказать, что все потери на тепловую обработку составят в среднем 6 % для белка и 35 % для жира. После тепловой обработки в опытном образце останется более 12 г белка.

По жирнокислотному составу разработанный образец получился лучше исходного. Так, в опытном на 80 % снизилось содержание насыщенных жирных кислот, которых считают основным источником формирования холестериновых бляшек, а вот количество «полезных» жиров – МНЖК и ПНЖК – возросло соответственно на 68 и 88 %. Содержание линолевой жирной кислоты возросло практически в 2 раза.

Опытный образец богаче витаминами, чем контрольный. В опытном образце возросло содержание провитамина А в 22 раза. Значительно возросло содержание витамина Е, одного из основных антиоксидантов организма человека. По токоферолу (витамину Е) суточная обеспеченность составит 26 % (требуется 15 мг).

В опытном образце увеличилось количество лишь некоторых макро- и микроэлементов, калия, фосфора и магния. По суточной обес-

печенности по калию будет покрываться практически 20 % от суточной нормы, по фосфору и железу – почти 15 %. Поэтому котлеты можно отнести к функциональным продуктам.

Рекомендуем разработанную рецептуру продуктов геродиетического питания для внедрения в производство, т. к. инновационные продукты питания с полезными свойствами, выработанные из натурального сырья, способны обеспечить предприятиям рост производства, повышение конкурентного статуса на основе обновления ассортимента для выхода на рынок мирового экономического пространства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование нетрадиционного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Копоть [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 73-75.
2. Теоретические и практические аспекты создания мясных продуктов гипоаллергенной и иммуномодулирующей направленностей: Монография / А. В. Мелешеня [и др.]. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2017. – 166 с.
3. Сатина, О. В. Проектирование продуктов геронтологического питания / О. В. Сатина, С. Б. Юдина // Мясная индустрия. – 2010. – № 6. – С. 56-58.

УДК 664.5:637.04-05/07

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС С ВВЕДЕНИЕМ В РЕЦЕПТУРУ СЕМЯН КУНЖУТА

Дзуцов А. Б. – студент

Научный руководитель – Корневская П. А.

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева
г. Москва, Российская Федерация

Рассмотрение технологических концепций производства мяса, мясных продуктов и колбасных изделий связано с тремя основными составляющими производства мясных продуктов, включающими в себя мясное сырье, пищевые добавки, ингредиенты, а также различные производственные технологии [5].

Использование пищевых добавок в производстве колбас преследует как экономические цели, так и повышение органолептических показателей продукта. Из чего можно сделать вывод, что использование цельных семян кунжута в составе вареных колбас в качестве частичной замены мясных компонентов является актуальной задачей [3].

Объектом исследования являются разработанные образцы вареной колбасы следующего состава: по ГОСТ 23670-2019 – контрольный

образец; с использованием 5 % цельных семян кунжута – опыт № 1; с использованием 10 % цельных семян кунжута – опыт № 2.

Массовую долю влаги определяли методом высушивания (ГОСТ 9793-74). Содержание белка – по методу Кьельдаля (ГОСТ 25011-81). Содержание жира – методом экстракции образцов методом Сокслета (ГОСТ 23042-86). Органолептическая оценка мяса и мясных продуктов проводилась по ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки» [1, 2].

Результаты определения таких технологических показателей, как выход готового продукта и потери при производстве колбасных изделий показывают, что масса сырья в 1, 2 и 3 образцах соответственно составила 1223,5 г, а после термической обработки – соответственно 991; 1048,5 и 1066,9 г, их потери составляют соответственно 19,0; 14,3 и 12,8 %. Так, можно заметить, что при добавлении в рецептуру цельных семян кунжута выход готовых колбасных изделий в образцах 1, 2 и 3 составил 81,0; 85,7 и 87,2 %. Таким образом, наивысший выход готовой продукции был получен в образцах из группы под номером 3, которые были выше, по сравнению с образцами из 1 и 2 групп, на 6,2 и 1,5 %.

При использовании в рецептуре семян кунжута в количестве 5 и 10 % увеличилось содержание влаги в продукте на 1,9 и 2,4 % по сравнению с контрольным образцом, что связано с адсорбированием влаги семенами кунжута во время термической обработки. Содержание белка в опытных образцах 1 и 2 снизилось, по сравнению с контрольным образцом, на 1,5 и 1,6 %. Но также произошло и снижение жира в опытных образцах 1 и 2 на 0,6 и 0,9 % соответственно по сравнению с контрольной группой. Таким образом, все образцы готовых колбасных изделий характеризовались высокой пищевой ценностью.

Результаты дегустационной оценки показывают, что контрольный и опытные образцы № 1 и 2 соответственно имеют следующие баллы: 7,9; 8,1 и 8,0. Следовательно, наивысший балл получили второй и третий образцы, а наименьший – первый. Однако все образцы продукции характеризовались высокими вкусовыми качествами.

Установлено, что добавление цельных семян кунжута при производстве вареных колбас в количестве 5 и 10 %, по сравнению с контрольным образцом, выход вареных колбасных изделий в опытных группах выше соответственно на 0,9 и 1,4 %. Химический анализ вареных колбасных изделий показал, что при добавлении цельных семян кунжута в количестве 5 и 10 % повышает содержание влаги соответственно на 1,9 и 2,4 %, что делает готовый продукт более сочным и нежным. Однако при этом уменьшилась доля белков соответственно на 1,5 и 1,6 %. Также снизилась доля жира в готовых колбасных изделиях

соответственно на 0,6 и 0,9 %. Следовательно, замена основного сырья на семена кунжута в количестве 5 и 10 % является рациональным способом снижения использования мясного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грикшас, С. А. Хранение мяса и мясопродуктов / С. А. Грикшас, М. Р. Абасов, П. А. Корневская. – М.: Изд.-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Москва, 2015. – 60 с.
2. Технология хранения и переработки мяса и мясопродуктов / С. А. Грикшас [и др.]. – М.: Изд.-во РГАУ-МСХА, 2016. – 164 с.
3. Грикшас, С. А. Использование адаптивных пищевых добавок в производстве вареных колбас / С. А. Грикшас, П. А. Корневская, Н. П. Игнатьев // В сборнике: Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. – С. 343-345.
4. Есимова, Л. Б. Использование пищевых волокон в мясном производстве / Л. Б. Есимова, Ю. А. Котельникова, П. А. Корневская // В сборнике: Безопасность и качество товаров. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Под редакцией С. А. Богатырева. 2020. – С. 86-90.
5. Корневская, П. А. Анализ структуры и динамики развития колбасного рынка в 2018 году / П. А. Корневская, Ю. А. Котельникова // В сборнике: Развитие науки и техники: механизм выбора и реализации приоритетов. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2019. – С. 53-57.

УДК 637.05

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ДЕЛИКАТЕСНЫХ ИЗ ГОВЯДИНЫ

Домрачев В. Г. – студент

Научные руководители – **Корневская П. А., Грикшас С. А.**

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязев

г. Москва, Российская Федерация

Говядина представляет собой ценный источник белка, аминокислот и микроэлементов. Еще одной отличительной особенностью говядины является высокое содержание витаминов группы В [4].

Целью исследования было определить показатели качества и безопасности разрабатываемого продукта из говядины с использованием триммингового свиного белка в рассоле.

Показатели качества и безопасности устанавливаются в соответствии с нормативно-технической документацией. Определили следующие показатели качества и безопасности для мяса: массовая доля белка, жира, влаги, активная кислотность, влагоудерживающая способность, энергетическая ценность, микробиологические показатели, срок годности и стоимость продукта [2].

Для построения домика качества использовали ГОСТ Р 54985-

2018 «Руководящие указания для малых организаций по внедрению системы менеджмента качества на основе ИСО 9001:2015», что позволило лучше определить показатели безопасности нового моделируемого мясного продукта [1, 3].

Для определения взаимосвязи между измеряемыми показателями качества и потребительскими требованиями строится корреляционная матрица: «крыша дома» качества. На данном этапе определяется степень взаимосвязи показателей качества и ее характер. Определяется относительный и абсолютный вес количественно измеряемых показателей качества с учетом рейтинга показателя, силы зависимости между потребительскими требованиями и количественно измеряемыми показателями [5].

Следующим этапом построения «Дома качества» является проведение оценки качества продукции и степень удовлетворенности потребителей их продукцией.

Абсолютный вес количественно измеряемых показателей качества рассчитывается по формуле:

$$AB_i = \sum (B_m \times C_i),$$

где AB_i – абсолютный вес количественно измеряемого показателя i ; B_m – важность показателя потребительских предпочтений m ; C_i – вес силы связи между показателем потребительских предпочтений m и количественно измеряемым показателем i .

Относительный вес количественно измеряемых показателей качества рассчитывается по формуле:

$$OB_i = (100 \times AB_i) / \sum AB_i,$$

где OB_i – относительный вес количественно измеряемого показателя качества i ; $\sum AB_i$ – сумма абсолютного веса всех количественно измеряемых показателей качества i .

Аналогичным образом устанавливали целевые значения количественно измеряемых показателей качества, выраженные в баллах по пятибалльной шкале. Была разработана анкета для оценки измеряемых показателей качества.

Для повышения качества и конкурентоспособности продукции было принято решение повысить массовую долю белка, энергетическую ценность и срок годности продукта, а также уменьшать такие показатели, как массовую долю жира и стоимость продукта. В последнее время на рынке наблюдается тенденция покупок продуктов с низким содержанием жира, поэтому в данной работе было принято решение уменьшить массовую долю жира в продукте. Жирно-кислотный состав зависит от качества жира, содержащегося в продукте, поэтому

эту характеристику оставили без изменения. Методология развертывания функции качества позволяет проследить «голос потребителя» на протяжении всего жизненного цикла продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аблатыпов, Т. К. Достижение удовлетворенности потребителей / Т. Г. Аблатыпов // Методы менеджмента качества. – 2005. – № 12. – С. 28-32.
2. Технология хранения и переработки продуктов животноводства: учебное пособие / С. А. Грикшас [и др.]. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2016. – 164 с.
3. Дунченко, Н. И. Научные основы управления качеством пищевых продуктов: учебник / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2013. – 287 с.
4. Корневская, П. А. Технологические особенности производства вареных колбас с использованием цитрусовой клетчатки / П. А. Корневская, Л. Б. Есимова // Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Красноярск, 2020. – С. 496-500.
5. Продуктивность и технологические свойства свинины чистопородных и помесных свиной / С. А. Грикшас [и др.]. – М.: Достижения науки и техники АПК, 2011. – № 4. – С. 62-63.

УДК 664.5:637.04-05/07

ПРИМЕНЕНИЕ КРУПЫ КИНОА В ТЕХНОЛОГИИ КОТЛЕТ

Дюкова Т. А. – студент

Научный руководитель – **Корневская П. А.**

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева
г. Москва, Российская Федерация

Одной из быстроразвивающихся отраслей мясной промышленности является производство полуфабрикатов. На сегодняшний день в магазинах представлен огромный ассортимент мясных полуфабрикатов. Они удобны как и для производителя, так и для потребителя. Для расширения ассортимента мясных рубленых полуфабрикатов в данной работе рассматривается крупа киноа как функциональная добавка. Производство предлагаемого полуфабриката позволит получить продукт с высокой питательной ценностью, который подойдет для любого сегмента потребителей.

Таким образом, исследования, направленные на разработку рецептуры новых рубленых полуфабрикатов с использованием крупы киноа, для получения нового продукта с высокими потребительскими свойствами и пищевой ценностью являются весьма актуальными [1, 2]

В качестве объекта исследования мы используем мясные рубленые полуфабрикаты с растительной функциональной добавкой киноа.

В качестве мясного сырья мы используем говядину второго сорта. Всего было изготовлено 3 образца: контрольный образец – без добавления киноа, опытный образец № 1 – с заменой мясного сырья на 5 %, опытный образец № 2 – с заменой мясного сырья на 10 %. Вырабатывали мясные полуфабрикаты, основываясь на классической технологии производства котлет [3].

Органолептические показатели определяли с помощью дегустации, проводимой в соответствии с ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». Содержание белка определялось фотометрическим методом в соответствии с ГОСТ 25011-81. Содержание жира определялось методом использования экстракционного аппарата в соответствии с ГОСТ 23042-86. Содержание влаги определялось методом высушивания в сушильном шкафу при температуре чуть выше 101-105 °С в соответствии с ГОСТ 9793-74 «Продукты мясные. Методы определения влаги» [4, 5].

Технологические показатели включают в себя вес только что сформованного изделия (массу готово изделия), потери при термообработке. Добавление измельченного киноа сокращает потери при термообработке у опытного образца № 1 – 11,3 %, у опытного образца № 2 – 11,1 %, что меньше, по сравнению с контрольной группой, на 1,1 и 1,3 % соответственно.

К органолептическим показателям относятся вкус, цвет, запах, консистенция, внешний вид. Самым удачным оказался опытный образец № 1, т. к. он по многим органолептическим показателям превосходит другие образцы.

Нужно отметить, что при формировании котлет лучше всего оказалась консистенция фарша, в который добавлялось киноа. Благодаря мелкой однородной фракции процесс формирования был легче.

При анализе данных химического состава мясных рубленых полуфабрикатов видно, что в опытных образцах 1 и 2, по сравнению с контрольным, увеличилось содержание белка на 0,2 и 0,4 % соответственно, содержание жира уменьшилось на 0,1 и 0,6 % по сравнению с контрольной группой.

На основе представленных данных химического состава и энергетической ценности можно сделать вывод, что при снижении процента жира в продукте повышается срок его годности. Иными словами, т. к. жиры имеют свойство окисляться, то их сокращение в продукте способствует продлению срока годности полуфабриката.

Рекомендуется использование рецептуры рубленых полуфабрикатов с заменой 5 % мясного сырья на измельченную крупу киноа для производства мясных рубленых полуфабрикатов с целью расширения

ассортимента мясной продукции, сокращения потерь при термической обработке, улучшения консистенции фарша, а также продления срока хранения готового полуфабриката.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корневская, П. А. Анализ структуры и динамики развития колбасного рынка в 2018 году / П. А. Корневская, Ю. А. Котельникова // Развитие науки и техники: механизм выбора и реализации приоритетов. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, 2019. – С. 53-57.
2. Есимова, Л. Б. Об эффективности использования пищевого волокна в технологии производства мясных продуктов / Л. Б. Есимова, П. А. Корневская, Ю. А. Котельникова // Безопасность и качество товаров. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Под редакцией С. А. Богатырева. 2020. – С. 90-94.
3. Грикшас, С. А. Хранение мяса и мясoproductов / С. А. Грикшас, М. Р. Абасов, П. А. Корневская. – Москва: Изд.-во РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. – 60 с.
4. Есимова, Л. Б. Использование пищевых волокон в мясном производстве / Л. Б. Есимова, Ю. А. Котельникова, П. А. Корневская // Безопасность и качество товаров. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Под редакцией С. А. Богатырева, 2020. – С. 86-90.
5. Грикшас, С. А. Использование адаптивных пищевых добавок в производстве вареных колбас / С. А. Грикшас, П. А. Корневская, Н. П. Игнатьев // Доклады ТСХА. Сборник статей, 2016. – С. 343-345.

УДК 663.674

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУР МОРОЖЕНОГО С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ПИЩЕВКУСОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Ермолаева Т. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Беларусь сегодня занимает одну из лидирующих позиций среди стран СНГ по производству мороженого. Активно продвигается экспорт белорусского мороженого в страны ближнего и дальнего зарубежья, включая Европу и Америку.

Мороженое – это не только вкусный десерт, оно еще и очень полезный для здоровья продукт. В состав классического мороженого входит в первую очередь молоко, а значит, в мороженом содержится около 100 ценных для организма веществ: более 20 аминокислот, около 25 различных жирных кислот, 30 минеральных солей, 20 различных витаминов, а также очень важные для обмена веществ ферменты. Все молочные компоненты в мороженом находятся в гомогенизированной форме. В мороженом содержится очень много полезных элементов и

витаминов, таких как кальций, аминокислота Л-триптофан, лактоза, минеральные соли и легко усваивающиеся белки. Молочные продукты, в т. ч. и мороженое, особенно полезны для растущего организма, поскольку улучшают процессы развития и укрепления костной ткани ребенка, способствуют его здоровому росту и развитию [1].

Целью дипломной работы являлась разработка технологии производства и рецептур мороженого с растительными пищевкусовыми компонентами. В ходе работы были приготовлены 2 группы сливочного мороженого с различными пищевкусовыми компонентами, вносимыми в продукт.

В приготовлении сливочного мороженого группы № 1 в качестве растительного пищевкусового компонента были использованы тыквенные семена. Тыква является полезным и универсальным овощем, благодаря возможности использования всех ее частей: мякоти, кожуры, цветков и стеблей. Польза тыквенного семени доказана многочисленными исследованиями. Полезные свойства обусловлены уникальным составом. Тыквенные семечки содержат следующие компоненты, которые приносят пользу здоровью: пищевые волокна; растительные жиры, протеины; витамины (А, В, Е, К); минеральные вещества (цинк, фосфор, марганец, триптофан, магний, медь, белок, железо); эфирные масла; смолы; пектины; гликозиды; алкалоиды [2].

В приготовлении сливочного мороженого группы № 2 в качестве растительного пищевкусового компонента был использован миндаль.

Миндаль – это съедобные ядра семян одноименного дерева. В составе миндаля имеется масса питательных веществ: белки, жиры, пищевые волокна, витамины и минеральные вещества. Кроме этого, миндаль незаменим для питания спортсменов. Он способствует общему укреплению организма, повышению активности головного мозга, улучшению физической формы, снижению риска серьезных заболеваний [3].

При изготовлении мороженого использовалось качественное сырье: молоко 3,6 % жирности, сливки 33 % жирности, сухое обезжиренное молоко, сахар-песок, стабилизатор, ванилин, а также вносимые в определенных концентрациях семена тыквы и измельченные ядра миндального ореха.

Для определения оптимальной массовой доли вносимых пищевкусовых компонентов был использован экспертный метод оценки органолептических показателей готового мороженого. Эксперты оценивали по органолептическим показателям (вкус и запах, консистенция, внешний вид и цвет) по 3 образца мороженого каждой из групп в соответствии с 20-балльной шкалой. Исходя из результатов оценки, были составлены экспертные листы, выставлены баллы по каждому из

показателей. На основании этого были отобраны образцы, набравшие максимальное количество баллов, для определения физико-химических и микробиологических показателей.

В результате проделанной работы были рассчитаны рецептуры и выработаны образцы мороженого. Результаты проведенных исследований показали, что полученные образцы мороженого по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (№ 67 от 9 октября 2013 года), а также СТБ 1467-2017 [4, 5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Состав современного мороженого. Характеристика компонентов. Экологичность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru>. – Дата доступа: 12.01.2021.
2. Тыквенные семечки: польза или вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://poleznii-site.ru/pitanie/prochie-produkty/chem-polezny-tykvennyesemechki-i-kak-ih-prinimat-otzyvy.html/>. – Дата доступа: 10.12.2020.
3. Миндаль: состав, полезные свойства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cross-expert.turbopages.org/cross.expert/s/zdorovoe-pitanie/produ-kty-pitaniya/mindal.html/>. – Дата доступа: 17.12.2020.
4. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 19 декабря 2019 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050562>. – Дата доступа: 01.12.2020.
5. СТБ 1467-2017. «Мороженое. Общие технические условия» – Взамен СТБ 1467-2004; введ. 11.04.2017. – Минск: БелГИСС, 2017. – II, 23 с.

УДК 664.6/.7: 637.04/07

ПРИМЕНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

Есимова Л. Б. – студент

Научный руководитель – **Кореневская П. А.**

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К. А. Тимирязева
г. Москва, Российская Федерация

Сегмент вареных колбас является одним из значительных сегментов на рынке по производству колбасных изделий: на его долю приходится более 50 % от всего объема реализации данной продукции в натуральном виде или около 40 % в денежном эквиваленте. Поэтому использование различных пищевых добавок, которые не будут отрицательно сказываться на вкусе конечного продукта, но при этом будут способствовать снижению его цены, является актуальным в настоящее

время [5].

С целью обогащения продукта пищевыми волокнами в большинстве случаев используется растительная клетчатка, добавление которой в пищу способствует продвижению пищевого кома по пищеварительному тракту, тем самым стимулируя его моторную функцию [1, 2].

Для постановки опыта с использованием цитрусовой клетчатки в размере 2 % от общей массы имеющегося сырья составили рецепт колбасы вареной. За основу был взят рецепт вареной колбасы «Докторская» по ГОСТ Р 52196-2011, которая и стала контрольным образцом. Выработывали вареную колбасу контрольного и опытного образцов согласно общепринятой технологической схеме производства вареных колбас [4, 5].

Массовую долю влаги определяли согласно ГОСТ 33319-2015 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги». Содержание белка определяли по методу Кьельдаля (ГОСТ 25011-81). Содержание жира определяли экстракцией образцов методом Сокслета (ГОСТ 23042-2015). Органолептическая оценка готовых вареных колбас проводилась по ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» [3].

Вареную колбасу контрольного и опытного образцов получили согласно технологии производства вареных колбасных изделий, при этом взвесили массу сырья вначале и массу готовых продуктов в конце производства вареной колбасы, с дальнейшим определением показателей выхода и потерь готовой продукции.

Добавление в основную рецептуру 2 % цитрусового волокна снизило потери готовой продукции на 0,5 %. Следовательно, увеличился выход готовой продукции в опытном образце до 92,5 % по сравнению с контрольным образцом. Содержание влаги было большим в опытном образце – 64,9 %, в то время как такие показатели, как содержание белка, жира и золы было большим в контрольном образце на 0,2; 0,8 и 0,5 % соответственно. Но и контрольный и опытный образцы вареных колбасных изделий характеризовались достаточно хорошим химическим составом.

Вареная колбаса опытной группы характеризовалась такими лучшими качествами, как внешний вид, вкус, консистенция и сочность, но уступала вареной колбасе из контрольной группы по такой качественной характеристике, как запах. Таким образом, получили больший средний балл у вареной колбасы опытной группы – 7,3 балла, в то время как средний балл для вареной колбасы контрольной группы составил только 6,8 балла.

Подводя итоги полученных данных органолептической оценки,

можно с уверенностью сказать, что при производстве вареной колбасы рекомендуется добавлять в фарш 2 % цитрусовой клетчатки, т. к. данное количество этой функциональной пищевой добавки увеличивает выход готовых колбасных изделий, улучшает органолептические свойства продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грикшас, С. А. Использование адаптивных пищевых добавок в производстве вареных колбас / С. А. Грикшас, П. А. Корневская, Н. П. Игнатьев // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. – С. 343-345.
2. Есимова, Л. Б. Качественный анализ вареных колбас при использовании цитрусовой клетчатки / Л. Б. Есимова, П. А. Корневская // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство. Материалы VII Международной научно-технической конференции. 2020. – С. 145-149.
3. Корневская, П. А. Использование цитрусовой клетчатки в производстве вареных колбас / П. А. Корневская, С. А. Грикшас, Л. Б. Есимова // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелеными» навыками в пищевой промышленности. 2020. – С. 48-51.
4. Корневская, П. А. Технологические особенности производства вареных колбас с использованием цитрусовой клетчатки / П. А. Корневская, Л. Б. Есимова // Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы IV Международной научно-практической конференции. Материалы опубликованы в авторской редакции. 2020. – С. 496-500.
5. Котельникова, Ю. А. Динамика и структура развития мясного рынка в нашей стране / Ю. А. Котельникова, П. А. Корневская, Л. Б. Есимова // Научные основы развития АПК. Сборник научных трудов по материалам XXII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. 2020. – С. 349-353.

УДК 664. 6

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХЛОПЬЕВ «7 ЗЛАКОВ» И МУКИ ИЗ СМЕСИ ХЛОПЬЕВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Застрожнава Т. Н. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Популярным направлением научной деятельности в области пищевых технологий является разработка рецептур и совершенствование процессов тестоведения мучных изделий на основе многокомпонентных смесей, включающих продукты переработки зерновых, зернобобовых, масличных культур и другого нетрадиционного растительного сырья. Различный химический состав таких обогащительных компонентов создает условия для корректировки и целенаправленного измене-

ния пищевой ценности, физико-химических и органолептических характеристик продукции [1].

Композитные смеси составлялись на основе пшеничной муки высшего сорта, крупчатых хлопьев «7 злаков» по одному варианту исследований и пшеничной муки высшего сорта и муки из крупчатых хлопьев «7 злаков» по второму варианту в количестве 25; 50 и 75 % от массы пшеничной муки. В состав хлопьев «7 злаков», производимых на ООО «ПК «Зерновые хлопья»» Республика Беларусь (по ТУ ВУ 101117856.001-2014) включены овсяные, ячменные, гречневые, ржаные, пшеничные, рисовые и пшенные хлопья. Для второй группы исследований хлопья «7 злаков» измельчали на лабораторной мельнице. Смесь хлопьев и пшеничная мука были проанализированы по органолептическим и физико-химическим показателям и соответствовали требуемым нормам.

Композитные смеси имели хорошие органолептические характеристики, визуализировались вкрапления хлопьев в одной группе исследований и более выраженное и равномерное изменение цвета в другой. С повышением дозировок добавок усиливался приятный зерновой вкус. Титруемая кислотность смесей возрастала с 3,1 до 4,4 градусов, а влажность всех опытных проб была меньше значения контрольного образца (12,8-10,8 %).

По совокупности характеристик композитных смесей наилучшими были отмечены образцы, включающие 25 % хлопьев или муки из крупчатых хлопьев от массы пшеничной муки.

На основе всех композитных смесей проводились пробные выпечки бисквита основного и кекса «Нежный». В рецептуру бисквита основного также входили яйца, крахмал картофельный, сахар, ванилин, а в состав кекса «Нежный» – яйца, масло из коровьего молока, сахар, ванилин, поваренная соль и сода.

Сравнивая по внешнему виду образцы бисквита основного двух вариантов исследований, надо отметить, что на срезе наблюдались вкрапления хлопьев, ощущался хруст при пережевывании изделий. Поверхность образцов, включающих в качестве обогатительной добавки муку из крупчатых хлопьев, была более гладкой, хруст не ощущался. Хорошо развитая и равномерно распределенная внутри бисквита пористость была отмечена у образцов с добавлением муки из крупчатых хлопьев с дозировкой хлопьев 25 %. У изделий с максимальной дозировкой хлопьев верхняя поверхность бисквита была вогнутой, а цвет мякиша бисквита приобретал сероватый оттенок и начинал крошиться. Все опытные пробы обладали одинаково приятным вкусом и запахом.

Анализируя органолептические показатели кексов двух исследу-

емых опытных групп, отмечались похожие тенденции, что и при изучении показателей бисквита. Поверхность изделий, включающих в качестве обогатительной добавки муку из крупных хлопьев, была с незначительными трещинами. В образцах с максимальной дозировкой хлопьев объем образца оказался минимальным. При дозировке добавки 75 % от массы муки цвет мякиша кекса также приобретал сероватый оттенок и крошился, присутствовал закал. Все опытные пробы обладали одинаково приятным вкусом и запахом.

Влажность выпеченного бисквитного полуфабриката изменялась от $23,0 \pm 0,3$ % до $19,0 \pm 0,3$ %. Влажность кекса изменялась с $33,0 \pm 0,3$ % до $27,0 \pm 0,3$ %, а щелочность снижалась в пределах 1,7-1,5 градусов с повышением количества добавок в смеси.

По результатам дегустации более высокие характеристики отмечались у изделий бисквита и кекса, в рецептуру которых входила мука из крупных хлопьев в количестве 25 % от массы пшеничной муки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стабровская, О. Классификация многокомпонентных смесей для хлебобулочных изделий / О. Стабровская, О. Короткова // Хлебопродукты. – 2009. – № 8. – С. 48-49.

УДК 637.521.423:664.641.19

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Зверко Р. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь рынок мяса и мясopодуKтов является одним из крупнейших сегментов в структуре продовольственного рынка. Ассортимент вырабатываемой мясной продукции включает более 1200 наименований, в т. ч. 800 видов колбасных изделий, около 250 наименований полуфабриKатов, более 150 видов консервов. Ввиду вышеизложенного является необходимым постоянное совершенствование ассортиментного перечня и состава выпускаемых продуктов.

На данный момент в мире существует ряд проблем, связанных с питанием. В первую очередь это связано с недостатком в рационе человека витаминов и минеральных веществ, полиненасыщенных жирных кислот, полноценных белков, пищевых волокон и чрезмерное потребление человеком животных жиров.

Таким образом, перед производителями стоит задача на создание таких пищевых продуктов, при употреблении которых они будут приносить пользу организму и благоприятно влиять на здоровье человека. К ним относят функциональные пищевые продукты. Вследствие этого возрастает интерес производителей и потребителей к продуктам функционального назначения, также возрастает и интерес к сырью, которое используют для обогащения, чтобы придать продуктам функциональные свойства.

В современном мире все большую популярность получают природные продукты с высокой концентрацией полезных веществ. Собственно говоря, к таким продуктам относятся суперфуды, которые, в свою очередь, представлены семенами, ягодами и плодами растений.

Весьма перспективной культурой, обладающей уникальным набором биологически активных веществ и технологических характеристик, являются семена чиа. Существует несколько видов чиа, отличающихся по месту произрастания и цвету семян, однако свойства у обоих видов продукта одинаковые, а единственное различие заключается в цвете семян.

Польза семян чиа обусловлена их составом. Он представлен такими элементами, как витамины группы В, рибофлавин, никотиновая кислота, каротин, аскорбиновая кислота, токоферол, фосфор, кальций, калий, магний, селен, натрий, железо, цинк, марганец, медь. Семена чиа содержат значительное количество белков и полифенолов.

По содержанию кальция семена чиа превосходят коровье молоко в 2 раза. Они содержат гораздо больше клетчатки, чем бананы и яблоки, что благотворно влияет на желудочно-кишечный тракт, и в несколько раз больше омега-3 полиненасыщенных жирных кислот, чем лосось. Семена чиа богаты также аминокислотами, насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами.

Семена чиа являются источником антиоксидантов и содержат хлорогеновую, кофейную кислоту, мирицетин, кверцетин и кемпферол, которые, как известно, обладают противораковыми эффектами. Кофейные и хлорогеновые кислоты ингибируют перекисное окисление липидов и значительно сильнее обычных антиоксидантов, таких как витамин С и витамин Е. Семена чиа являются отличным источником пищевых волокон, роль которых нельзя недооценивать в процессе пищеварения. Семена чиа представляют собой потенциальное альтернативное сырье и ингредиент для пищевой промышленности благодаря содержанию пищевых волокон и гелеобразующих свойств. При добавлении семян или муки чиа в жидкость образуется своеобразный гель. Это может быть использовано в качестве добавки для созда-

ния вязкости, текстуры и консистенции в пищевых продуктах. Такие гелеобразующие свойства могут быть хорошей альтернативой гуаровой камеди и желатину, которые обычно используются в пищевой промышленности. Гель семян чиа может быть использован при производстве пищевых продуктов в качестве загустителя, эмульгатора, и стабилизатора.

Таким образом, можно говорить о том, что использование в рецептуре рубленых полуфабрикатов добавки растительного происхождения (семян чиа) не только не окажет отрицательного воздействия на продукт, но и сможет улучшить его состав, тем самым увеличив пищевую и биологическую ценность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>. – Дата доступа: 31.01.2021.
2. Использование нетрадиционного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Копоть [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 73-75.
3. Коноваленко, О. В. Использование семян чиа при производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Коноваленко, О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 61-64.
4. Забодалова, Л. А. Научные основы создания продуктов функционального назначения: учеб.-метод. пособие / Л. А. Забодалова. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО: ИХиБТ, 2015. – 86 с.

УДК 633.413

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЗАГОТОВКИ КОРНЕПЛОДОВ

Иванов А. С. – магистрант

Научный руководитель – **Брусенков А. В.**

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
г. Тамбов, Российская Федерация

В настоящее время актуальной является задача повышения производительности животноводства посредством оптимизации рациона кормления [1, 2]. Включение корнеплодов в рационы крупного рогатого скота, особенно молочных коров, в период их стойлового содержания позволяет повысить усвояемость грубых кормов. На вкусовые качества приготавливаемых кормов, в т. ч. и корнеплодов существенное влияние оказывает их технология заготовки.

Качество уборки корнеплодов оценивают по высоте среза ботвы с головок корнеплодов, степени очистки корнеплодов от земли, количеству поврежденных корнеплодов и механическим потерям корней и ботвы.

С целью снижения потерь питательных веществ нельзя допустить длительный по времени разрыв двух операций: извлечения корнеплодов из почвы и закладки их на хранение. При выборе способа хранения учитывают почвенно-климатические условия зоны, вид и назначение корнеплодов, время их использования [3, 4]. При закладке бурта на длительное хранение отбирают сильно травмированные корнеплоды (разрезанные и со срезанной головкой), которые сразу используют на корм скоту. Бурт заполняют свеклой при помощи транспортера-загрузчика ТЗК-30, не допуская падения корнеплодов с большой высоты, т. к. они дополнительно травмируются.

Основными факторами, влияющими на сохранность корнеплодов, являются температура и влажность воздуха. Оптимальная температура хранения в северных районах составляет 3-5 °С, а в районах, где нет опасности внезапного сильного похолодания, температура поддерживается на уровне 2-3 °С. Оптимальная для хранения влажность – 90-95 %. При хранении в буртах влажность обычно повышается из-за выделения влаги при дыхании корнеплодов.

Бурты размещают на возвышенных, незатопляемых и сухих местах. При этом расстояние от днища траншеи до уровня грунтовых вод должно быть не менее 0,8-1,0 м. Длину бурта или траншеи определяют с учетом возможности закладки и выемки корнеплодов из хранилища в течение одного дня: ширина бурта – 2,5-3 м, высота – 1,2-1,5 м, длина – 25-30 м. Площадку для размещения буртов располагают так, чтобы их торцевые стороны ориентировались с юга на север для защиты буртов от холодных ветров и промерзаний. Для вентиляции в центре площадки под буртом по всей его длине выкапывают канавку шириной и глубиной 25-30 см и покрывают ее сверху решеткой. Если канавку не делают, то по центру будущего бурта ставят деревянный решетчатый короб в виде двухскатной крыши с углом у вершины 45° и шириной у основания около 90 см. Уложенные в бурт корнеплоды укрывают соломой, а затем землей, оставляя не засыпанным лишь гребень бурта, шириной 60-70 см. Этот открытый гребень укрывают соломой и землей при наступлении устойчивого похолодания. Общая толщина укрытия на гребне 40-100 см, а у основания – 75-150 см.

Для лучшей сохранности питательных веществ в корнеплодах их необходимо вентилировать. С этой целью оборудуют вентиляционные каналы и применяют вытяжные трубы.

При хранении корнеплодов, например, в более крупных буртах с активным вентилированием наземные бурты со свеклой накрывают прессованной соломой и полиэтиленовой пленкой и оборудуют воздухо-раздельными каналами. По одному из них воздух нагнетается, а по дру-

гому – откачивается. Это дает возможность при длительном хранении корнеплодов хорошо регулировать температурный режим в буртах.

Для сохранения корнеплодов от подмораживания необходимо строго соблюдать график выкапывания и их вывозки на приемные пункты, корнеклубнехранилища и т. д.

Таким образом, только комплексное применение всех элементов современных технологий и средств для уборки и хранения корнеплодов позволит обеспечить их качественное сохранение и тем самым повысить экономический эффект от принятых решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головкин, В. А. Совершенствование работы мясоперерабатывающего предприятия на основании оптимизации сырьевой зоны / В. А. Головкин, В. М. Синельников, А. И. Попов // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2018. – № 1 (67). – С. 58-66.
2. Синельников, В. М. Концептуальные подходы к инновационному обновлению кластера молочного скотоводства / В. М. Синельников, А. И. Попов, Н. М. Гаджаров // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2019. – № 1 (71). – С. 86-94.
3. Брусенков, А. В. Технологии и средства приготовления корнеклубнеплодов для скормливания крупному рогатому скоту: монография / А. В. Брусенков, В. П. Капустин. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 140 с.
4. Брусенков, А. В. Факторы, влияющие на хранение сахарной свеклы / А. В. Брусенков, И. А. Струков, В. О. Мякотин // Современная теория: теория, методология, практика: материалы 2-й Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Тамбов: Изд-во ИП А. В. Чеснокова, 2020. – С. 234-238.

УДК 664.66:664.854:633.412

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕСТОВЕДЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПШЕНИЧНО-РЖАНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ ПОРОШКА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

Ивашко В. Ю.¹, Шкоркина Е. Ю.² – студенты

Научный руководитель – **Снитко О. С.¹**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

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

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство пшенично-ржаных хлебобулочных изделий – это длительный и трудоемкий процесс. Для приготовления теста обычными биохимическими методами, основанными на брожении, требуется продолжительное время. Сокращение времени брожения приводит к

тому, что в тесте не накапливается необходимое количество кислот и других вкусовых и ароматических веществ, формирующих вкус и аромат готовых изделий.

В целях сокращения продолжительности приготовления теста, чаще всего на предприятиях используют комплексные хлебопекарные улучшители или сухие закваски. Однако потребители слабо информированы о том, что такое улучшители и сухие закваски, а поэтому негативно относятся к продуктам с данными добавками. Также комплексные хлебопекарные улучшители и сухие закваски отличаются высокой стоимостью, что повышает себестоимость конечного продукта.

В настоящее время в Республике Беларусь недостаточно полно используются вторичные сырьевые ресурсы плодоовощной отрасли промышленности, поэтому использование вторичного сырья сокового производства (выжимки и шуре – отходы, не потерявшие пищевой ценности) и порошков будут являться перспективными.

Овощные выжимки, шуре, экстракты и порошки повышают биологическую и пищевую ценность продукта, оказывают разнообразные терапевтические эффекты, многие из них являются прекрасными красителями. Овощные порошки содержат 40-60 % сахаров, что позволяет применять их взамен сахара при производстве хлебобулочных изделий, а также 7-15 % пектина и 2-4 % азотистых веществ. Высокое содержание в них углеводов, витаминов, минеральных веществ и других фитонутриентов делает их перспективными активаторами брожения.

В этой связи перспективным направлением является использование порошка столовой свеклы для интенсификации процесса тестоведения.

На основании вышеуказанных фактов целью данной экспериментальной работы явилось изучение возможности использования порошка из столовой свеклы для интенсификации процесса тестоведения при производстве пшенично-ржаных хлебобулочных изделий.

На первом этапе экспериментальной работы мы получали порошок из столовой свеклы. Для получения порошка из столовой свеклы частично измельченное сырье сушили при температуре 100 °С в сушильном шкафу, размалывали на лабораторной мельнице и просеивали через сито.

По органолептическим свойствам порошок соответствовал требованиям, предъявляемым к овощным порошкам. Его массовая доля влаги составила 7,8 %, активное рН 5,1. Порошок имел бордово-красный цвет, соответствующий запах и приятный сладкий вкус.

Далее мы провели исследование влияния порошка столовой свеклы на бродильную активность хлебопекарных дрожжей. При добавлении порошка из столовой свеклы в концентрациях 3, 5, 7, 9 % к дрожевой водной суспензии и инкубировании в течение 30 мин газообра-

зование, по сравнению с контролем, возросло в 1,1-4 раза соответственно. После добавления муки в колбы с суспензией дрожжей и порошка из столовой свеклы за 2,5 ч брожения газообразование возросло, по сравнению с контролем, в 4-15,8 раз. При этом скорость выделения углекислого газа у контрольных и опытных образцов была различной. На первом часу брожения скорость выделения CO_2 у опытных образцов была 0,20-0,22 г/ч, что выше, чем у контрольного образца (0,19 г/ч). После 2,5 ч брожения скорость выделения CO_2 у контрольного образца составила 0,10 г/ч, а у опытных образцов снизилась до 0,10-0,04 г/ч соответственно.

Таким образом, порошок из столовой свеклы увеличивает газообразующую способность смесей из пшенично-ржаной муки, что делает данную добавку перспективным активатором брожения при производстве пшенично-ржаных хлебобулочных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 637.1.026

ВЛИЯНИЕ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ТЕПЛООБМЕННИКОВ

Ильина В. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Различают поверхностные и смесительные теплообменники. Поверхностные передают тепло за счет контакта с поверхностью теплоносителя, а смесительные контактируют непосредственно с паром или водой, нагретыми до определенной температуры.

Надежная и экономичная работа теплообменников возможна при обеспечении отсутствия внутренних отложений на поверхностях нагрева, снижении до возможного минимума коррозии конструкционных материалов. Эти задачи решаются организацией рационального водного режима, включающего в себя надлежащую обработку питательной воды в сочетании с определенными конструктивными мероприятиями.

Теплопроводность накипи в десятки, а зачастую в сотни раз меньше теплопроводности стали, из которой изготавливают теплооб-

менники. Поэтому даже тончайший слой накипи создает большое термическое сопротивление и может привести к такому перегреву труб паровых котлов и теплообменников, что в них образуются свищи.

Водоподготовка для теплообменных аппаратов является необходимым условием надежной работы каждого теплообменника.

Наиболее распространенными способами водоподготовки являются использование магнитных и электромагнитных умягчителей, ионообменных фильтров, обратноосмотических установок.

В процессе работы магнитного умягчителя, также как и электромагнитного, никаких новообразований не происходит. Магнитный умягчитель воды распространяет на воду магнитное поле. Под его влиянием кристаллы солей, характеризующие временную жесткость воды, становятся острыми и тонкими, снижает адгезию на стенках оборудования. Острые кристаллы солей не образуют плотного слоя на стенках оборудования, а с течением времени, благодаря своей форме, они способны удалять и старые залежи накипи на стенках котлов. Эта особенность является главным достоинством магнитного и электромагнитного умягчителей. Недостатки данного метода – узкий диапазон температур воды и скорости потока.

Главной составляющей ионообменного фильтра является ионообменная смола, обогащенная натрием. Состоит такая система водоподготовки из двух баков, один из которых рабочий, а другой необходим для восстановления картриджа со смолой. Жесткая вода подается на установку, соли жесткости, которые с ионами смолы образуют прочные связи, замещают слабый натрий из структуры смолы и занимают его место. Восстанавливают фильтр с помощью очищенной таблетированной соли для умягчения воды. К недостаткам данного способа умягчения воды можно отнести значительные расходы на таблетированную очищенную соль.

Следующий вариант водоподготовки промышленных теплообменников – использование явления обратного осмоса. Главная его составляющая – селективная мембрана. Селективность такой мембраны позволяет в результате получить воду с заданными характеристиками.

Таким образом, можно сделать вывод, что качественная водоподготовка позволит значительно снизить расход теплоты, а также продлить сроки безремонтной эксплуатации теплообменных аппаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фрог, Б. Н. Водоподготовка: учебн. пособие для вузов / Б. Н. Фрог, А. П. Левченко. – М.: МГУ, 1996. – 680 с.

ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПОДСОЛНЕЧНИКОВОГО ПЕКТИНА

Кайданский А. М. – студент

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

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

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

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

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

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

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

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

Одним из существенных вопросов является подбор сырья.

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

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

Таблица – Показатели качества пектина по сырью

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

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

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

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

ЛИТЕРАТУРА

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

ПРИМЕНЕНИЕ КОРНЕПЛОДА ТОПИНАМБУРА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕЛЬМЕНЕЙ

Калюта Н. Е. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясо и мясные продукты являются важнейшим источником высококачественного белка, витаминов и железа, необходимых для нормального функционирования организма [1].

Для улучшения здоровья населения необходимо производить продукты, в состав которых включаются натуральные ингредиенты с антиоксидантными свойствами. Производство мясных полуфабрикатов является наиболее динамично развивающейся отраслью мясной промышленности. Особое место занимает производство полуфабрикатов в тестовой оболочке. Представителями данных полуфабрикатов являются пельмени [2].

Пельмени представляют собой изделия из пресного теста и начинкой из рубленого мяса, рыбы, грибов. Для улучшения органолептических показателей, повышения пищевой ценности данного продукта можно использовать корнеплод топинамбура.

Топинамбур – корнеплод, который выращивают даже в самых малопригодных почвах, на плохо освещенных территориях. Сырость, недостаток света, малая насыщенность почв не помеха [3].

Съедобная часть – корнеплод по виду очень схож с клубнями имбиря. По вкусу напоминает нечто среднее между китайской грушей и картофелем. Этот корнеплод обладает целым списком полезных свойств [4].

Рассматривая химический состав корнеплода несложно понять, что это умеренно наполненный углеводами продукт растительного происхождения, насыщенный витаминами, ценными пищевыми волокнами, органическими кислотами. В топинамбуре практически отсутствуют жиры, но присутствует достаточная доля растительного белка. Наличие крахмала говорит о том, что продукт придает сытость. Низкая калорийность указывает на то, что этот корнеплод не способен дестабилизировать баланс массы тела, а, напротив, благоприятствует плавному снижению веса при регулярном употреблении.

Пищевая ценность 100 граммов топинамбура:

- калорийность – 62 Ккал;

- белки – 2,2 г;

- жиры – 0,05 г;
- углеводы – 13 г.

В корнеплоде содержатся витамины и кислоты. Содержание пищевых волокон в земляной груше – 3,8 г [5].

Процесс изготовления пельменей с добавлением топинамбура начинают с подготовки сырья. Используется говядина жилованная первого и второго сорта в количестве 11 и 10 кг соответственно, свинина жилованная полужирная в количестве 20 кг в охлажденном состоянии и шпик боковой в количестве 10 кг. Мясное сырье подвергают охлаждению, затем измельчают и помещают в фаршемешалку (либо куттер), где осуществляется приготовление фарша. В фаршемешалку (куттер) идет закладка мясного сырья, специй и топинамбура в количестве 3 кг, предварительно очищенного и измельченного на волчке до кашеобразной консистенции. Тесто замешивается в тестомесильной машине. Для его приготовления необходимы мука пшеничная высшего сорта в количестве 36 кг, яйца куриные или меланж 2 кг, молоко сухое обезжиренное 1 кг. После тесто отправляют в холодильник на 20-40 мин. Формовка пельменей происходит в пельменном аппарате. Заморозку пельменной продукции производят в холодильных камерах шоковой заморозки с температурой воздуха не выше минус 25 °С и скоростью движения воздушного потока 1-3 м/с. Заморозка пельменей продолжается до достижения температуры внутри продукта не выше минус 10 °С [6].

В результате добавления топинамбура получаем продукт с повышенной пищевой и биологической ценностью (увеличивается количество белков на 4 %, витаминов на 5,5 %), диетическими свойствами и хорошей органолептикой (вкус вареных пельменей напоминают вареники с картошкой и мясным ароматом). Полученный продукт соответствует требованиям СТБ 974-2016 «Полуфабрикаты в тесте. Пельмени замороженные. Общие технические условия» и требованиям ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

Таким образом, производство пельменей с внесением корнеплода топинамбура позволит расширить ассортимент продукции, а также повысить пищевую и биологическую ценность готового продукта за счет внесения растительного компонента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закревская, Т. В. Мясо-вред и польза / Т. В. Закревская, О. В. Копоть // Сборник научных статей по материалам XIX международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2016. – С. 259-260.
2. Балащенко, А. Д. Производство пельменей с добавлением клюквы / А. Д. Балащенко, Т. В. Закревская // Сборник научных статей по материалам XVII Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2016. – С. 128-130.

3. Шулицкая, И. А. Использование топинамбура в мясной промышленности / И. А. Шулицкая, Т. В. Закревская // Сборник научных статей по материалам XV Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2014. – С. 163-165.
4. Джамаева, А. Э. Переработка корнеплода топинамбура / А. Э. Джамаева // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – Бишкек, 2016. – № 3. – С. 20-22.
5. Егорова, Е. Ю. Продукты функционального назначения и БАД к пище на основе дикорастущего сырья / Е. Ю. Егорова, М. Н. Школьников // Пищевая промышленность. – Москва, 2004. – № 11. – С. 12-14.
6. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

УДК 637.1.026

ЭТАПЫ ПОЛУЧЕНИЯ СУХОЙ ЛАКТУЛОЗЫ НА РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛКАХ

Камоза П. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Лактулоза – углевод, относящийся к классу олигосахаридов и подклассу дисахаридов, его молекула состоит из остатков галактозы и фруктозы. Она представляет собой белое кристаллическое вещество, не имеющее запаха, хорошо растворимое в воде.

Такое важное потребительское свойство любого углевода, в т. ч. и лактулозы, как сладость определяется конформацией его молекулы. Для сенсорной оценки сладости лактулозы применяется балльная шкала, по которой сахароза обладает эталонной сладостью, равной 1 баллу. Лактулоза имеет балл сладости $0,48 \div 0,62$.

Лактулоза является признанным бифидус-фактором и, как следствие, широко применяется во многих странах мира. Лактулоза, употребляемая orally, не расщепляется в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта по причине отсутствия необходимых ферментов. Данный пребиотик проходит сразу же в толстый кишечник, после чего используется бифидобактериями в качестве субстрата.

Лактулоза применяется в производстве детского, диетического и лечебно-профилактического питания.

Способы производства кристаллических форм лактулозы являются чрезвычайно трудоемкими. Актуальным является исследование процесса распылительной сушки растворов лактулозы с целью установления оптимальных параметров, использование которых поможет получить продукт с высокими качественными характеристиками без включения наполнителей.

Основной проблемой существующих технологий распылительной сушки растворов лактулозы является наличие связующих компонентов. Это связано с тем, что получаемый на выходе порошок в аморфной форме обладает высокой гигроскопичностью.

Анализ проведенных патентных исследований показывает, что к недостаткам получения сухих препаратов лактулозы методом распылительной сушки относится снижение содержания лактулозы в продукте, т. к. для уменьшения гигроскопичности и ускорения процесса добавляются различные катализаторы и связывающие вещества.

Актуальным является исследование процесса распылительной сушки растворов лактулозы, с целью установления оптимальных параметров, использование которых поможет получить продукт с высокими качественными характеристиками без включения наполнителей.

Сушка распылением является одним из наиболее щадящих способов, обеспечивающих высокий выход продукта и возможность полной автоматизации процесса при его небольшой продолжительности. Среди факторов, оказывающих наибольшее влияние на скорость сушки, можно выделить температуру сушильного агента, скорость воздушного потока, относительную влажность воздуха.

Основным фактором, определяющим процесс сушки, является температура. При температуре выше 140 °С происходит снижение выхода готового продукта и, следовательно, увеличение потерь. Данный факт, очевидно, связан со способностью лактулозы к карамелизации – глубокому распаду сахаров при нагревании их выше температуры 100 °С в слабокислой или нейтральной среде. С увеличением массовой доли лактулозы в растворах удельная скорость процесса сушки при этом также возрастает. При дальнейшем увеличении скорости подачи раствора происходит активное слипание частиц друг с другом и налипание на стенки аппарата. Это происходит из-за того, что такое количество частиц лактулозы, находящихся одновременно в камере, требует гораздо большего времени для испарения из них влаги. В результате продукт не успевает высохнуть. Поэтому наблюдается резкое снижение выхода сухой лактулозы. Чем выше скорость подачи раствора, тем меньше времени затрачивается на процесс сушки. Это происходит за счет того, что поток распыленного раствора становится плотнее, количество жидкости, попадающей в сушильную камеру, увеличивается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долганюк, В. Ф. Исследование и разработка технологии получения сухой лактулозы: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / В. Ф. Долганюк – Кемерово., 2015. – 129 с.

ПОВЫШЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ КОМБИКОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ

Карнацкий А. Н. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для увеличения усвояемости и повышения пищевой ценности компонентов комбикормов применяют различные способы его обработки: механическое измельчение, плющение, термическая обработка, экструдирование. Наиболее перспективными методами являются обработка инфракрасным излучением и плющение зерновых и бобовых культур [1].

ИК-обработка заключается в кратковременном прохождении зернового сырья в зоне с ИК-излучением. При этом зерно необходимо предварительно увлажнить до влажности 16,5-17,5 %. Поскольку величина плотности потока ИК-излучения достаточно большая, то влага зерновки, сконцентрированная в центре зерновки, нагревается до 110-150 °С, испаряется очень быстро и приводит к мгновенному повышению давления водяных паров. При условии, что количество влаги в зерновке достаточное, чтобы создать необходимое давление пара, происходит взрыв зерновки. При этом зерно разрушается, но не рассыпается, уменьшаются его прочностные характеристики, что способствует снижению энергозатрат при его дальнейшей обработке (помоле, плющении и т. д.), а также облегчается разжевывание животными [1].

При ИК-обработке происходят глубокие и необратимые изменения структуры и свойств зерна. В результате микроструктура эндосперма претерпевает глубокие изменения, происходит частичная или полная денатурация белков, практически без потери ими растворимости, клейстеризация и декстринизация крахмала. Обработанное зерновое сырье имеет высокие органолептические показатели, пористую структуру. Прочность зерна снижается в 4-6 раз, происходит практически полная его стерилизация. Удельные энергозатраты при обработке составляют 120-170 кВт/т. При добавлении в комбикорма зернофуража, обработанного ИК-лучами, увеличивается его питательная ценность и уменьшается удельный расход зернового ингредиента комбикорма. В результате обработки остается постоянным и содержание витаминов, а содержание водорастворимых углеводов, по сравнению с необработанным зерном, увеличивается на 22-43 %. Образование декстрина придает зерну сладковатый вкус и приятный запах. После тер-

мообработки полностью пропадают протеолитические бактерии, плесневые грибы, значительно снижается зараженность амбарными вредителями. Дезинсекция зараженного зерна дает положительный результат при использовании некондиционного зерна. Гибель вредителей происходит за счет их перегрева вследствие того, что лучи поглощаются ими в большей степени, чем зерном [2].

Плющение зерна – эффективный способ подготовки его к скармливанию. Данный способ повышения питательной ценности комбикормов можно проводить одновременно с ИК-обработкой или по отдельности. Перед плющением, как и при ИК-обработке, зерно необходимо увлажнить.

Плющенное зерно можно широко использовать в рационах крупного рогатого скота, свиней и лошадей. Влаготепловая обработка зерна с последующим плющением способствует улучшению вкусовых качеств и поедаемости кормов, повышает питательную ценность углеводного и протеинового комплекса, снижает затраты организма на переваривание питательных веществ корма. В процессе плющения происходит расщепление сложных сахаров, крахмал утрачивает первоначальную структуру и легче подвергается воздействию ферментов. Наиболее приемлемые параметры для плющения влажность зерна – 23-25 % и зазор между вальцами плющильного станка – 0,4-0,55 мм [2].

Свиньи переваривают пшеницу в плющеном виде лучше, чем в тонкоразмолотом или в виде дерти. У овса переваримость органического вещества при плющении повышается с 76,7 до 81 %, у пшеницы – с 62,9 до 87,7 %, у ячменя – с 52,5 до 85,2 % по сравнению с цельным зерном.

В нашей стране в настоящее время налажено серийное производство различных плющильных агрегатов, предназначенных для плющения зерна с предварительной его влаготепловой обработкой и без.

Таким образом, применение ИК-облучения в теплотехнических процессах (нагрев, сушка, обжарка) комбикормовой промышленности является одним из рентабельных и перспективных методов термической обработки, значительно интенсифицирующих процессы, способствующие улучшению качественных показателей сырья и получению нетрадиционных продуктов питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. Часть 1. – М.: Знание, 1995. – 399 с.
2. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки: справочник / И. В. Петрухин. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 526 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ САХАРОЗАМЕНИТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШОКОЛАДА

Костюк Е. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время существует большое разнообразие кондитерских изделий, которые характеризуются высоким содержанием сахара. По данным «Анализа рынка кондитерских изделий в странах СНГ», подготовленного в 2020 г., за 2015-2019 гг. их продажи в регионе выросли на 9,8 % – с 4,66 до 5,12 млн. т. Проведенные медицинские исследования подтверждают, что чрезмерное употребление кондитерских изделий, содержащих повышенное количество сахара, приводит к заболеваниям сердечно-сосудистой системы, лишнему весу, кариесу, нарушению восприимчивости к инсулину, диабету, ожирению, повышенному кровяному давлению, может вызывать рак, почечную недостаточность и т. д. Поэтому в кондитерской промышленности, особенно в производстве шоколада, происходят изменения в пользу здорового питания. Увеличивается ассортимент кондитерских изделий со сниженным содержанием сахара, которые включают в свою рецептуру подсластители, сахарозаменители и физиологически функциональные ингредиенты.

Сахарозаменители нередко назначают для профилактики и лечения ожирения, сахарного диабета, кариеса и других заболеваний, связанных с нарушениями углеводного обмена. Люди, желающие похудеть, также предпочитают сахарозаменители. Однако существует такая точка зрения, что сахарозаменители опасны, т. к. нарушают нормальный обмен веществ. Переход от традиционного сахара к его заменителям неизбежно приводит к изменению активности соответствующих ферментов, участвующих в углеводном обмене, – так организм на молекулярном уровне адаптируется к новым условиям. И хотя ученые стараются доказать, что подсластители не участвуют в обмене веществ, а оказывают влияние исключительно на вкусовые сосочки на языке, от злоупотребления подсластителями следует воздержаться. Все эти проблемы еще мало изучены, потому привлекают внимание ученых.

Использовать сахарозаменители выгоднее с экономической точки зрения. Производители продуктов питания предпочитают покупать и использовать готовые смеси подсластителей, в которых достигнуты оптимальные соотношения сладости, цены, технологические характе-

ристики, а также удален неприятный привкус. Дозировку сахарозаменителей рассчитывают, исходя из коэффициента сладости, а затем уточняют по результатам дегустации. Сахарозаменители вносят в продукт так же, как сахар – в виде сиропа. Использование наполнителей при этом обычно не требуется.

Шоколад с использованием натуральных заменителей сахара, например, стевיוзида и эритритола, характеризуется традиционным вкусом темного шоколада и предназначен для людей, страдающих диабетом II типа, а также придерживающихся бессахарной диеты.

Стевиозид относится к гликозидам, который получают растения стевия. Является бескалорийным веществом, его гликемический индекс равен нулю. Стевия обладает противовоспалительными и лечебными свойствами: уменьшает содержание сахара в крови, снижает уровень холестерина, повышает обмен веществ, укрепляет иммунитет. Благодаря термоустойчивости (разрушение происходит при 190-200 °С) ее можно использовать в традиционной технологии производства шоколада. Отсутствие противопоказаний позволяет включать стевию в рацион детского питания. К ее недостаткам можно отнести специфическое послевкусие, которое необходимо устранять при разработке продуктов, содержащих этот сахарозаменитель.

Эритритол, или эритрит, – многоатомный сахарный спирт, вырабатываемый в производственном масштабе из кукурузы. В натуральном виде он встречается в дынях, грушах, винограде и прочих фруктах и овощах. Коэффициент сладости эритритола равен 0,7. Его энергетическая ценность составляет 0,02 ккал/г. Благодаря своему свойству сохранять pH после потребления неизменным в пределах 6,8-7,2 в течение нескольких часов эритритол не способствует разрушению зубной эмали.

Снижением уровня потребления сахара является перспективным направлением в разработке кондитерских изделий функционального назначения. Использование заменителей сахара в производстве шоколада позволяет предупредить развитие различных осложнений, нормализовать самочувствие, сохранять нормальную работоспособность. Такой пищевой продукт не способствует излишнему отложению жиров в организме, не разрушает зубную эмаль, обладает низким гликемическим индексом, прекрасно подходит для людей, страдающих сахарным диабетом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пищевые добавки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dobavkam.net>. – Дата доступа: 10.01.2021.

2. Сахарозаменители в шоколаде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://allchoco.com/interesnoe-o-shokolade/saxarozameniteli-v-shokolade.html>. – Дата доступа: 10.01.2021.
3. Котешкова, О. М. Подсластители в питании больных сахарным диабетом / О. М. Котешкова, И. С. Сretenская, М. Б. Анциферов // Фарматека. – № 17 (132). – 2006 г.

УДК 664.6/7: 637.04/07

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВАРЕННЫХ КОЛБАС ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РЕЦЕПТУРЕ МУКИ ИЗ ЗАРОДЫШЕЙ ПШЕНИЦЫ

Котельникова Ю. А. – студент

Научный руководитель – **Корневская П. А.**

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К. А. Тимирязева
г. Москва, Российская Федерация

Изделие из колбасного фарша в оболочке, подвергнутое тепловой обработке до готовности к употреблению, представляет собой колбасу [1, 2].

В данной статье в качестве объекта исследования была выбрана и проиллюстрирована вареная колбаса, т. к. вареная колбаса – один из самых востребованных продуктов на российском рынке. Также вареные колбасы относительно других видов приготавливаются достаточно быстро, имеют легкую технологию приготовления. Такое производство имеет высокую рентабельность [1, 3].

В качестве основной добавки в эксперименте была использована мука зародышей пшеницы, т. к. добавление в фарш пшеничной муки увеличивает его ВСС, а клейковина (белок муки) способна удерживать воду примерно таким же образом, как и белки мяса [4, 5].

Были рассчитаны рецептуры вареных колбасных изделий: контрольный вариант и 4 образца вареной колбасы с добавлением муки из зародышей пшеницы в разных дозировках: контрольный (колбаса вареная «Докторская» по ГОСТ 23670-2019); опытный 1 (колбаса вареная с добавлением 5 % муки из зародышей пшеницы); опытный 2 (колбаса вареная с добавлением 10 % муки из зародышей пшеницы); опытный 3 (колбаса вареная с добавлением 15 % муки из зародышей пшеницы); опытный 4 (колбаса вареная с добавлением 20 % муки из зародышей пшеницы) [2, 5].

Массовую долю влаги определяли высушиванием при температуре $(103 \pm 2) ^\circ\text{C}$, согласно ГОСТ 33319-2015. Содержание белка определяли по методу Кьельдаля (ГОСТ 25011-81). Содержание жира опреде-

ляли экстракцией образцов методом Сокслета (ГОСТ 23042-2015). Органолептическая оценка готовых вареных колбас проводилась по ГОСТ 9959-2015. Оценивались такие показатели, как внешний вид, цвет, консистенция, сочность, запах и вкус [3, 5].

Выход готовых продуктов к несоленому сырью увеличивался вместе с повышением концентрации муки зародышей пшеницы в продукте: образец 1 – 101,1 %; образец 2 – 106,8 %; образец 3 – 109,1 %; образец 4 – 111,2 %; образец 5 – 115,0 %.

Все опытные образцы обладают повышенным содержанием белка и пищевых волокон, по сравнению с контрольным, что связано с внесением в образцы муки зародышей пшеницы – источника растительного белка и клетчатки. Уменьшение массовой доли жира в опытных образцах связано с внесением в рецептуру большого количества растительного сырья.

Благодаря добавлению в фарш муки из зародышей пшеницы в опытных образцах появились пищевые волокна, которые положительно влияют на здоровье кишечника человека, и чем выше содержание муки, тем больше пищевых волокон в готовом продукте. С увеличением концентрации муки зародышей пшеницы в опытных образцах наблюдается снижение энергетической ценности колбасы.

Все образцы получили высокие оценки органолептического анализа, но самый большой балл у опытного образца 4 с добавлением 20 % муки из зародышей пшеницы – $8,1 \pm 1,8$, данный образец обогнал все остальные в показателях «сочность» и «консистенция».

Согласно проведенным исследованиям, получаем, что добавление муки из зародышей пшеницы в количестве 20 % к основному мясному сырью является обоснованным с точки зрения увеличения выхода готового продукта и улучшения его физико-химических и технологических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котельникова, Ю. А. Динамика и структура развития мясного рынка в нашей стране / Ю. А. Котельникова, П. А. Корневская, Л. Б. Есимова // Научные основы развития АПК. Сборник научных трудов по материалам XXII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. 2020. – С. 349-353.
2. Корневская, П. А. Технология производства вареных колбас с использованием муки из зародышей пшеницы / П. А. Корневская, Ю. А. Котельникова // Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы IV Международной научно-практической конференции. Материалы опубликованы в авторской редакции. 2020. – С. 500-503.
3. Есимова, Л. Б. Об эффективности использования пищевого волокна в технологии производства мясных продуктов / Л. Б. Есимова, П. А. Корневская, Ю. А. Котельникова // Безопасность и качество товаров. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Под редакцией С. А. Богатырева. 2020. – С. 90-94.

4. Капрельянц, Л. В. Функциональные продукты / Л. В. Капрельянц, К. Г. Иоргачева. – Од.: Друк, 2003. – 312 с.
5. Корневская, П. А. Анализ структуры и динамики развития колбасного рынка в 2018 году / П. А. Корневская, Ю. А. Котельникова // Развитие науки и техники: механизм выбора и реализации приоритетов сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2019. – С. 53-57.

УДК 664.858.8:633.88

ПРИМЕНЕНИЕ НАСТОЕВ И ПЕКТИНОВЫХ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Котиш А. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В современном мире в условиях изменения ритма жизни человека, ухудшении экологических условий и отклонений в рационе питания, приводящих к различным заболеваниям сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта, наблюдается тенденция формирования системы здорового и правильного питания. В связи с этим возрастает потребность в создании новых видов пищевых продуктов с различным составом, свойствами, функциональностью.

Поэтому с целью повышения пищевой и биологической ценности, а также снижения энергетической ценности в кондитерской промышленности разрабатываются изделия с использованием различных продуктов, богатых витаминами, минеральными веществами, белками. В качестве таких продуктов могут выступать различные настои и пектиновые экстракты из сырья лекарственных растений. Такое сырье имеет богатый химический состав, представленный витаминно-минеральными комплексами, полноценными белками, пищевыми волокнами, антиоксидантами, обладает лечебно-профилактическими и иммуномодулирующими свойствами.

В производстве сахаристых кондитерских изделий традиционный мармелад занимает примерно 15 %. Он имеет повышенное содержание сахара и невысокое содержание витаминов, макро-, микроэлементов, также в нем присутствуют синтетические вкусоароматические ингредиенты, что относится к его существенным недостаткам [1].

На сегодняшний день существует много способов и технологий производства мармелада, в рецептуру которого может быть включено и нетрадиционное сырье, обладающее полезными свойствами, добавле-

ние которого в состав мармелада активно исследуется. Разработаны рецептуры мармелада обогащенные янтарной кислотой, пищевыми волокнами, макро- и микроэлементами. При этом недостаточно широк ассортимент мармеладных изделий с применением лекарственно-технического растительного сырья, которое является ценным источником биологически-активных веществ [2, 3].

В литературных источниках имеется информация по исследованию возможности использования мяты перечной, шалфея лекарственного, ромашки аптечной, мелиссы лекарственной и плодов боярышника в производстве мармеладных изделий.

Мята перечная богата витаминами А, группы В, С, макро- и микроэлементами, омега-3 жирными кислотами.

Шалфей лекарственный содержит флавоноиды, алколоиды, органические кислоты, витамины Р и РР, витамины группы В, но также горечи и дубильные вещества, поэтому рекомендуется использовать шалфей в небольших количествах.

Ромашка аптечная богата витаминами С, Р и РР. В ее состав входят органические кислоты, горечи, дубильные вещества, флавоноиды, гликозид апигенин, обладающий противовоспалительными, антиоксидантными и противоопухолевыми свойствами.

Мелисса лекарственная содержит витамин С, органические кислоты, богата калием, марганцем, цинком, селеном и другими минеральными веществами.

Плоды боярышника содержат пищевые волокна, сорбит, каротиноиды, амины (холин, ацетилхолин), органические кислоты, дубильные вещества.

Исследования показывают, что изделия, приготовленные с использованием такого сырья, не уступают по органолептическим показателям мармеладу, произведенному по традиционной рецептуре.

Введение в рецептуры мармелада настоев и пектиновых экстрактов из лекарственных растений позволяет повысить пищевую ценность мармеладных изделий, исключить использование синтетических красителей и ароматизаторов, а также снизить затраты вводимого сухого пектина, что приводит к снижению себестоимости готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология производства желевого мармелада на основе пектиновых экстрактов и фитонастоев [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.64.055>. – Дата доступа: 06.01.2021.
2. Клецкина, Е. В. Возможность применения лекарственных растений в технологии мармеладных изделий / Е. В. Клецкина // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2016. – № 3. – С. 328-332.

3. Технология производства жевательного мармелада функционального назначения на основе лекарственного растительного сырья [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44299087>. – Дата доступа: 06.01.2021.

УДК 637.524.4:664.53(476)

СЕМЕНА ФЕНХЕЛЯ В СЫРОКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЕ

Котяк А. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Полезные свойства фенхеля известны очень давно. Это растение, которое относится к семейству зонтичных, у древних римлян и греков являлось символом победы и успеха, а также считалось сильной защитой от злых духов. Кроме употребления в пищу, его применяли для лечения различных болезней. Фенхель широко используется и в наше время как в кулинарии, так и в фармакологии.

Эта специя содержит в себе витамины групп А, В и С, необходимые организму микро- и макроэлементы, гликозиды, флавоноиды. В семенах фенхеля присутствует вода, жиры, белки и клетчатка. Кроме того, растение содержит эфирные масла, которые и придают ему пряный вкус и ярко выраженный аромат. Этот продукт является диетическим, т. к. имеет энергетическую ценность всего 31 ккал на 100 г.

Полезные свойства семян фенхеля обеспечивают защиту организма от многих заболеваний. Этот продукт оказывает противовоспалительный, заживляющий и успокаивающий эффект, а также является антиоксидантом. Фенхель используют для лечения колита, метеоризма, с целью повышения аппетита. Употребление этой специи также способствует расширению сосудов сердца и снижению уровня холестерина.

Среди противопоказаний можно отметить только индивидуальную непереносимость. Большое количество фенхеля не стоит употреблять женщинам в период вынашивания малыша, эпилептикам, а также тем, кто страдает диареей.

Ссылаясь на разработки Закревской Т. В. «Натуральные ингредиенты для обогащения мясных изделий», мы решили разработать рецептуры и приготовить мясные продукты с использованием семян фенхеля [5].

Итак, в данной работе мы добавим семена фенхеля в сырокопченую колбасу. Введение данной специи осуществляем на этапе составления фарша, после предварительной инспекции и просеивания. На 100 кг сырья вводим 1,5 кг семян. После чего получившимся фаршем

наполняем искусственную оболочку.

Далее колбасные изделия поступают на осадку при 12 ± 3 °С, которая длится от 6 до 12 ч. Следующий этап – копчение, для этого производится кратковременная (около 30 мин) подача дыма в климокамере при температуре 20 °С. После чего колбасные изделия подвергаются сушке, продолжительность которой 3-5 сут, при температуре 10-13 °С.

Сырокопченая колбаса с семенами фенхеля готова к употреблению, проводим органолептическую оценку. Проводим расчеты на содержание белка, жира, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ.

Полученный продукт соответствует требованиям ТПНА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология мяса и мясопродуктов: учебник./ Под ред. И. А. Рогова. – М.: Агропром-издат, 1988. – 576 с.
2. Конспект лекций «Технология мяса и мясных продуктов».
3. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. – Киев: Фирма «ИН-КОС», 2006. – 600 с.
4. Применение семян фенхеля, полезные свойства, состав, противопоказания [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://fb.ru/article/237919/primenenie-semyan-fenhelya-poleznyie-svoystva-sostav-protivopokazaniya>.
5. Сборник научных статей по материалам XVIII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2015.

УДК 664.6:633.88

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кравчук Д. И.¹, Миронович В. Е.² – студенты

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

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

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

В современном мире наблюдается тенденция роста изготовления и потребления обогащенных продуктов питания различными добавками. В первую очередь целесообразно разрабатывать рецептуры функциональных продуктов питания на основе доступных для всех слоев населения продуктов массового потребления, например, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Экспериментально выбирают технологию производства, которая позволит провести обогащение продуктов пищевыми добавками, без значительных изменений данной технологии и дополнительных затрат.

Качество готовых изделий из дрожжевого теста зависит от характера и интенсивности процессов брожения [1]. Считается целесообразным при производстве хлеба и хлебобулочных изделий использование различных растительных добавок для расширения ассортимента и улучшения технологических характеристик получаемого продукта.

В качестве объекта исследований мы выбрали календулу лекарственную, т. к. ее применение может быть достаточно длительным и аллергенные свойства менее выражены.

В цветочных корзинках календулы лекарственной содержатся флавоноиды, каротиноиды, эфирные масла, тритерпеноиды, стерины, которые являются фитоактивными соединениями, обладающими спазмолитическим, заживляющим, антиоксидантным действием, а также противомикробной и противовирусной эффективностью.

Салициловая кислота лекарственной травы проявляет антисептические, противовоспалительные, анальгетические и противоревматические свойства, а кумарины останавливают рост опухолей, блокируют развитие вирусов и бактерий, стимулируют иммунную систему.

Содержащийся в календуле лютеин поддерживает здоровье глаз, нормализует функционирование нервной системы.

В изучаемой лекарственной траве также обнаружены цинк, калий, магний, железо, кальций, медь, селен, молибден и другие макро- и микроэлементы. Кроме того, в цветках календулы обнаружены углеводороды парафинового ряда (гентриаконтан и ситостерин), смолы, тритерпеновые гликозиды, слизистые и горькие вещества, органические кислоты (яблочная, пентадециловая), аскорбиновая кислота.

Вышеуказанные данные доказывают целесообразность использования календулы при производстве хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий. На данном этапе налаживается активное использование календулы лечебной при производстве мучных изделий. Данное растение может использоваться в качестве добавки в виде порошка или экстракта.

Исследование свойств календулы лекарственной показало, что порошок календулы имел приятный вкус и запах, соответствующий высушенному растению, влажность его составила 9,5 %, титруемая кислотность – 4,0 град.

Результаты исследования газообразующей способности оценивали в композитных смесях, включающих порошок календулы в дозировках 0,5-2,0 % и смеси муки пшеничной первого сорта и муки ржаной сеянной в соотношениях в одной группе исследований 80 и 20 % и в другой – 70 и 30 % соответственно, не приводит к активации дрожжей.

Суспензия порошков в воде в разном количестве повышала газообразование в течение 30 мин в 3 раза. В процессе брожения теста

наблюдалось незначительное снижение количества выделенного углекислого газа при использовании смеси пшеничной и ржаной муки в соотношениях 80 и 20 % с увеличением дозировки порошка в 1,1-1,5 раза. Однако при использовании в основе композитных смесей соотношение пшеничной и ржаной муки 70 и 30 % наблюдалось повышение газообразования в 1,08-1,13 раз.

Таким образом, использование порошка календулы в качестве пищевой добавки позволит придать специфические вкус и аромат готовым изделиям, улучшить хлебопекарные свойства мучных изделий, расширить ассортимент изготавливаемой продукции, позволит расширить выпуск продукции, предназначенной для лечебного и профилактического питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гатько, Н. Н. Влияние добавок на качество хлебобулочных изделий / Н. Н. Гатько // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2004. – № 5/6. – С. 37-39.

УДК 637.521.2

ПРОИЗВОДСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МЯСА

Кротов Р. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясо и мясопродукты являются одной из важнейших составляющих в питании человека. Преимущественно это источник высококачественного белка и витаминов, необходимых для нормального функционирования организма [1].

Для улучшения здоровья населения необходимо производить продукты, в состав которых включаются натуральные ингредиенты с антиоксидантными свойствами. Производство мясных полуфабрикатов является наиболее динамично развивающейся отраслью мясной промышленности. Особое место занимают производство и использование потребительских товаров из нетрадиционных видов мяса. Применение нетрадиционного вида мяса нашло свое место в производстве полуфабрикатов.

Нетрадиционный вид мяса считается наиболее экологически чистым и более богатым различными природными веществами по сравнению с традиционным мясным сырьем.

Таким образом, применение нетрадиционных видов животного

сырья позволит не только наиболее рационально использовать сырье, поступающее в колбасные цехи, но и увеличивать выработку мясоспро-дуктов благодаря более полному использованию поступающего в пе-реработку сырья.

Особое значение имеет создание и внедрение в производство по-луфабрикатов из нетрадиционного мясного сырья. Мясные полуфабри-каты – изделия из натурального или рубленого мяса без тепловой об-работки и максимально подготовленные для кулинарной обработки. Их применение снижает затраты труда и времени населения на пригото-вление домашнего питания. Мясные и мясосодержащие полуфабрикаты выпускаются в широком ассортименте: от порционных изделий из вы-сококачественного мяса до рубленых мясорастительных [2].

Рубленые полуфабрикаты – это мясные полуфабрикаты, различ-ные по массе и форме, изготовленные из мясного фарша с добавлением других составных частей, согласно рецептуре.

Технологический процесс производства рубленых полуфабрика-тов представляет собой ряд последовательных процессов:

- подготовки мясного и растительного сырья;
- разделки, обвалки, жиловки мясного сырья;
- охлаждение;
- измельчения;
- составления фарша;
- формовки;
- упаковки, маркировки;
- охлаждения;
- хранения и реализации [3].

В качестве классической рецептуры продукта для усовершенство-вания принята рецептура полуфабриката из нетрадиционного вида мяса.

Классическую рецептуру полуфабриката мы усовершенствовали путем добавления в рецептуру плодов шиповника, листьев и ягод во-дяники, а также альфа-токоферола ацетата (витамин Е).

Благодаря богатому химическому составу и высокому содержа-нию аскорбиновой кислоты, плоды шиповника значительно повышают окислительно-восстановительные процессы в организме, стимулируют сопротивляемость организма к вредным воздействиям внешней среды, инфекциям и другим неблагоприятным факторам. Кроме того, плоды шиповника способствуют усилению регенерации тканей, синтеза гор-монов, благоприятно влияют на углеводный обмен, проницаемость сосудов [4].

Водяника – это вечнозеленый стелющийся низкорослый кустарник. Используют для лечения печени и почек, при головной боли. Отварами

или настоями из листьев и побегов лечат диарею и желудочные заболевания. Сок обладает мочегонным действием. Отвар и спиртовая настойка из листьев и стеблей используются для лечения нарушения обмена веществ, паралича, эпилепсии. Отваром из листьев укрепляют волосы.

Группа природных соединений производных токола. Важнейшими соединениями являются токоферолы и токотриенолы. Витамин Е является универсальным протектором клеточных мембран от окислительного повреждения. Он занимает такое положение в мембране, которое препятствует контакту кислорода с ненасыщенными липидами мембран. Дефицит витамина Е в организме сопровождается снижением содержания иммуноглобулинов Е. Основные функции: защищает эритроциты от вредных воздействий, защищает клетки от агрессии свободных радикалов, устраняет симптомы фиброзных и диффузных мастопатий, улучшает процессы свертывания крови, обогащает кровь кислородом, укрепляет мышечную ткань, снимает судороги нижних конечностей, способствует заживлению ран, укрепляет миокард, сосуды, препятствует образованию тромбов, улучшает клеточное питание и дыхание, является профилактическим элементом против анемии, предохраняет от болезней глаз, укрепляет иммунитет, участвует в биохимии гормонов [5].

В результате усовершенствования рецептуры увеличилось содержание белков, углеводов и витаминно-минерального комплекса, а именно таких витаминов как, С и Е. Произошло уменьшение жиров, но это компенсируется повышением калорийности за счет других добавленных ингредиентов.

По итогу получен продукт с более высокой пищевой, энергетической и биологической ценностью.

Данный вид полуфабриката может использоваться как функциональный продукт, так и продукт массового потребления. Широкое применение может найти у людей, страдающих нехваткой витамина Е.

Производство полуфабрикатов из нетрадиционных видов мяса позволит не только рационально использовать сырье, но и увеличить и разнообразить ассортимент мясных товаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закревская, Т. В. Мясо-вред и польза / Т. В. Закревская, О. В. Копоть // Сборник научных статей по материалам XIX международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2016. – С. 259-260.
2. Бекоева, М. Б. Использование нетрадиционных видов мяса в технологии рубленых полуфабрикатов / М. Б. Бекоева, Ф. Т. Маргиева // Научные труды студентов горского государственного аграрного университета «Студенческая наука – агропромышленному комплексу». В 2-х частях. – Владикавказ, 2016. – С. 268-270.
3. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

4. Анализ патентной документации продукции с использованием плодов шиповника / И. Ю. Резниченко [и др.] // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – Пенза, 2020. – № 2 (50). – С. 89-94.
5. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг. – М.: ГИОРД, 2003. – 446 с.

УДК 636.086.3

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА БОБОВЫХ КУЛЬТУР КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ И КОМБИКОРМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кузьмич В. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящий момент несбалансированный рацион питания приводит к непропорциональному поступлению углеводов и белков в организм человека, нехватке минеральных веществ, витаминов и пищевых волокон. Вследствие чего возникает потребность производства и внесения в продукты обогатителей, которые должны отличаться повышенной питательной и пищевой ценностью, обладать функциональными и лечебно-профилактическими свойствами [1].

На сегодняшний день большое внимание обращено на продукты растительного происхождения, способные решить проблему дефицита белка в рационе человека. Благодаря способности к фотосинтезу растения являются источником как кормового, так и пищевого белка [2].

В решении проблемы растительного белка весьма важная, если не решающая, роль принадлежит бобовым культурам. В семенах этих культур содержание протеина составляет 25-30 %, а у сои и люпина – до 35-45 %. Зерновые бобовые культуры не только сами обладают высокой кормовой ценностью, но и улучшают использование животными кормов других низкобелковых культур.

Ценность семян бобовых культур состоит не только в высоком содержании белка, но и в его полноценности. Содержание основных незаменимых аминокислот в нем в 1,5-3,0 раза больше, чем в белке злаков. Преимущества зерновых бобовых перед культурами семейства Мятликовые заключаются также в том, что бобовые производят на единице площади больше белка, а качество и усвояемость его выше [3].

Крупа и мука из сои повышает биологическую и питательную ценность продуктов, насыщая их полезными веществами; помогает изделиям длительное время не черстветь; служит полноценной заме-

ной продуктам животного происхождения. Мука из фасоли оказывает положительный эффект на состояние всего организма, главную ее питательную ценность составляют углеводы, сахар, витамины, минеральные вещества и пищевые волокна. Быстро усваиваемых углеводов мука из фасоли не имеет, поэтому ее можно употреблять людям, страдающим сахарным диабетом. Гороховая мука, как и крупа, – ценный диетический продукт. В ней есть необходимые организму витамины группы В, С и РР, а также макро- и микроэлементы [5].

Основным недостатком зернобобовых культур является наличие в их составе алкалоидов. Их содержание в продуктах питания по международным стандартам не должно превышать 0,02 %. Снизить содержание этих веществ позволяет термическая обработка зерна [6].

В результате термической обработки происходит гидролиз клетчатки, гемицеллюлозы, пектиновых веществ, пентозанов (слизей) и других углеводов, из которых образованы стенки клеток и межклеточные перегородки зерна, и ослабление в связи с этим прочности межклеточных перегородок, что является положительным моментом, например, при кормлении птицы. При обработке сои и других зернобобовых происходит также распад антипитательных соединений (липоксигеназ, ингибиторов трипсина), ингибирующих пищеварительные ферменты.

Муку из бобовых культур применяют при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, добавляют в колбасу, а также в пищевые концентраты. Создание аналогов молочных продуктов из семян бобовых культур связано с проблемой непереносимости коровьего молока некоторыми взрослыми и детьми.

Таким образом, мука и крупа, полученная из зерна бобовых культур, прошедших соответствующую обработку, может применяться в пищевой и комбикормовой промышленности как обогатитель продуктов растительным белком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Extrusion cooking increases soluble dietary fibre of lupin seed coat / L. Zhong [et al.] // LWT.99, 2019. – С. 7-8.
2. Тамазова, С. Ю. Пищевые добавки на основе растительного сырья, применяемые в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / С. Ю. Тамазова, В. В. Лисовой, М. А. Казиминова // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. – № 122 (08). – С. 117-118.
3. Зерновые бобовые культуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ebooks.grsu.by/pochvasosnast/glava-6-zernovye-bobovye-kultury.htm>. – Дата доступа: 23.01.2021.
4. Потребление белка из бобовых и сои [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vegetarian.ru/articles/problemny-potrebleniya-belka-iz-bobovykh-i-soi.html>. – Дата доступа: 23.01.2021.

5. Гороховая крупа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://woman.best/art/peas>. – Дата доступа: 23.01.2021.
6. Никонович, Ю. Н. Использование продуктов переработки семян бобовых в пищевой промышленности / Ю. Н. Никонович, Н. А. Тарасенко, Д. Ю. Болгова // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2015. – С. 15-16.
7. Использование бобовых и зерновых культур в молочной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sfera.fm/articles/myasnaya/ispolzovanie-bobovykh-i-zernovykh-kultur-v-molochnoi-promyshlennosti>. – Дата доступа: 23.01.2021.

УДК 637.137(476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУР КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ С ПИЩЕВКУСОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Маскальчук Е. В., Носанова В. С. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В текущей мировой экономической и геополитической ситуации развитие сегментов народного хозяйства, включая один из основных сегментов экономики Республики Беларусь – молочную промышленность, значительно усугубилось. Политические разногласия лидеров стран мира создают сложную ситуацию для организации желаемого для развития отечественной экономики – это повышение объемов экспорта и снижение объемов импорта. Страны-соседи, которым Республика Беларусь активно экспортировала продукты в виде молока и молочной продукции, также следуют вышеуказанной цели. В связи с этим по обоснованным и необоснованным причинам экспорт продукции начал снижаться, в то время как объемы производства продукции повышаются за счет интенсивных методов развития отрасли [1, 2].

В настоящее время сохраняется устойчивый интерес к производству функциональных и специализированных пищевых продуктов. Разработка таких продуктов, в частности молочных, направлена на стремление поддерживать здоровый образ жизни людей, что во многом определяет их общее благополучие. Создание новых продуктов здорового питания, в частности из вторичного молочного сырья, часто сопряжено с включением в их состав функциональных пищевых ингредиентов.

Вторичное молочное сырье содержит комплекс биологически активных веществ при минимальной калорийности и малом содержании перегрузочных стероидогенных веществ, таких как жир, холестерин. Биологическая ценность вторичного молочного сырья обусловлена содержа-

нием в нем молочных белков (казеина, сывороточных белков) [3, 4].

Цель данной работы – предложение технологии производства кисломолочных напитков из вторичного молочного сырья с внесением пищевкусковых компонентов, а также изучение их влияния на потребительские свойства готового продукта.

Все образцы готовых продуктов с компонентами были подвергнуты органолептической, физико-химической и микробиологической оценке, также была рассчитана экономическая эффективность производства данного продукта.

В результате экспертной оценки органолептических показателей наибольшее количество баллов набрали образцы с внесенной добавкой в количестве 7,5 %. Физико-химические и микробиологические показатели свидетельствуют о том, что полученные образцы кисломолочных напитков соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». По результатам расчета экономической эффективности производства данных продуктов можно сделать вывод, что их выпуск является экономически-выгодным, т. к. не требуется установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет порядка 10 %, что является хорошим показателем для продуктов данной группы.

Таким образом, разработка данного типа продукта является перспективным направлением в молочной промышленности, т. к. в задачу производства высококачественных молочных изделий входит максимально возможное использование сырья, сохранение всех его ценностей и природных качеств, а также увеличение сохранности и питательности готового продукта. Увеличение глубины переработки вторичного сырья на молокоперерабатывающих предприятиях в настоящий момент является значимым резервом повышения эффективности работы предприятия. При производстве таких молочных продуктов, как творог, сыр и масло остается огромное количество вторичного сырья (сыворотка, пахта), утилизация которого нецелесообразна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кангро, И. С. Статистический ежегодник 2020. Статистический сборник. Национальный статистический комитет Республики Беларусь (Белстат) / И. С. Кангро, Ж. Н. Василевская, О. А. Довнар. – Минск, 2020. – С. 436.
2. Кангро, И. С. Внешняя торговля Республики Беларусь, 2020. Статистический сборник. Национальный статистический комитет Республики Беларусь (Белстат) / И. С. Кангро, Ж. Н. Василевская, О. А. Довнар. – Минск, 2020. – С. 432.
3. Промышленная переработка вторичного молочного сырья / А. Г. Храмцов [и др.]. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. – С. 3-7.
4. Лозовская, Д. С. Концепция безотходного производства. Пути реализации / Д. С. Лозовская // Сборник научных статей по материалам XVII международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2016. – С. 145-147.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ПАХТЫ

Маскальчук Е. В., Васько В. Н. – студенты

Научные руководители – **Михалюк А. Н., Павловская В. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Пахта является побочным продуктом при производстве масла методом сбивания или преобразования высокожирных сливок, обладающим полезным химическим составом и важными технологическими свойствами, обуславливающими возможность его дальнейшей переработки [1]. Результаты исследований, проведенные на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья УО «ГТАУ» в 2019-2020 гг., показали, что побочное молочное сырье в сочетании с цельным молоком может использоваться для производства кисломолочных напитков, пудингов, коктейлей, мороженого и др. продуктов [4, 5]. Кисломолочные продукты давно признаны диетическими, благодаря высокой усвояемости, стимулированию секреторной деятельности желудка, поджелудочной железы, кишечника. В желудке они створаживаются, образуя рыхлый сгусток или хлопья, легко доступные действию пищеварительных ферментов. Они также обладают лечебными свойствами, обусловленными созданием в кишечнике кислой среды, которая препятствует развитию патогенной и гнилостной микрофлоры, предпочитающими щелочную реакцию [2, 3].

Учитывая это, целью научно-исследовательской работы явилась разработка рецептур и технологии производства кисломолочных напитков с наполнителями.

Исследования по разработке рецептур и технологии производства кисломолочных напитков на основе пахты проводились в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили образцы кисломолочных напитков с различными добавками: семена чиа, тыквы и черного кунжута. Предметом исследований – технология производства кисломолочных напитков из смеси пахты с обезжиренным молоком и последующим внесением добавок, а также оценка качественных показателей готового продукта.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы использовались органолептические, физико-химические и микробиологические

методы исследований. Определение массовой доли жира в пахте и обезжиренном молоке проводили методом Герберга по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Определение кислотности осуществляли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Определение плотности пахты и обезжиренного молока производили ареометрическим методом в соответствии с ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности».

Определение массовой доли жира в кисломолочных напитках проводили методом Герберга по ГОСТ 5867 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Титруемую кислотность продукта определяли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Для определения содержания молочнокислых микроорганизмов использовали метод последовательных разведений с последующим высевом 5, 6-го разведений на питательную среду Лактобакагар. Определение БГКП и молочнокислых микроорганизмов производили в соответствии с ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа». Пробирки и чашки Петри с посевами помещали в термостат и инкубировали при температуре $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$ в течение 24-72 ч. После инкубации подсчитывали колонии. Пробирки и чашки Петри с посевами помещали в термостат и инкубировали при температуре $(30 \pm 1, 37 \pm 1, 40 \pm 1) ^\circ\text{C}$ в течение 24-72 ч. После инкубации подсчитывали колонии.

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

Результаты экспертной оценки органолептических показателей образцов продукта трех групп показали, что для получения кисломолочных напитков с наполнителями оптимальными являются закваски пробилакт – 2 и ТЛББв. Оценка физико-химических и микробиологических показателей свидетельствует о том, что полученные образцы кисломолочных напитков соответствуют ТР ТС 033/2013.

Внесение данных наполнителей придает продукту не только хорошие органолептические свойства, но и обогащают напиток витаминами, макро- и микроэлементами, находящимися в их составе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвиевский, В. Я. Пахта – диетическое молочное сырье / В. Я. Матвиевский // Молочная река. – 2010. – № 4.

2. Храмцов, А. Г. Промышленная переработка вторичного молочного сырья / А. Г. Храмцов. – М.: ДелиПринт, 2003. – 100 с.
3. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова [Текст]. – 2-е изд., доп. и перераб. – СПб.: КОЛОС, 1997. – 288 с.
4. Редько, О. В. Разработка технологии производства молочно-фруктового коктейля с использованием побочного молочного сырья / О. В. Редько, А. Н. Михалюк // Сборник научных статей по материалам XXI Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2020. – С. 75-78.
5. Фомкина, И. Н. Технологические аспекты обогащения мороженого белковыми добавками и растительными компонентами / И. Н. Фомкина, А. Н. Михалюк, Д. С. Лозовская // Сборник научных статей по материалам XXII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2019. – С. 146-148.

УДК 664.681

ВЛИЯНИЕ ДОЗИРОВОК КАРТОФЕЛЬНОГО И ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ НА НАЧАЛЬНУЮ КИСЛОТНОСТЬ ТЕСТА ДЛЯ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Матусевич Е. О. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сдобное печенье – кондитерское изделие мелких размеров разнообразной формы с внешней отделкой или с прослойкой из начинок. Оно подразделяется на четыре группы: песочное, бисквитносбивное и белковосбивное, миндальное, сухарики. Песочное печенье, в свою очередь, делится на две подгруппы: выемное и отсадочное.

В ходе проведения эксперимента использовалось планирование эксперимента 2^2 в пакете StatGraphicsPlus. В качестве входного фактора X_1 принималась дозировка картофельного пюре в диапазоне 10-50 % от массы муки, в качестве входного фактора X_2 принималась дозировка яблочного пюре в диапазоне 5-15 % от массы муки.

Влияние каждого из оцененных факторов на начальную кислотность теста представлено на рисунке 1.

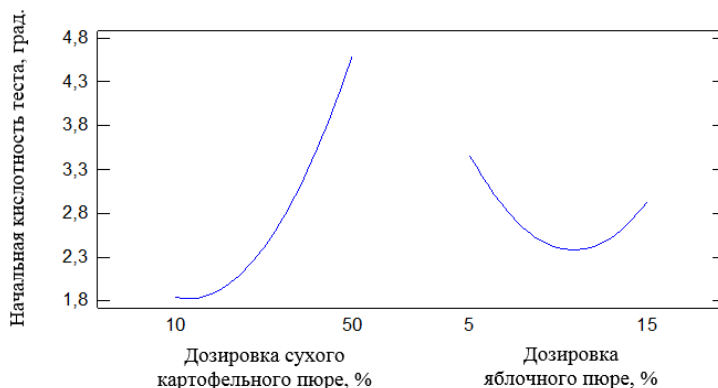


Рисунок 1 – Влияние внесения входящих факторов на начальную кислотность теста

Анализируя данный график, можно отметить, что при внесении сухого картофельного пюре в количестве от 10 до 50 % начальная кислотность теста постоянно увеличивается с 1,8 до 4,6 град. Внесение яблочного пюре в дозировках от 5 до 11 % снижает кислотность теста с 3,3 до 2,5 град. Дальнейшее увеличение дозировки пюре до 15 % незначительно повышает начальную кислотность теста до 2,9 град. Все эти изменения связаны с химическим составом используемого сырья. Картофельное пюре обладает большей кислотностью по сравнению с мукой пшеничной, а яблочное пюре ускоряет процессы брожения, за счет присутствия в нем витаминов и ряда органических кислот.

В ходе проведения эксперимента было получено следующее уравнение регрессии, описывающее зависимость исследуемого показателя качества от выбранных факторов:

$$Y = 3,92 + 0,011 X_1 - 0,49 X_2 + 0,002 X_1^2 - 0,0065 X_1 X_2 + 0,032 X_2^2,$$

где Y – начальная кислотность теста, град.;

X_1 – дозировка картофельного пюре, %;

X_2 – дозировка яблочного пюре, %.

На рисунке 2 представлена поверхность отклика начальной кислотности теста.

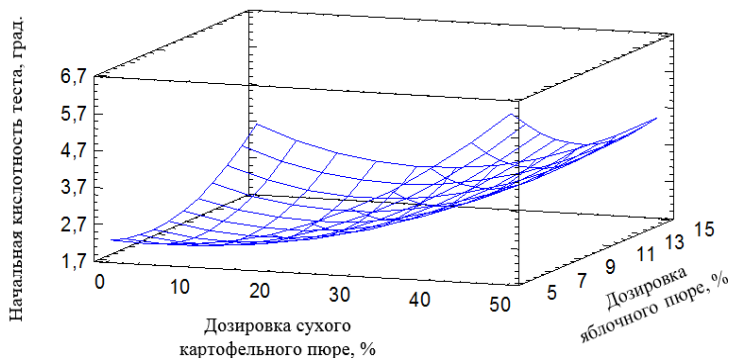


Рисунок 2 – Поверхность отклика начальной кислотности теста

Таким образом, использование картофельного и яблочного пюре приводит к увеличению начальной кислотности теста, что, в свою очередь, повлияет на продолжительность брожения теста. Более быстрое повышение кислотности сокращает весь технологический цикл производства сдобного печенья.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Сдобное печенье [Электронный ресурс] – 2016 г. – Режим доступа: <https://baker-group.net/confectionery-formulations-technology-raw-materials-and-ingredients/production-of-flour-confectionery-products/butter-cookies-gingerbread-ck.html>. – Дата доступа: 29.12.2020.
2. Кошак, Ж. В. Моделирование и оптимизация технологических процессов зерноперерабатывающей и хлебопекарной промышленности / Ж. В. Кошак, А. Э. Кошак. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2015. – 152 с.

УДК 664.681.1

ВЛИЯНИЕ ДОЗИРОВОК КАРТОФЕЛЬНОГО И ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ НА НАМОКАЕМОСТЬ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Матусевич Е. О. – студент

Научный руководитель – Покрашинская А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Намокаемость печенья – это один из показателей, характеризующий его качество. В соответствии с СТБ 2434-2015 «Печенье. Общие технические условия» намокаемость должна составлять не менее 150 %. Данный показатель напрямую связан с прочностью изделия, что, в свою очередь, влияет на усвояемость продукции.

В ходе проведения эксперимента использовалось планирование

эксперимента 2² в пакете StatGraphicsPlus. В качестве входного фактора X₁ принималась дозировка картофельного пюре в диапазоне 10-50 % от массы муки, в качестве входного фактора X₂ принималась дозировка яблочного пюре в диапазоне 5-15 % от массы муки.

Влияние каждого из оцененных факторов на начальную кислотность теста представлено на рисунке 1.

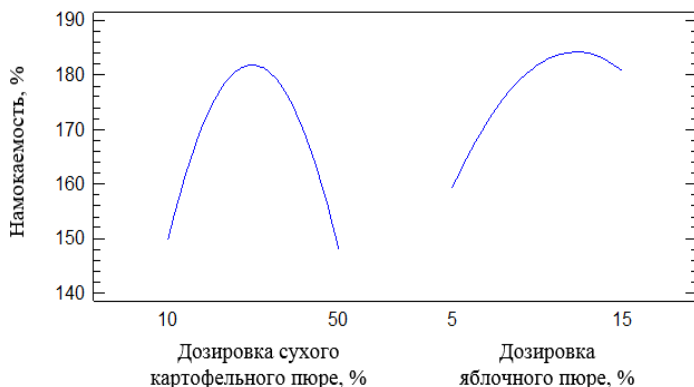


Рисунок 1 – Влияние внесения входящих факторов на намокаемость сдобного печенья

Анализируя данный график, можно отметить, что при внесении сухого картофельного пюре в количестве от 10 до 30 % намокаемость увеличивается со 150 до 182 %. Дальнейшее увеличение дозировок пюре до 50 % приводит к снижению намокаемости до 148 %. Внесение яблочного пюре в дозировках от 5 до 13,5 % повышает намокаемость со 160 до 184 %. Дальнейшее увеличение дозировки пюре до 15 % незначительно снижает данный показатель до 18 %.

Внесение картофельного пюре позволяет получить более рыхлое и эластичное тесто, а также повышает сроки хранения готовых изделий. Внесение же яблочного пюре приводит к упрочнению внутримолекулярной структуры белка, что снижает атакуемость клейковины протеиназами.

В ходе проведения эксперимента было получено следующее уравнение регрессии, описывающее зависимость исследуемого показателя качества от выбранных факторов:

$$Y = 105,67 + 2,72 X_1 + 5,07 X_2 - 0,082 X_1^2 + 0,22 X_1 X_2 - 0,47 X_2^2,$$

где Y – начальная кислотность теста, град.;

X₁ – дозировка картофельного пюре, %;

X₂ – дозировка яблочного пюре, %.

На рисунке 2 представлена поверхность отклика намокаемости.

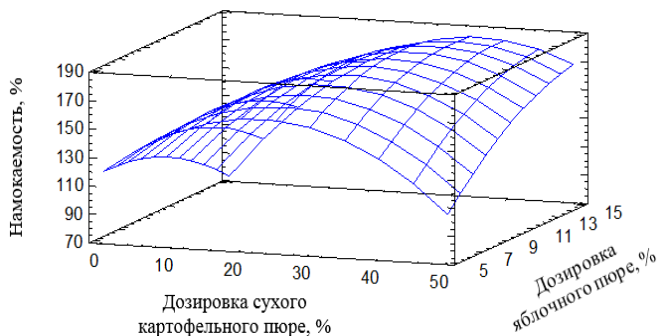


Рисунок 2 – Поверхность отклика намокаемости сдобного печенья

По данным, представленным на рисунке 2, можно определить, что оптимальным значением намокаемости готовых изделий будет 166 %, что соответствует дозировкам яблочного пюре в диапазоне 5,5-15 %, сухого картофельного пюре в диапазоне 16-50 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Печенье. Общие технические СТБ 2434-2015 – Введ. 01.05.2016 г. – Мн: Госстандарт, 2017 г. – 28 с.
2. Сухое картофельное пюре [Электронный ресурс]. – 2015 г. – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/suxoe-kartofelnoe-pyure>. – Дата доступа: 02.01.2021 г.
3. Технология производства яблочного пюре [Электронный ресурс]. – 2016 г. – Режим доступа: <https://lektii.org/6-76891.html>. – Дата доступа: 02.01.2021 г.

УДК635.24:637.524(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПИНАМБУРА В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Мусик Т. В. – студент.

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Топинамбур содержит широкий набор витаминов и минеральных солей (соли калия, цинка, железа, кремния), кроме того, клубни содержат белки, сахара, пектиновые вещества, органические кислоты и, что особенно ценно, растительный аналог инсулина – полисахарид инулин (до 17 %). Инулин способствует утилизации глюкозы в организме человека. Топинамбур очень полезен людям, страдающим сахарным диабетом. Доказано, что длительное употребление топинамбура снижает

уровень сахара в крови. Кроме того, установлено, что «земляная груша» полезна при атеросклерозе и гипертонии, ишемической болезни и тахикардии, при подагре, мочекаменной болезни, цистите, туберкулезе, лейкозе, анемии, панкреатите и др. Регулярное употребление топинамбура в пищу способствует выводу токсических веществ из организма, снижению веса при ожирении, восстановлению сил при усталости, а также улучшает общее состояние организма, укрепляет иммунную систему, защищает от инфаркта, инсульта, желудочно-кишечных заболеваний, отложения солей.

Ссылаясь на разработки Закревской Т. В., Журавлевич Н. А. «Вареное колбасное изделие с добавлением измельченного нута», мы решили разработать рецептуры и сделать мясные продукты с использованием топинамбура [6].

В лаборатории изготовили вареную колбасу с топинамбуром, в результате чего колбаса получилась с повышенным содержанием инулина, витамина С, а также калия, железа и диетической клетчатки.

Подготовка основного сырья включает размораживание замороженного мяса, подготовку вспомогательного сырья и материалов. Подготовка топинамбура.

Используют топинамбур в качестве пищевой добавки в вареную колбасу в виде порошка.

Порошок топинамбура (влажность 14 %) в количестве 7 % к массе сырья добавляют в процессе составления фарша.

Варку проводим при следующих режимах: температура среды – 75-85 °С, продолжительность – 90 мин до температуры внутри батона 70-72 °С.

Готовый продукт охлаждаем, проводим органолептическую оценку. Проводим расчеты на содержание белка, витаминов и минеральных веществ.

Полученный продукт соответствует требованиям ТПНА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология мяса и мясopодуктов: учебник / Под ред. И. А. Рогова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.
2. Конспект лекций «Технология мяса и мясных продуктов».
3. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов: учебник / Л. Г. Винникова. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. – 600 с.
4. Груша земляная // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. – СПб., 1890-1907.
5. <http://www.topinambur.net>.
6. Сборник научных статей по материалам XX международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2019.

ОБОСНОВАНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ ВНУТРИ БАРАБАННОЙ КОРНЕКЛУБНЕМОЙКИ

Мякотин В. О. – магистрант

Научный руководитель – **Брусенков А. В.**

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
г. Тамбов, Российская Федерация

Сейчас многие специалисты в животноводческой отрасли убедились в том, что переводить коров или свиней только на концентратный тип кормления нерационально. Введение в рационы корнеклубнеплодов, подготовленных в кормоцехе, выгодно как в зоотехническом, так и в экономическом отношении. Корнеклубнеплоды являются ценным сочным кормом для всех половозрастных групп животных, без применения которых немислимо ведение высокопродуктивного молочного и мясного животноводства [1-4].

На основании проведенных в ФГБОУ ВО «ТГТУ» теоретических исследований была разработана конструктивно-технологическая схема барабанной корнеклубнемойки, на раме которой расположены моечный барабан решетчатой конструкции, загрузочный лоток, ковшовая швырялка с выгрузным лотком, привод и корыто для воды с грязевым люком.

Исследования рабочего процесса барабанных корнеклубнемоек показывают, что основными факторами, определяющими степень отмыва продукта в них, являются величина окружной скорости барабана, время пребывания продукта в барабане (время обработки), толщина слоя продукта, находящегося в барабане, и высота уровня воды в корыте.

При вращении барабана прилегающий к его поверхности нижний слой продукта (рисунок) под действием сил веса, трения и центробежной увлекается вверх в направлении вращения. Дойдя до некоторой верхней точки А, частицы продукта выходят из-под слоя и скатываются вниз по наружному склону продукта в положение В. Нижний слой продукта при своем движении вверх увлекает за собой второй слой, второй – третий и т. д., в силу чего вся масса продукта сосредоточивается примерно в первом квадранте барабана по ходу вращения и движется вокруг некоторой горизонтальной оси, находящейся внутри самого слоя.

Такое взаимное перемещение частиц продукта при условии одно-временного пребывания в воде обеспечивает наиболее эффективное перетирание их между собой и, следовательно, хороший отмыв грязи. Для достижения такого процесса в мойках с диаметром барабанов 0,55-

0,70 м необходима окружная скорость барабана в пределах 0,8-1,1 м/с. Увеличение скорости ухудшает процесс отмыва грязи, т. к. частицы продукта при этом увлекаются на большую высоту (положение точки A_1), выводятся над уровнем воды и, отрываясь от стенки, получают параболическое движение, проходя часть пути в воздухе. Дальнейшее увеличение скорости вовсе нарушает процесс, т. к. частицы под действием увеличивающейся центробежной силы прижимаются к поверхности барабана и вращаются вместе с ней.

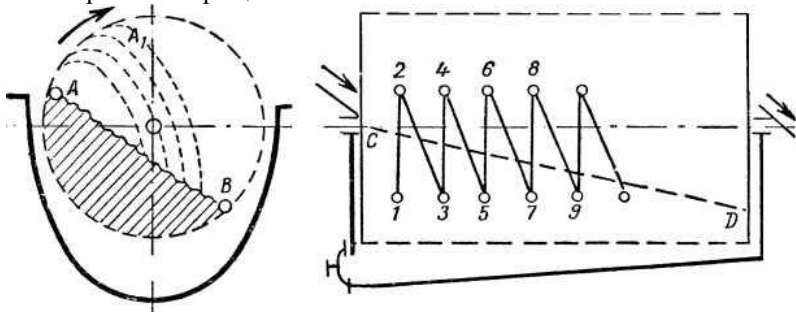


Рисунок – Схема перемещения корнеклубнеплодов внутри барабана

Наиболее выгодная степень заполнения барабана продуктом составляет до 30 % его общей емкости – при большей степени заполнения затрудняется проход отмывой грязи, а при меньшей – снижается взаимное трение слоев продукта друг о друга. Значительное превышение уровня воды снижает степень отмыва, т. к. при этом частицы продукта находятся во взвешенном состоянии и с меньшей силой перетираются друг о друга. Кроме того, с повышением уровня воды возрастает расход мощности для вращения барабана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синельников, В. М. Концептуальные подходы к инновационному обновлению кластера молочного скотоводства / В. М. Синельников, А. И. Попов, Н. М. Гаджаров // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2019. – № 1 (71). – С. 86-94.
2. Брусенков, А. В. Состояние проблемы уборки и мойки корнеплодов / А. В. Брусенков, Н. В. Шелудяков // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве. – Изд-во БГАТУ, 2020. – С. 487-489.
3. Брусенков, А. В. Технологии и средства приготовления корнеклубнеплодов для скормливания крупному рогатому скоту: монография / А. В. Брусенков, В. П. Капустин. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 140 с.
4. Брусенков, А. В. Обзор и анализ технических средств для мойки корнеклубнеплодов на животноводческих фермах / А. В. Брусенков, В. О. Мякотин // Современная наука: теория, методология, практика: материалы 2-й Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Изд-во: ИП Чеснокова А. В., 2020. – С. 226-231.

ТЕХНОЛОГИЯ РУЛЕТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЯСНОГО И РЫБНОГО СЫРЬЯ

Нестеренко Е. С. – студент

Научный руководитель – **Корневская П. А.**

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К. А. Тимирязева

г. Москва, Российская Федерация

Важность потребления диетических животных белков обусловлена их высочайшей полезностью. Белок является одним из строительных блоков человеческого тела и необходим каждой клетке, от волос и ногтей до костей, мышц, кожи и крови. Он также дольше сохраняет ваше настроение между приемами пищи, стабилизирует уровень сахара в крови и может даже помочь вам улучшить настроение. Поскольку организм не может накапливать белок (в отличие от жиров и углеводов), у человеческого организма нет резервуара, которым можно пользоваться, потому белок нужно есть каждый день [1].

Для посола и приготовления исследуемых образцов рулетов из мяса птицы и с добавлением рыбы (хека) было рассчитано необходимое количество ингредиентов. В качестве контрольного образца взяли рулет куриный классический, для группы опытного образца № 1 приготовили рулеты с заменой куриного мяса на мясо хека в количестве 10 % и в группу опытного образца № 2 – рулеты с заменой куриного мяса на мясо рыбы в количестве 20 % [3].

Влагу определяли способами по ГОСТ 33319-2015 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги» арбитражным методом. Содержание белка в процентах определяли по методу, описанному в ГОСТ 25011-2017 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка». Содержание жира в продуктах определяется по методам, описанным в ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира». Золу определяли по методу, описанному в ГОСТ Р 31727-2012 «Мясо и мясные продукты» [2].

После полного остывания полученных образцов мясного и мясо-рыбных рулетов, был проведен расчет выходов и потерь готовой продукции. Наименьшая потеря отмечена в контрольном образце, и она равна 11,1 %, или 80 г; заметно, что, в сравнении с опытными образцами № 1 и № 2, потери были меньше соответственно на 0,3 и 1,1 %. Это объясняется тем, что в контрольном образце не содержится сырья мороженой рыбы, теряющей большое количество влаги во время термообработки.

По результатам химического анализа установлено, что наибольшее содержание влаги среди всех образцов было получено в опытном образце № 2 – 67,5 %. Самое высокое значение содержания белка принадлежит контрольному образцу – 23,4 %, содержание белка, по сравнению с опытными образцами № 1 и № 2, соответственно выше на 1,1 и 0,6 %. При этом максимальное содержание жира также наблюдается в контрольном образце – 8,2 %, что выше содержания жира в опытном образце № 1 на 0,2 % и содержания жира в опытном образце № 2 на 0,6 %. Содержание золы в каждом из образцов варьируется в пределах от 1,9 до 2,2 %. Максимальная разница в содержании золы в образцах равна 0,3 %.

В результате анализа органолептической оценки изучаемые образцы – контрольный, опытный № 1 и опытный № 2 – получили по средней оценке баллов 7,7 баллов, 7,9 баллов и 8,1 баллов соответственно.

Изделия с мясом ручной обвалки из-за трудности процесса обвалки вырабатывают в небольших объемах, мясо-рыбный рулет как продукт мясоперерабатывающей промышленности из-за специфических органолептических свойств не претендует на широкое производство и массовое потребление, но все же является способом расширить ассортимент, т. к. может выступить в качестве альтернативного продукта в рационе потребителя, заботящегося о собственном здоровье и желающего разнообразить свое питание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грикшас, С. А. Хранение мяса и мясопродуктов / С. А. Грикшас, М. Р. Абасов, П. А. Корневская. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Москва, 2015. – 60 с.
2. Технология хранения и переработки мяса и мясопродуктов / С. А. Грикшас [и др.]. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 164 с.
3. Грикшас, С. А. Использование адаптивных пищевых добавок в производстве вареных колбас / С. А. Грикшас, П. А. Корневская, Н. П. Игнатьев // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. – С. 343-345.
4. Есимова, Л. Б. Использование пищевых волокон в мясном производстве / Л. Б. Есимова, Ю. А. Котельникова, П. А. Корневская // Безопасность и качество товаров. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Под редакцией С. А. Богатырева. 2020. – С. 86-90.
5. Корневская, П. А. Анализ структуры и динамики развития колбасного рынка в 2018 году / П. А. Корневская, Ю. А. Котельникова // Развитие науки и техники: механизм выбора и реализации приоритетов. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2019. – С. 53-57.

ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕТЧАТКИ С ЗАРОДЫШАМИ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Павлов А. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Особенности рациона современного человека и широкое распространение высокорасфинуированных пищевых продуктов постепенно привели к дефициту в питании пищевых волокон. Пищевые волокна – компоненты пищи, не перевариваемые пищевыми ферментами организма человека, но перерабатываемые полезной микрофлорой кишечника. Отсутствие пищевых волокон в рационе может вызвать развитие ряда заболеваний, таких как рак толстой кишки, синдром раздраженного кишечника, желчнокаменная болезнь, сахарный диабет, ожирение, атеросклероз, варикозное расширение и тромбоз вен нижних конечностей и мн. др.

К концу 80-х гг. утвердилась новая теория питания, согласно которой пищевые волокна должны быть обязательно включены в рацион питания человека. Их роль заключается не только в предотвращении различных болезней, но и в снижении экологической нагрузки на организм человека, усилении устойчивости к стрессовым ситуациям, увеличению иммунитета ко многим заболеваниям [1].

Для получения полноценного и сбалансированного продукта питания мы предлагаем вносить клетчатку с зародышами пшеницы при производстве мясных рубленых полуфабрикатов, который будет обладать биологической активностью и высокой пищевой ценностью.

Мясные продукты составляют незаменимую и неотъемлемую часть питания человека. Потребительский спрос на полуфабрикаты из мяса постоянно возрастает. Эксперты отмечают, что потребление охлажденных или замороженных мясных полуфабрикатов с каждым годом увеличивается на 12 %.

В связи с тем, что спрос на рубленые полуфабрикаты из мяса постоянно возрастает, то существует необходимость в расширении ассортимента путем создания новых видов продукции с функциональными ингредиентами [2].

Были проанализированы исследования, в которых рассмотрены особенности и обобщен опыт производства мясных продуктов с пшеничной клетчаткой. Клетчатку получают из вегетативной части пшеничного колоса термомеханическим способом без применения химиче-

ских реагентов. С помощью микроструктурного анализа показана капиллярно-волоконистая структура клетчатки, имеющей высокие жиро- и влагоудерживающие свойства. Научно обоснованы оптимальные дозы клетчатки, применяемых при изготовлении мясных продуктов. Инструментальными методами определено влияние клетчаток на ароматоудерживающую способность и цветность мясных рубленых полуфабрикатов и готовых продуктов. Обоснованы и проанализированы механизмы радиопротекторного, пребиотического и детоксического действия комплексных систем, содержащих клетчатку [3].

Все сырье, применяемое для приготовления рубленых полуфабрикатов, должно соответствовать требованиям технической документации и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Процесс производства рубленых полуфабрикатов включает подготовку мясного сырья, формирование мясной массы, внесение в сухом виде клетчатки в мясную массу в количестве от 5 до 15 % от массы полуфабриката, панирование (либо фасование, в зависимости от вида вырабатываемого полуфабриката), далее упаковывание, охлаждение (замораживание) и хранение готового продукта.

В результате мы получаем полуфабрикат с увеличенной влаго- и жироудерживающей способностью, улучшенными органолептическими показателями, а также с увеличенным выходом.

Благодаря обогащению рубленого полуфабриката клетчаткой с зародышами пшеницы, полученный полуфабрикат будет влиять на процесс похудения и поддержания чувства насыщения, стабилизировать уровень сахара в крови, ускорять обмен веществ, а также помогать избавиться от токсичных остатков пищи в организме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миколайчик, И. Н. Использование пшеничной клетчатки в технологии мясных рубленых полуфабрикатов / И. Н. Миколайчик, Л. Л. Трефилова, Н. В. Попова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2018. – Т. 6, № 2. – С. 30-35.
2. Речкина, Е. А. Перспективы использования пищевых волокон в пищевом производстве / Е. А. Речкина, Г. А. Губаненко, А. И. Машанов // Вестник КРАСГАУ. – Красноярск, 2016. – С. 91-97.
3. Прянишников, В. В. Свойства клетчаток и применение их в технологии мясных продуктов / В. В. Прянишников. – Саратов, 2012. – 124 с.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТА МОЛОЧНОГО С УЛУЧШЕННЫМИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Панасик Д. С., Бровко К. В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На сегодняшний день одним из популярнейших молочных продуктов является молочный десерт. Об этом свидетельствуют маркетинговые исследования, показавшие, что 80 % людей вне зависимости от пола и возраста потребляют молочные десерты. Популярность молочных десертов обусловлена не только их хорошими органолептическими показателями, но и тем, что данная категория молочных продуктов не имеет зависимости между спросом и сезоном, что является экономически благоприятным фактором. В условиях популяризации концепции здорового образа жизни, одной из составляющих которого является полноценное питание и включение в рацион полезных продуктов, вырос спрос на кисломолочную продукцию, содержащую необходимые для организма питательные вещества и полезную микрофлору. В этих условиях является целесообразным расширить ассортимент продукции, объединяющей в себе хорошие вкусовые качества молочных десертов и пользу кисломолочных продуктов [1, 4]. Исследования, проведенные на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья УО «ГГАУ» в 2019-2020 гг., показали, что использование различных пищевкусковых наполнителей позволяет вырабатывать качественные десерты на основе натурального или сквашенного молока и сливок [2, 3].

Учитывая это, целью научно-исследовательской работы явилась разработка рецептур и технологии производства десерта молочного с улучшенными органолептическими свойствами.

Исследования по разработке технологии производства десертов на основе молока проводились в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили образцы молочных десертов на основе сквашенного молока и сливок, приготовленные с использованием вкусоароматической добавки в виде сиропа «Клубника» в концентрации 2,5; 5,0 и 7,5 %, стабилизатора «Камедь рожкового дерева», сахара-песка и ванилина в различных количествах и сочетаниях в соот-

ветствии с рецептурами.

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

Сквашенное молоко и сливки получали путем заквашивания и последующего сквашивания пастеризованного молока и сливок закваской, включающей термофильный стрептококк и болгарскую палочку ТЛББв производства РУП «Институт мясо-молочной промышленности». Молоко и сливки оценивали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям в соответствии с СТБ 1746-2017 «Молоко питьевое. Общие технические условия» и СТБ 1887-2016 «Сливы питьевые. Общие технические условия». Готовые продукты (муссы) оценивали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям в соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (№ 67 от 9 октября 2013 года) по стандартным методикам.

В молоке питьевом определяли органолептические показатели (внешний вид, консистенцию, вкус и запах, цвет) в соответствии с СТБ 1746-2017 «Молоко питьевое. Общие технические условия», в сливках питьевых органолептические показатели (внешний вид, консистенцию, вкус и запах, цвет) определяли в соответствии с СТБ 1887-2016 «Сливы питьевые. Общие технические условия». Плотность молока определяли по ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности». Массовую долю жира в сырье и готовых продуктах определяли методом Гербера по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира», титруемую кислотность – в соответствии с ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

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

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

В процессе выполнения научно-исследовательской работы разработаны оригинальные рецептуры десертов на основе сквашенного молока и сливок с добавлением вкусоароматической добавки, обоснованы технологические режимы их производства.

Результаты проведенных исследований показали, что полученные

образцы мусса по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (№ 67 от 9 октября 2013 года).

Оценка экономической эффективности показала, что производство мусса на основе сквашенного молока является более экономически выгодным, чем мусса на основе сквашенных сливок. Для производства мусса практически не требуется модернизация и установка нового оборудования на молочном предприятии, при наличии линии по производству кисломолочных напитков. Рентабельность производства составляет не менее 20 %, что является высоким показателем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гассан, М. Д. Молоко и молочные продукты / М. Д. Гассан // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 6. Часть 2. – С. 22-25.
2. Михалюк, А. Н. Разработка рецептур и технологии производства функционального молочного десерта на основе творога / А. Н. Михалюк // Сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2020. – С. 282-285.
3. Михалюк, А. Н. Разработка рецептур и технологии производства творожных масс с компонентами / А. Н. Михалюк, И. Н. Фомкина // Сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2019. – С. 96-98.
4. Чимонина, И. В. Химический состав молока и его воздействие на организм человека / И. В. Чимонина, С. А. Кочарян // Журнал «Кант». – 2014. – № 2. – С. 90-92.

УДК 664.92/.94:631.2.035

МЯСНЫЕ КОНСЕРВЫ ДЛЯ ДИАБЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Пашкевич И. В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сахарный диабет входит в тройку самых распространенных видов заболеваний после онкологии и болезней сердечно-сосудистой системы. Ежегодно число заболевших в мире увеличивается практически вдвое, и причины этого заболевания могут быть самыми разнообразными, например, неправильный обмен веществ, который, в свою очередь, зависит от правильного и сбалансированного питания.

Актуальность данной проблемы заключается в следующем: сахарный диабет – заболевание, от которого страдают большое количество людей во всем мире и ассортимент продуктов для диабетического питания ограничен, что вызывает необходимость в разработке продук-

тов питания для данной категории населения. В связи с этим разрабатываются и такие функциональные продукты, как мясные консервы для диабетического питания [1].

Консервы для диабетического питания изготавливают из мяса (говядины, баранины, свинины, птицы, также может использоваться нетрадиционное сырье, например, мясо нутрий и др.), возможно также добавление других ингредиентов, обладающих различными функциональными свойствами (зернобобовые, различные крупы, овощи).

Технологический процесс производства консервов включает следующие процессы:

- входной контроль и приемка сырья и материалов;
- подготовка мясного и растительного сырья, пряностей, материалов;
- разделка, обвалка, жиловка мясного сырья;
- составление фарша;
- наполнение в тару;
- закатка;
- проверка на герметичность;
- термическая обработка;
- сортировка;
- мойка и сушка тары с готовой продукцией;
- упаковка, маркировка и этикетировка;
- хранение и реализация [2].

Вовлечение в производство дополнительных источников сырья растительного происхождения решается путем создания комбинированных продуктов, что является наиболее эффективным способом использования животных и растительных сырьевых ресурсов. Растительные и животные белки взаимно дополняют друг друга по аминокислотному составу и тем самым повышают пищевую ценность готовых продуктов [3].

В качестве исходной (классической) рецептуры продукта для усовершенствования принята рецептура консервы «Будь здоров». Классическую рецептуру консервы мы усовершенствовали путем добавления в рецептуру корня топинамбура. Топинамбур, или земляная груша, – корнеплод, который сегодня известен едва ли не каждому человеку, интересующемуся вкусной и полезной для здоровья пищей.

Топинамбур обладает целым списком полезных свойств:

- оказывает положительное влияние на пищеварение;
- восстанавливает и улучшает работу желез внутренней секреции;
- способствует коррекции веса при проблемах ожирения и неконтролируемом наборе массы тела;
- повышает сопротивляемость иммунной системы;

- стабилизирует систему кроветворения, налаживает кровообращение;
- улучшает состояние тканей, укрепляет стенки сосудов;
- укрепляет суставы [4].

В результате добавления данного ингредиента мы получили готовый продукт, обогащенный питательными веществами, в котором, по сравнению с первоначальным, увеличена пищевая и энергетическая ценность, а также изменились вкусовые качества, увеличилось содержание витаминов и минеральных веществ. Помимо этого, данный продукт будет иметь хорошие органолептические свойства с необычным сочетанием букета вкуса, аромата и внешнего вида.

Проведенные расчеты по классической рецептуре и усовершенствованной показали, что содержание белков возросло, а содержание углеводов уменьшилось по сравнению с количеством в исходной рецептуре. Благодаря добавлению топинамбура возросло содержание витаминов и минеральных веществ. Все это является показателем увеличения пищевой и биологической ценности усовершенствованного вида продукта.

Совершенствованный продукт предназначен для употребления в пищу лицам, страдающим сахарным диабетом, а также как продукт массового потребления и продукт функционального назначения.

Рассмотрев классическую технологию производства консервов для диабетиков и изменяя ее рецептуру, путем внесения корня топинамбура, нам довелось добиться улучшения всех показателей данного вида консервы. Из-за внесения топинамбура, мы получили продукт с увеличенным содержанием белков, жиров, витаминов и минеральных веществ. А также увеличились биологическая и энергетическая ценности.

В результате анализа информации о влиянии корня топинамбура на состояние организма было доказано, что данный ингредиент позволяет использовать консервы для диабетиков в качестве функционального и лечебно-профилактического питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сахарный диабет у детей и подростков: особенности течения, моногенные формы, распространенность поздних хронических осложнений сахарного диабета / И. Б. Кострова [и др.] // Сборник трудов конференции «Экологическая эндокринология». – Махачкала, 2015. – С. 19-28.
2. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
3. Мясорастительные консервы для людей, страдающих сахарным диабетом / А. А. Дьякова [и др.] // Молодой ученый. – 2016. – № 18.1 (122.1). – С. 46-50.
4. Шулицкая, И. А. Использование топинамбура в мясной промышленности / И. А. Шулицкая, Т. В. Закревская // Сборник научных статей по материалам XV Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2014. – С. 163-165.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ В МАРИНАДЕ

Подвительская К. В., Андрейчик И. В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Несмотря на огромный ассортимент мясопродуктов, сегодняшний рынок беден продуктами, содержащими какие-либо новые добавочные компоненты или вспомогательное сырье. Эти компоненты, в свою очередь, способны придавать необычные и пикантные вкусовые качества продукту. При этом они могут оказывать положительное влияние на его сохранность и повышать пищевую ценность продукта, а также увеличивать содержание веществ, полезных для организма человека.

Полуфабрикаты из мяса снискали себе популярность у многих хозяек благодаря простоте и скорости их приготовления. Обращаем внимание на устойчивую тенденцию: рост спроса на товары для пикников. Важнейшая характеристика рынка – ярко выраженная сезонность: пик продаж в сегменте шашлыков и других мясных полуфабрикатов для приготовления на огне приходится на теплое время года. Однако в наше время появился большой ассортимент электрошашлычниц, которые позволяют любителям лакомиться шашлыком в любое время года. Эксперты констатируют расширение ассортиментной линейки в ряду товаров мясной шашлык / мясные полуфабрикаты, связывая это, в первую очередь, с тем, что потребители «наелись» традиционного фасованного шашлыка. Меняется и рецептура: до сих пор самым популярным был шашлык в укусном маринаде, но в последнее время все больше людей покупают шашлык в различных маринадах без уксуса, например, шашлык в кефире, минеральной воде и т. п.

В лабораторных условиях была усовершенствована рецептура шашлыков. В маринаде использовали амарантовую муку. Для изучения показателей качества и свойств полуфабриката был проведен комплекс исследований.

Изучены органолептические показатели исследуемой продукции и проведена сравнительная оценка с контрольным образцом. Определили, что использование амарантовой муки в маринаде дает определенные преимущества, в частности, возможность сделать необычный шашлык с интересным, необычным вкусом, сохранив нежность и сочность. Недостатком является то, что при термической обработке целебные свойства амаранта несколько утрачиваются.

Использование в рецептуре шашлыков амарантовой муки не оказывает отрицательного воздействия на органолептические показатели, что следует из балльной оценки. По внешнему виду, цвету на разрезе, запаху и аромату, сочности оба образца получили по 5 баллов. А вот по вкусу дегустаторы выше оценили опытный образец с амарантовой мукой из-за легкого приятного привкуса. Таким образом, средняя оценка опытного образца превзошла таковую контрольного на 0,2 балла.

Содержание белка в испытуемых образцах соответствовало нормируемому количеству (не менее 8 г). Причем в опытном образце данный показатель превысил контрольный на 5,3 %. Несколько увеличилось и содержание жира, но не произошло превышение данного показателя требованиям технических условий ТУ РБ 500043292.004-2002. Несущественно возросла и энергетическая ценность. А вот пищевых волокон в контрольном образце не обнаружено, а в опытном – 0,3 г в 100 г продукта.

Введение в полуфабрикаты амарантовой муки привело к повышению содержания всех незаменимых аминокислот. Наиболее существенно выросло количество в шашлыках по разработанной рецептуре триптофана (на 5 %), наименее существенно – лизина (на 3 %). По всем изученным незаменимым аминокислотам аминокислотный скор существенно превзошел 100%-й рубеж. А по лизину составил 149 %. Это говорит об очень высокой биологической полноценности нашего полуфабриката.

Использование амарантовой муки в рецептуре полуфабрикатов повлекло несущественное увеличение содержания насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот, потребление которых приводит к негативным изменениям в организме человека на 0,6 и 0,5 % соответственно. Количество полиненасыщенных жирных кислот увеличилось на 3,9 %, в т. ч. на 4,2 % возросло содержание линолевой кислоты. Соотношение $\omega 6 / \omega 3$ было лучше у опытного образца, как и сбалансированность его по жирным кислотам.

В разработанном образце возросло содержание витаминов В₁ и РР на 1,0 и 3,6 % соответственно. Уровень других витаминов остался прежним. В опытном образце с добавлением амарантовой муки существенно улучшился минеральный состав. По всем изученным макро- и микроэлементам произошло увеличение от 0,6 до 11,8 %. А количество марганца возросло в 6,5 раз.

В ходе микробиологических исследований было установлено, что КМАФАнМ не превышает допустимые нормы, а бактерии группы кишечная палочка отсутствуют.

Рассчитали экономическую эффективность производства шашлы-

ков контрольного и опытного образцов. Установлено, что себестоимость шашлыков опытного образца немного повысилась за счет того, что была добавлена амарантовая мука. Соответственно, выше и цена за единицу продукции у опытного полуфабриката. Однако рентабельность опытного образца выше на 0,04 %.

Таким образом, на основе проделанной работы и полученных результатов можно с уверенностью заявить, что использование нетрадиционного растительного сырья при производстве полуфабрикатов в маринаде позволит создавать новые виды изделий высокого качества с оригинальным вкусом и повышенной пищевой ценностью. Рекомендуем разработанную рецептуру шашлыков для использования в производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование нетрадиционного растительного сырья в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Якимец [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 156-159.
2. Теоретические и практические аспекты создания мясных продуктов гипоаллергенной и иммуномодулирующей направленностей: монография / А. В. Мелешеня [и др.]. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2017. – 166 с.

УДК 637.1.026

ПЕРСПЕКТИВЫ ЗАМЕНЫ ПАРОВЫХ КАЛОРИФЕРОВ НА ПРОГРЕССИВНЫЕ КАЛОРИФЕРЫ НА ГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУХОГО МОЛОКА

Помахо Д. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время применение энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования являются одним из наиболее эффективных направлений сокращения производственных издержек и модернизации производства. Особенно это актуально для энергоемких технологий.

Важной задачей для предприятий молочной промышленности является снижение себестоимости выпускаемой продукции. Снижение энергозатрат возможно путем обособления предприятий энергетически с использованием тепла собственных автономных экономически эффективных источников, а также за счет применения высокоэффективного современного энергопотребляющего оборудования в технологических процессах.

В настоящее время большинство сушильных установок молока снабжены паровыми калориферами. В прошлом данный способ тепло-

вой обработки был рациональным по причине дешевого топлива, но теперь он является сверхзатратным. Применение паровых калориферов требует содержания котельной, комплекса паровых магистралей, больших расходов энергии. Снизить затраты на тепловую энергию в 1,5-2 раза позволяет модернизация сушильных установок теплогенераторами.

Применение газовых горелок в качестве нагревателей воздуха в сушильных установках имеет ряд решающих преимуществ перед паровыми калориферами. Во-первых, это их высокий тепловой КПД. Во-вторых, исключаются значительные потери тепла при транспортировании пара от котельной к сушилке. В-третьих, газовые горелки обеспечивают стабильную температуру нагрева воздуха (1 %) в течение всего процесса сушки.

На сегодняшний день многие компании предлагают услуги по выполнению модернизации сушильных установок путем внедрения теплогенераторов различных производителей. Небольшие габаритные размеры и нагрев теплоносителя при разряжении позволяет устанавливать теплогенератор вместо паровых калориферов, рядом с сушильной башней. При этом сокращается длина воздухопроводов и исключаются дополнительные потери тепла теплоносителя. Благодаря внедренным новейшим технологиям теплогенератор подготавливает сушильный агент заданной температуры даже при изменении температуры внешней среды. Конструктивные элементы теплогенератора, контактирующие с теплоносителем, выполнены из нержавеющей стали. В конструкции теплогенератора используется квазикинетическая горелка для сжигания газа, позволяющая существенно уменьшать потребление газа.

Принцип работы теплогенератора: холодный воздух, подаваемый нагнетательным вентилятором в самую нагретую часть теплогенератора (заднюю стенку топки), проходя в межтрубном пространстве, нагревается и, омывая топку, попадает в сушильную башню. Дымовые газы, охлаждаемые в повторной камере, далее попадают в трубные пучки и в турбулентном режиме выходят через дымовую трубу. Необходимая температура подаваемого в сушильную башню воздуха задается и далее поддерживается автоматической горелкой, опираясь на сигнал датчика, установленного непосредственно в сушильной башне сушилки.

Теплогенераторы способны нагреть теплоноситель до 220 °С и более, что значительно увеличивает показатели производительности. Технологическими достоинствами применения теплогенераторов в распылительных сушильных установках является обеспечение обширного диапазона температурных режимов, высокой надежности и универсальности. Газовые теплогенераторы не только сокращают потребление первичного топлива на процесс сушки на 20-25 %, но и могут

повышать производительность сушилок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галимов, М. М. Энергосбережение при распылительной сушке молока / М. М. Галимов // Молочная промышленность. – 2006. – № 4. – С. 48-52.
2. Самсонов, В. Н. Совершенствование процесса использования теплоты отработанного воздуха на примере сушильных установок молочной промышленности: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.12 / В. Н. Самсонов. – М., 2003. – 174 с.

УДК 664.6:633.88

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОЙ БОТВЫ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Резько М. Н.¹, Шкоркина Е. Ю.² – студенты

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

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

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

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы активно проводятся исследования физиологически активных нутриентов, выделенных из природных растительных источников. Осуществляется интенсивный поиск препаратов природного происхождения, которые могут использоваться в качестве полифункциональных добавок для обогащения мучных продуктов пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами и антиоксидантами.

В этом плане перспективной добавкой может явиться сухая свекольная ботва, содержащая белки (26,27 %), жиры (0,83 %), клетчатку (11,24 %), золу (13,2 %), в большом количестве минеральные вещества и витамины, особенно витамин U.

Ботву столовой свеклы рекомендуется включать в рацион питания людям с сахарным диабетом, анемией, сердечно-сосудистыми заболеваниями, нарушениями деятельности щитовидной железы и желудочно-кишечного тракта.

Успешно эта добавка применяется при получении «Женгяловаца» (армянского «хлеба с зеленью»), осетинского пирога «Сахараджин, при производстве пищевого концентрата «Свекольник», консервов «суп рыбный со свекольными листьями» и «суп из свекольной ботвы» и др. [1-4].

Целью исследований явилось определение показателей качества

композитных смесей на основе пшеничной и ржаной муки с добавлением ботвы столовой свеклы для выяснения возможности их использования при производстве мучных пшенично-ржаных изделий с пониженной влажностью.

На первом этапе были разработаны композитные смеси на основе пшеничной муки первого сорта и муки ржаной сеянной в соотношениях 70 и 30 % в первом варианте исследований, а также 80 и 20 % во втором варианте соответственно. Ботву свеклы столовой сушили, измельчали на лабораторной мельнице, просеивали через сита и вносили добавку в количестве 1, 3, 5, 7 и 9 % от массы смеси.

У опытных проб изменялся цвет, ощущались вкус и запах сухой ботвы, которые усиливались по мере повышения дозировки добавки. Титруемая кислотность смесей первой и второй группы исследований возрастала незначительно, а влажность образцов первой группы исследований возрастала с 11,4 до 12,4 %, этот показатель для проб второй группы составил 10,5-11,7 %.

Исследование газообразующей способности образцов в модельном эксперименте показал, что во всех исследуемых образцах ускоряется газообразование при активации дрожжей суспензией порошка в 4 раза по отношению к контролю и в 1,05-1,16 раз через час брожения в присутствии композитных смесей. В дальнейшем интенсивность брожения в опытных пробах снижалась пропорционально количеству вносимой добавки в двух исследуемых группах. Следовательно, использовать порошок можно при получении мучных изделий с сокращенным временем брожения.

Полученные данные показали, что с увеличением концентрации порошка по отношению к общему количеству муки титруемая кислотность и влажность увеличиваются. Это необходимо учитывать при составлении рецептуры, чтобы получить изделие, соответствующее органолептическим и физико-химическим нормам показателей качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 2 317 726 С1 Российская Федерация, МПК7 А23L1/39. Способ производства консервов «суп рыбный со свекольными листьями» / О. И. Квасенков; заявитель и патентообладатель О. И. Квасенков. – № 2006126595/13; заявл. 24.07.2006; опубл. 27.02.2008, Бюл. № 6. – 5 с.
2. Пат. 2 317 726 С1 Российская Федерация, МПК7 С03С 3/089. Пищевой концентрат «Свекольник» / Ю. А. Щепочкина; заявитель и патентообладатель Ю. А. Щепочкина. – № 2007121609/13; заявл. 06.06.2007; опубл. 20.12.2008, Бюл. № 35. – 4 с.
3. Пат. 2 329 733 С1 Российская Федерация, МПК7 А23L1/39. Способ производства консервов «суп из свекольной ботвы» / О. И. Квасенков, Н. М. Алебина; заявитель и патентообладатель О. И. Квасенков. – № 2007110349/13; заявл. 21.03.2007; опубл. 27.07.2008, Бюл. № 21. – 6 с.
4. Пат. 2 518 636 С1 Российская Федерация, МПК7 А23L1/21. Способ производства формованного кулинарного изделия на основе растительного сырья / Н. Т. Шамкова,

Г. М. Зайко, К. С. Кургузова, А. Г. Тетенева, В. Ю. Токарев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «КубГТУ». – № 200712144067/13; заявл. 13.12.2012; опубл. 10.12.2012, Бюл. № 16. – 4 с.

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ГВОЗДИКИ НА КАЧЕСТВО КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ И СОХРАННОСТЬ ХЛЕБА

Рудая Е. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хлеб – полезный биологический продукт, который содержит большое количество веществ, необходимых для организма человека. Для обеспечения здорового питания населения необходимо производство хлебобулочных изделий, предназначенных для всех возрастных групп. Хлебобулочные изделия должны удовлетворять потребности организма в энергии и пищевых веществах, способствовать профилактике хронических неинфекционных заболеваний, сохранять здоровья и долголетие [1]. Хлеб из традиционных видов муки имеет достаточно высокий гликемический индекс, поэтому для понижения его значения в состав хлеба можно включать ингредиенты с низким значением гликемического индекса. К таким ингредиентам относится – амарантовая мука.

Целью данной работы являлась разработка рецептур хлеба, состоящих из пшеничной, ржаной и амарантовой муки в разных соотношениях, а также влияние природного консерванта – гвоздики – на срок хранения хлебобулочных изделий.

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

Для исследования были составлены следующие композитные смеси, состоящие из пшеничной, ржаной и амарантовой муки в различных соотношениях (%): смесь I – 80 : 10 : 10, смесь II – 70 : 15 : 15, смесь III – 60 : 20 : 20, смесь IV – 50 : 25 : 25.

В композитных смесях были определены такие показатели, как влажность и кислотность. Влажность зависит от силы муки и рецептуры хлеба и в определенной степени связана с питательной ценностью,

т. к. при увеличении влажности доля питательных веществ уменьшается. Кислотность характеризует вкусовые достоинства хлеба и свежесть хлебобулочных изделий [2].

Таблица – Показатели качества композитных смесей

Показатели качества	Образцы			
	I	II	III	IV
Кислотность, град.	4	4,5	6	6,3
Влажность, %	8,8	8	6,5	6,1

По полученным данным можно судить о том, что увеличение содержания количества амарантовой муки приводит к увеличению кислотности композитных смесей. С увеличением процента вносимой добавки происходит снижение влажности смесей.

Для изучения влияния натурального консерванта на качество хранения хлебобулочных изделий были выполнены пробные выпечки 4 образцов хлеба. Молотую гвоздику добавляли на стадии подрумянивания образца в количестве 1 г. Каждый образец хлеба средним весом 25 г был помещен в полиэтиленовый пакет. Через каждые 48 ч в течение 15 дней проводилась оценка потребительских качеств хлеба: цвет, вкус, запах, наличие плесени. Хлеб хранился при средней температуре воздуха 22,5 °С, освещенность естественная.

Установлено, что спустя 9 дней от начала эксперимента в образцах 2 и 3 появились незначительные вкрапления белой и серо-зеленой плесени на корочке и мякише небольшого диаметра, спустя 17 дней образцы 1 и 4 остаются без видимых изменений.

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

ЛИТЕРАТУРА

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

ВЛИЯНИЕ ДЕФЕКТОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛЬ ЧИСЛА ПАДЕНИЯ У ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Рыжко Т. И. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В партиях мягкой пшеницы при заготовках от сельскохозяйственных предприятий выявляют много дефектных зерен. Они могут возникать в период созревания и уборки урожая, при погрузочно-разгрузочных работах, послеуборочной обработке и хранении зерна. Многие виды дефектов у зерен негативно влияют на сохранность и технологию переработки зернового сырья в пшеничную муку и крупу. Определенный практический интерес представляет влияние дефектов разного происхождения на технологические показатели зерна мягкой пшеницы [1].

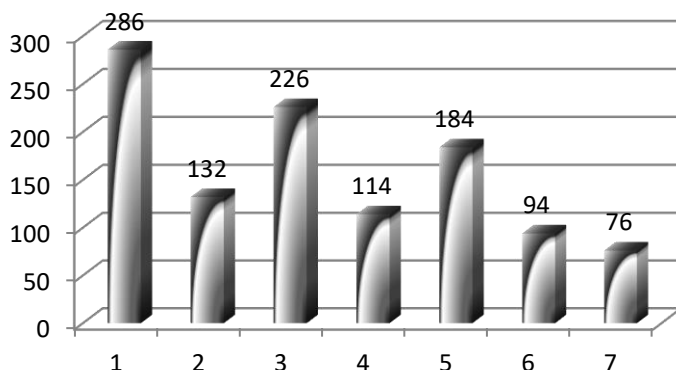
По требованиям ГОСТ 9353 – 2016 «Пшеница. Технические условия» для зерна мягкой пшеницы одним из самых значимых технологических показателей является число падения [2]. Он непосредственно влияет на класс зерна мягкой пшеницы, потому что его значение определяет закупочную цену.

Число падения характеризует активность фермента α -амилазы, который гидролизует гранулы крахмала до декстринов и моносахаров. Этот технологический показатель существенно снижается при наступлении неблагоприятных процессов во время вегетации растений и уборки урожая, при послеуборочной обработке и хранении зерна пшеницы. На активность α -амилазы и общее состояние крахмала оказывает положительное влияние предварительное шелушение зерна при производстве пшеничной муки и крупы [3].

Низкие значения показателя числа падения (80-90 с) снижают качество пшеничной муки, потому что при замесе тесто становится очень липким и медленно всходит. По мере повышения числа падения снижается активность α -амилазы, что негативно отражается на состоянии газо- и сахарообразующей способности, а также в целом на реологических свойствах пшеничной муки. При высоких значениях числа падения от 350 до 420 с активность α -амилазы достигает самого низкого уровня, что также ухудшает хлебопекарные свойства пшеничной муки [4].

Цель исследования состояла в оценке показателя числа падения у разных видов дефектных зерен мягкой пшеницы. Его определяли на

приборе ПЧП-3 в двух повторениях после предварительной подготовки контрольного и опытных образцов. Их размол осуществляли на лабораторной мельнице ЛМТ-2. Результаты определения числа падения у разных видов дефектного зерна мягкой пшеницы приведены на рисунке.



*зерно пшеницы: 1 – зрелое и выполненное (контрольный вариант);
2 – убранное у молочной спелости; 3 – поврежденное клопом-черепашкой; 4 – пересушенное без явного изменения цвета;
5 – наклюнувшееся; 6 – проросшее (длина ростков 3 мм);
7 – проросшее (длина ростков 7 мм)*

Рисунок – Число падения у разных видов дефектного зерна мягкой пшеницы, с

В целом показатель числа падения у разных видов дефектного зерна мягкой пшеницы находился в интервале от 76 до 226 с, что значительно меньше, чем в контрольном варианте (286 с). Достоверные отклонения показателя числа падения от средних значений по вариантам опыта составляли в целом от 5,6 до 9,3 с. Минимальными его значения оказались у проросшего зерна мягкой пшеницы с длиной ростков 3 и 7 мм. Сопоставимо с другими видами дефектного зерна самым высоким значение числа падения было у опытного образца, поврежденного клопом-черепашкой. Четко выраженное негативное влияние на него оказывала высокая температура сушки и уборка зерна мягкой пшеницы в состоянии молочной спелости.

Таким образом, на показатель числа падения негативное влияние оказывают разные виды дефектов у зерна мягкой пшеницы. Несмотря на эффективное отделение сепараторами незрелых, неполноценных и дефектных зерен из массы зернового сырья, их состав и количество следует учитывать при составлении помольных партий зерна мягкой

пшеницы на элеваторах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будай, С. И. Влияние модели морозобойного зерна с разными экспозициями низкой отрицательной температуры на число падения у озимой ржи / С. И. Будай // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 227-230.
2. ГОСТ 9353 – 2016 Пшеница. Технические условия. – Введен 2018-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 11 с.
3. Hareland, G. A. Effects of pearling on falling number and α -amylase activity of preharvest sprouted spring wheat / G. A. Hareland // Cereal Chem. – 2003. – Vol. 80. – N 2. – P. 232-237.
4. Связь числа падения со свойствами углеводно-амилазного комплекса пшеничной муки // Хлебопродукты: научное издание. – 2005. – N 9. – С. 28-31.

УДК 631

ХРАНИЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Рылькова Я. И. – студент

Научный руководитель – **Горустович Т. Г.**

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

Основной задачей современного сельхозпроизводства является не только увеличение валовых сборов плодов и овощей, но и реализация продукции по самой оптимальной цене. В связи с этим необходимо уделять особое внимание мероприятиям по послеуборочной доработке плодов и овощей, создать условия для хранения, продлить период реализации и переработки. Только при соблюдении этих ключевых условий продукция позволит получить большие доходы, будет рентабельной и конкурентоспособной.

Технологии переработки и производства вторичной продукции растениеводства из фруктов, овощей и ягод одной лишь сушкой не ограничиваются. Поскольку плоды отличаются от зерна гораздо большим содержанием влаги, при ее удалении они теряют значительную часть своих вкусовых и ароматических характеристик. Ввиду этого простая сушка в отношении плодоовощной продукции применяется далеко не всегда, помимо нее используются такие способы: 1. Квашение, соление и мочение – это ценоанабиоз, т. е. консервирование при помощи полезных бактерий. Вырабатываемая некоторыми микроорганизмами молочная кислота подавляет развитие вредной микрофлоры, приводящей к гниению продуктов. Молочная кислота придает овощам и фруктам новые вкусовые качества. Обработанные путем квашения, соления или мочения плоды могут храниться долгие месяцы без суще-

ственных потерь качества. 2. При консервировании овощей и фруктов в герметичной таре их предварительно стерилизуют при высоких температурах, в результате чего гибнут все микроорганизмы. Срок хранения таких продуктов может измеряться годами. 3. Заморозка – один из самых распространенных способов хранения ягод, овощей и фруктов. При низких отрицательных температурах (от -10 °C до -50 °C) продукты могут храниться долгие месяцы и даже годы, совершенно не теряя своих питательных, вкусовых и ароматических свойств. Многие овощи и фрукты при этом даже сохраняют свой естественный внешний вид. 4. Сульфитация (консервирование) при помощи сернистого газа или раствора сернистой кислоты, полностью убивает микроорганизмы. Этот метод используют преимущественно при производстве полуфабрикатов для консервной и кондитерской промышленности. 5. Сушка приводит к значительному ухудшению товарных качеств продукта, поэтому применяется в достаточно небольших масштабах. Сушеные овощи и фрукты способны храниться при комнатной температуре очень долгое время, а из-за существенного снижения массы плоды и овощи намного дешевле транспортировать.

Современные системы хранения плодоовощной продукции отличаются от предшественников полной автоматизацией. Специально разработанное программное обеспечение регулирует работу всей системы и, в зависимости от вида хранящейся продукции и заданной температуры, влажности и газового состава среды, автоматически контролирует параметры всего оборудования с целью создания и поддержания оптимальных условий в камерах хранения.

Что касается переработки продукции, то сельхозпредприятия редко занимаются этим, и производство соков и джемов, которое не представляет собой ничего сверхсложного, редко входит в круг производственных задач хозяйства. Такая глубинная переработка – это задача пищевой промышленности, т. е. предприятий несколько иного профиля. То же самое касается и технических культур, которые в принципе не используются в исходном виде, а всегда идут в промышленную переработку. Сахарная свекла, из которой получают сахар, подсолнечник, из которого добывают растительное масло, лен, являющийся источником волокон для текстильной промышленности и растительного масла, – эти и другие культуры крайне редко хранятся на складах сельхозпредприятий сколько-нибудь значительное время. Как правило, собранный урожай прямо с полей отправляют на перерабатывающие предприятия.

Таким образом, организация правильного хранения овощей, корнеплодов, картофеля и фруктов влияет на разные отрасли: экономику, производство, бизнес, а самое главное здоровье человека. Очевидно,

что современные техники хранения только улучшают качество продуктов, что делает их востребованными в условиях жесткой конкуренции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полевой, С. Овощепереработка: задавая новые стандарты / С. Полевой // ПродИнду-
стрия. – 2017. – Май-июнь. – С. 16-18.
2. Поморцева, Т. И. Технология хранения и переработки плодоовощной продукции. – М.:
Издательский центр, 2019. – 136 с.
3. Русанова, Л. А. Современные способы хранения плодов, овощей, ягод и винограда /
Л. А. Русанова // Сфера услуг: инновации и качество. – 2013. – № 13. – 11 с.

УДК 664:637.04/05

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СОЛИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Салдина О. В. – студент

Научный руководитель – **Корневская П. А.**

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К. А. Тимирязева
г. Москва, Российская Федерация

При производстве целномышечных продуктов предъявляют повышенные требования как к качеству самого сырья, так и к технологии производства. Поэтому немаловажно разработать такую технологию производства продукта, которая не будет противоречить этим требованиям, но даст возможность использовать функциональные добавки, которые помогут как сохранить качество, так и повысить выход продукта, и снизить его себестоимость для удовлетворения потребительских нужд [5].

В состав добавок может входить влагоудерживающая соль. Эта добавка мало изучена, в основном ее применяют при производстве полуфабрикатов, в частности пельменей, для удержания бульона в продукте [6].

Целью нашей исследовательской работы было изучение качества целномышечных изделий с использованием влагоудерживающей соли.

Объектом исследования являются разработанные образцы буженины следующего состава: по ГОСТ Р 55795-2013 (контрольный образец); с использованием 15 % влагоудерживающей соли (опытный образец 1); с использованием 30 % влагоудерживающей соли (опытный образец 2) [4, 5].

Вырабатывали образцы мясной деликатесной продукции по общепринятой технологии получения буженины запеченной.

Для более полного изучения влияния влагоудерживающей соли

на качество получаемого продукта провели химический анализ буженины запеченной с последующим расчетом энергетической ценности. Большее содержание влаги в продукте было получено у опытного образца 2 – 68,4 %, в то время как у контрольного образца содержание влаги оказалось минимальным – 66,7 %. По содержанию белка лучшие результаты были в опытном образце 1 – 21,8 %, что несколько отличается от содержания белка у контрольного (21,4 %) и опытного образца 2 (21,5 %).

Наименьшее содержание жира получили у опытного образца 2 – 8,0 %, что меньше, чем у контрольного и опытного образца 1, на 0,3 и 0,2 % соответственно. Следовательно, при расчете энергетической ценности буженины запеченной установили, что наименьшей калорийностью обладает опытный образец 2 – 661 кДж, что связано с наименьшим содержанием жира в продукте.

Для того чтобы установить, как влияет влагоудерживающая соль на технологические свойства продукта измерили pH буженины запеченной через 2 ч (pH1) и 6 ч (pH2) после посола [1, 2].

Активная кислотность всех образцов через 2 ч после посола примерно одинакова, однако уже после 6 ч наблюдается разница. Следует отметить, что активная кислотность контрольного образца значительно снизилась – 5,72, в отличие от опытных образцов 1 и 2, кислотность которых через 6 ч снизилась незначительно – 5,87 и 5,91 соответственно [3].

Наименьшей влагоудерживающей способностью (ВУС) обладает контрольный образец – 54,7 %, в то время как максимальную ВУС показал опытный образец 2 – 58,3 %. Это говорит о том, что добавление влагоудерживающей соли помогло повысить ВУС продукта и предотвратить потери влаги при производстве буженины запеченной.

При производстве деликатесных изделий из свинины – буженины запеченной – целесообразно использовать влагоудерживающую соль в количестве 30 % от общего количества поваренной соли, т. к. повышается выход готовой продукции, улучшаются ее технологические свойства, а экономическая эффективность значительно увеличивается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология хранения и переработки мяса и мясопродуктов / С. А. Грикшас [и др.]. – М.: Изд.-во РГАУ-МСХА, 2019. – 164 с.
2. Грикшас, С. А. Откормочная и мясная продуктивность свиней французской селекции / С. А. Грикшас, А. Г. Соловых, П. А. Корневская. – Главный зоотехник, 2017. – № 2. – С. 3-8.
3. Грикшас, С. А. Хранение мяса и мясопродуктов / С. А. Грикшас, М. Р. Абасов, П. А. Корневская. – М.: Изд.-во РГАУ-МСХА, 2015. – 60 с.
4. Мясная продуктивность и качество туш свиней французской селекции / С. А. Грикшас [и др.]. – Аграрная наука, 2018. – № 5. – С. 17-19.

5. Корневская, П. А. Технологические особенности производства вареных колбас с использованием цитрусовой клетчатки / П. А. Корневская, Л. Б. Есимова // Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Красноярск, 2020. – С. 496-500.
6. Корневская, П. А. Исследование технологических особенностей производства деликатесов из свинины с использованием влагоудерживающей соли / П. А. Корневская, О. В. Салдина // Безопасность и качество товаров. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Под редакцией С. А. Богатырева. – Саратов, 2020. – С. 131-134.

УДК 665.939.12(476)

ЖИВОТНЫЕ БЕЛКИ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сахаревич В. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Животные белки – это натуральные продукты, производство которых основано на термических (обезжиривание, обезвоживание) и механических (измельчение) процессах. Вырабатывают животные белки из различного сырья: свиной шкурки, свиной жилки, говяжьей жилки, плазмы свиной или говяжьей крови, молочной сыворотки и т. д.

К белковым препаратам животного происхождения относятся свиная шкурка, молочно-белковые концентраты (сухие жидкие и пастообразные); белковый стабилизатор из свиной шкурки, жилок и сухожилий, отпрессованная мясная масса после механической дообвалки или обвалки тушек птицы и их частей, тощих бараньих и козлиных туш, ручной обвалки костей, а также молочные продукты (цельное и обезжиренное молоко, сухие или жидкие сливки). Животные белки выполняют роль стабилизаторов, улучшают внешний вид продукции. Рекомендуемый уровень использования от 0,5 до 1,0 % при гидратации в соотношении 1 : 10 до 1 : 20 при внесении в сухом виде на нежирное сырье.

В зависимости от производственных условий способы введения коллагенсодержащих животных белков могут быть следующими:

- 1) в сухом виде при соотношении белок : вода (1 : 10);
- 2) в виде геля при соотношении белок : вода (1 : 15);
- 3) в виде белковой эмульсии с жиром при соотношении белок : жир : горячая вода (1 : 20 : 20);
- 4) в виде белковой эмульсии с варенной свиной шкурой в соотношении белок : шкура : вода (1 : 20 : 30);
- 5) в виде гранул для имитации кусочков мяса горячим способом в

соотношении белок : вода (1 : 10), холодным способом – 1 : 7.

Ссылаясь на статью Закревской Т. В. «О применении гидроколлоидов в производстве мясопродуктов», мы решили разработать рецептуру мясного продукта с использованием геля из животного белка [5].

В условиях пищевой лаборатории мы изготовили реструктурированный продукт с использованием животного белка. Мясо свинины измельчаем при помощи ножей на кусочки произвольных размеров, взвешиваем. Параллельно проводим гидратацию белка 1 : 10 холодной водой. Рассчитываем количество вспомогательного сырья, составляем фарш.

Формовку производим в полиамидную оболочку. Термическую обработку производим при температуре 78-82 °С до достижения в центре батона 68-72 °С.

После охлаждения проводим органолептические исследования, в результате чего получили положительный результат, т. е. продукт соответствует требованиям ТНПА.

Производим расчеты по содержанию массовой доли белка. В результате чего количество белка в готовом продукте увеличивается.

При использовании белков животного происхождения можно отметить следующие преимущества: улучшение консистенции, сочности и товарного вида мясопродуктов; стабилизация и повышение устойчивости фаршевых эмульсий; снижение образования бульонно-жировых отеков; в сочетании с низкосортным мясным сырьем – улучшение структуры и функционально-технологических свойств мясных эмульсий; в сочетании с жиросодержащим сырьем (жиром-сырцом, шпиком и другим) происходит стабилизация функциональных и качественных характеристик мясного сырья.

Кроме того, использование животного белка позволяет разнообразить ассортимент продукции, повысить пищевую и биологическую ценность, увеличить выход и уменьшить себестоимость готовой продукции, а также способствует более полной переработке животного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прянишников, В. В. Животные белки «Могунции» для антикризисной программы / В. В. Прянишников, П. Микляшевски // Мясная индустрия. – 2009. – № 3. – С. 46-47.
2. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов [и др.]. – М.: Колос, 2000. – 255 с.
3. Гуринович, Г. В. Белковые препараты и пищевые добавки в мясной промышленности / Г. В. Гуринович, Н. Н. Потипаева, В. М. Позняковский. – Москва-Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассвуиздат – АСТШ, 2005. – 362 с.
4. Нечаев, А. П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. – М.: Колос, 2001. – 256 с.
5. Сборник научных статей по материалам XVII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2014.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ СОСИСОК С ДОБАВЛЕНИЕМ СЫРА

Сенкевич Е. Г. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство и потребление мяса и мясных продуктов в Беларуси с каждым годом увеличивается, т. к. мясо является основным источником белка и жиров, находящихся в легкоусвояемой форме.

Сосиска – колбасное изделие, которое изготавливается из измельченного вареного мяса животных или птицы. Внешне представляет собой маленькую колбаску, однако в отличие от обычной колбасы обычно употребляется в пищу после некоторой термической обработки (варки, жарки).

Качественные сосиски имеют серовато-розовый цвет и абсолютно гладкую без жировых подтеков поверхность.

Польза сосисок заключается в том, что они, обладая значительной калорийностью, способны хорошо возмещать энергетические затраты организма.

Целью данной работы является расширение ассортимента сосисок, а также удешевление продукции, не уменьшая при этом пищевой и биологической ценности путем замены части фарша сыром.

Сыр является важнейшим источником кальция и фосфора. По содержанию кальция 100 г сыра полностью удовлетворяет суточную потребность в нем человека. В комплексе с другими солями кальций составляет минеральную основу костной ткани и зубов, он необходим для нормального функционирования нервной системы и сократимости мышц, способствует лучшему использованию организмом белков сыра. В 100 г сыра содержится 400-600 мг фосфора, который очень легко усваивается.

Сыр – высококалорийный продукт. В зависимости от содержания жира и белков калорийность его колеблется в пределах от 2500 до 3900 ккал. Жир обуславливает не только высокую калорийность сыра, но и влияет на его качество. Чем больше жира, тем нежнее и маслянистее тесто сыра.

Ссылаясь на разработки Закревской Т. В. «Применение казеината натрия в мясной промышленности», мы продолжили разрабатывать новейшие мясные продукты с использованием продуктов сливочно-молочного направления. В наших разработках мы использовали сыр [5].

При приготовлении данного продукта сыр предварительно был измельчен и добавлен в мясной фарш на стадии фаршесоставления.

Приготовленные сосиски имели улучшенные органолептические показатели. Продукт является более нежным, имеет приятный запах и вкус.

Созданные нами сосиски с использованием в виде добавки сыр обогащен минеральными веществами. Это позволяет отнести новое изделие к функциональным продуктам, в состав которых входят физиологически ценные пищевые ингредиенты. Сосиски с использованием сыра позволяют снизить стоимость продукта, не уменьшая при этом пищевой и биологической ценности, а также может использоваться для расширения ассортимента мясных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин, В. В. Технология полуфабрикатов из мяса / В. В. Гушин. – М.: Колос, 2002.
2. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000.
3. Гуринович, Г. В. Белковые препараты и пищевые добавки в мясной промышленности / Г. В. Гуринович, Н. Н. Потипаева, В. М. Позняковский. – Москва-Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассвуиздат – АСТШ, 2005. – 362 с.
4. Нечаев, А. П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. – М.: Колос, 2001. – 256 с.
5. Сборник научных статей по материалам XVI международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2013.

УДК 637.524.24:664.854

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА БРУСНИКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СЫРОВАЯЛЕННЫХ КОЛБАС

Станевич О. В., Худинский А. В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

У каждого свое отношение к своему здоровью и свои приоритеты в жизни. Многие смирились с ежедневным употреблением продуктов с добавками, а многие, наоборот, сознательно отказываются практически от всего в магазине. Главное правило – внимательно изучать состав, указанный на этикетке продуктов питания, и знать меру в их потреблении. Добавляемые во многие продукты питания пищевые добавки (обычно обозначаемые кодом Е) являются преимущественно вредными для организма. Стоит заметить, что употребление продукции с Е-добавками не является слишком вредным для организма при умеренном потреблении (например, несколько раз в месяц). Опасна та ситуа-

ция, когда человек употребляет продукты с большим количеством пищевых добавок ежедневно или даже по несколько раз в день при употреблении различных продуктов. Сейчас существует несколько сотен пищевых добавок с кодом Е (от Е100 и до Е1521).

Руководствуясь вышеизложенным, было принято решение разработать продукт, содержащий лишь натуральные компоненты. В качестве нового продукта выбрали сыровяленое колбасное изделие с добавлением порошка из ягод брусники обыкновенной.

Целью работы являлась разработка и исследование сыровяленых колбас, содержащих растительное сырье. За основу была взята классическая сыровяленая колбаса, в рецептуре которой заменяли говядину жилованную 1 сорта на 3, 5 и 10 % порошка брусники, предоставленного кафедрой технологии хранения и переработки растительного сырья.

При выполнении исследовательской работы был проведен патентный и литературный обзор по выбранной теме. Изучена возможность использования ягод брусники в производстве сыровяленых колбас. Контролем явился образец, изготовленный по традиционной рецептуре РЦ ВУ 500043292.1247-2012 колбаса (колбаска) сыровяленая саями «Домашняя особая» высшего сорта по СТБ 1996-2009. Путем эксперимента изучили органолептические показатели 3 вариантов опытных образцов и остановили выбор на введении 5 % ягодного порошка. Дальнейшие исследования проводили только с данным образцом по сравнению с контрольным.

Проведена сенсорная оценка образцов. По органолептическим показателям образцы не отличались существенно друг от друга, лишь по виду на разрезе у опытного образца отмечено более яркое окрашивание и во вкусе появились нотки брусники. При проведении балльной оценки дегустаторы выставили более высокие баллы опытному образцу по цвету, вкусу, консистенции. Общая оценка опытного образца также превзошла оценку контрольного образца.

Изучена пищевая и биологическая ценность продукта. В опытном образце содержание белка снизилось на 6 % и жира – на 1 %. Это объясняется сниженным содержанием белка и жира в ягодах брусники. Соответственно снизилась и энергетическая ценность опытного образца. Следует отметить, что в разработанном образце, в связи с введением растительного сырья, появились пищевые волокна. Правда, растительного сырья вводили только 5 % в рецептуру, поэтому количество их в готовом продукте довольно низкое – 0,18 г в 100 г.

Изучили содержание витаминов и минеральных веществ. В опытном образце колбасы, изготовленной с использованием ягод брусники, существенно увеличилось содержание витамина С (в 14 раз), что со-

ставляет 1 % от суточной потребности для взрослого человека. На 12,5 % возросло количество витамина Е. По остальным показателям отмечено незначительное увеличение или снижение.

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

Производство сыровяленых колбас в целом рентабельно. Хотя себестоимость опытного образца оказалась выше на 1 рубль 39 копеек, чем у контрольного, но прибыль от реализации 100 кг колбасы будет выше на 42 рубля. Рентабельность предлагаемых продуктов составляет 30,0 %. В целом колбаса получилась довольно дорогая из-за использования при ее производстве только натуральных компонентов.

Предлагаем разработанную рецептуру сыровяленых колбас для изготовления в производственных условиях для расширения ассортимента мясной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коноваленко, О. В. Производство сыровяленых колбас с использованием ягодного порошка клюквы / О. В. Коноваленко, О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. Ветеринария. Зоотехния. – Гродно, 2019. – С. 58-60. – Гродно, 2018. – С. 45.
2. Разработка технологии сырокопченых колбас с использованием лактулозы / О. В. Копоть [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно, 2018. – Т. 40. – С. 66-74.

УДК 636.084

ПОЛНОЦЕННОЕ КОРМЛЕНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Струков И. А. – магистрант

Научный руководитель – **Брусенков А. В.**

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
г. Тамбов, Российская Федерация

Обеспечение продовольственной безопасности предполагает интенсивное развитие животноводства [1]. Необходимыми условиями нормированного кормления являются производство достаточного количества высококачественных кормов и правильное и рациональное их использование. Заготавливать, консервировать, хранить и перерабатывать корма следует по такой технологии, чтобы потери питательных веществ были минимальными [2-5]. В кормлении сельскохозяйственных животных, особенно молочных коров, корнеклубнеплоды занимают особое место.

Для установления потребности животных в питательных веще-

ствах применяются различные методы. Наиболее старым из них является метод обобщения практики кормления скота в хозяйствах, который предусматривает строгий учет фактически потребленных кормов, изменения веса и молочной продуктивности за период наблюдения. Точнее можно определить необходимое животным количество питательных веществ, если научно-хозяйственные опыты будут дополнены определением баланса веществ и энергии в организме и наблюдениями за состоянием здоровья коровы. На основании полученных данных о потребности в питательных веществах составляются нормы кормления животных, в которых отражаются возрастные особенности обмена, продуктивность и упитанность животных.

Потребность крупного рогатого скота в минеральных веществах изменяется с возрастом. На 100 кг веса они должны получать каждые сутки кальция и фосфора в следующих количествах. Соотношение между кальцием и фосфором в рационе должно быть около 1,5-2:1 в первые месяцы, затем – 1,2-1:1. Кормовую соль (лизунец) молодняк должен получать вволю. Взрослым животным рекомендуется давать на поддержание жизни на каждые 100 кг веса около 4,5 г кальция, 2,5 г фосфора и 5 г кормовой соли. На каждый килограмм молока необходимо обеспечить выдачу в среднем 3 г кальция, 2,5 г фосфора или 6 г кальция, 4,5 г фосфора и 5 г соли на 1 кг кормовых единиц рациона.

Рацион представляет собой набор кормов, которые получают животные в течение определенного отрезка времени. Соотношение отдельных кормов в рационе, ассортимент и количество их изменяются в связи с сезоном года, природно-экономическими условиями хозяйства и физиологическим состоянием животного.

Для полноценного нормированного кормления скота рационы должны быть сбалансированы с потребностью организма в энергии (корме), переваримом протеине, кальции, фосфоре, каротине и кормовой соли. Кормление по несбалансированным рационам приводит к снижению продуктивности коров. Если при полноценном кормлении затраты на производство 1 кг молока составляют около 1 кормовой единицы, то при неполноценном они увеличиваются до 1,8-2,1 кормовой единицы, себестоимость молока, как правило, возрастает. При организации полноценного кормления молочного скота животноводу следует руководствоваться технологическими нормативами потребности животных в отдельных элементах питания и уметь их правильно применять с учетом конкретных хозяйственных условий.

Обработка различных кормов дает возможность повышать усвояемость их организмом животного, увеличивать питательность, сокращать расходы энергии на жевание, повышать вкусовые качества, пре-

дупреждать заболевания животных и уничтожать вредные влияния некоторых кормов на продукцию животных. Поэтому обработка каждого вида корма должна вестись по определенному технологическому процессу, состоящему из одной или нескольких последовательных рабочих операций. Перечень и характер этих операций, обуславливающих конечные качественные изменения обрабатываемого корма, должны подбираться с таким расчетом, чтобы последний максимально отвечал потребностям организма животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синельников, В. М. Концептуальные подходы к инновационному обновлению кластера молочного скотоводства / В. М. Синельников, А. И. Попов, Н. М. Гаджаров // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2019. – № 1 (71). – С. 86-94.
2. Брусенков, А. В. Состояние проблемы уборки и мойки корнеплодов / А. В. Брусенков, Н. В. Шелудяков // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве. – Изд-во БГАТУ, 2020. – С. 487-489.
3. Брусенков, А. В. Технологии и средства приготовления корнеклубнеплодов для скормливания крупному рогатому скоту: монография / А. В. Брусенков, В. П. Капустин. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 140 с.
4. Брусенков, А. В. Обзор и анализ технических средств для мойки корнеклубнеплодов на животноводческих фермах / А. В. Брусенков, В. О. Мякотин // Современная наука: теория, методология, практика: материалы 2-й Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Изд-во: ИП Чеснокова А. В., 2020. – С. 226-231.
5. Брусенков, А. В. Факторы, влияющие на хранение сахарной свеклы / А. В. Брусенков, И. А. Струков, В. О. Мякотин // Современная теория: теория, методология, практика: материалы 2-й Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Тамбов: Изд-во ИП Чеснокова А. В., 2020. – С. 234-238.

УДК 637.146:66.081.63

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Троско В. И., Дмитрук В. В., Носанова В. С. – студенты
Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из способов повышения конкурентоспособности и востребованности продукции предприятия на рынке является постоянное совершенствование ассортимента выпускаемой продукции. Это позволяет не только привлечь новых потребителей, но и удержать уже имеющихся. Сегодня производство продуктов с новыми пищевыми свойствами и вкусовыми качествами является перспективным направлением

ем развития любого предприятия [1].

В Республике Беларусь имеет место постоянный повышенный спрос на производство и потребление творога и творожных изделий, что обусловлено как привычкой потребителя, так и привлекательными вкусовыми качествами продукта. Кроме того, творог и продукты из него обладают высокой пищевой ценностью и доступны по цене. Белорусский молочный рынок насыщен различного рода массами и сырками творожными с широкой линейкой наполнителей, поэтому «удивить» и привлечь внимание потребителя в данном производственном сегменте весьма трудно. Перспективным и новаторским направлением в молочной индустрии является производство творога и творожных изделий на основе топленого молока [2, 3].

Топленое молоко – это сырье или питьевое молоко, подвергнутое термической обработке при температуре от 85 °С до 99 °С с выдержкой не менее 3 ч до достижения специфических органолептических свойств. В результате молоко такой обработки оно приобретает однородную консистенцию с ярко выраженным вкусом пастеризации; кремовую окраску за счет взаимодействия молочного сахара с аминокислотами белка. Топленое молоко является ценным источником витаминов А, группы В, С Е, D, бета-каротина. Этот продукт содержит широкий спектр таких минералов, как фосфор, кальций, калий, железо, натрий, магний. Топленое молоко исключительно полезно для желудочно-кишечного тракта – оно снимает воспалительные процессы, предупреждает развитие гастрита и язвы, лечит изжогу и ускоряет пищеварение [4].

Основываясь на вышеизложенном, целью научно-исследовательской работы явилось изучение технологических аспектов производства творожных изделий с улучшенными органолептическими свойствами, а именно на основе творога, произведенного из топленого молока с различными вкусовыми наполнителями.

Исследования по изучению технологических аспектов производства творожных изделий с улучшенными органолептическими свойствами 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 масс творожных, полученных из творога, произведенного путем кислотно-сычужной коагуляции белков топленого молока, с различной концентрацией вносимых пищевкусовых наполнителей: пюре из брусники (в количестве 5, 10, 15 %), сироп «Лаванда» (в количестве 0,1; 0,5; 1 %), сироп «Мандарин» (в количестве 0,5; 1, 2,5 %). Исходя из вы-

бранных концентраций, был произведен расчет рецептур опытных и контрольных образцов масс творожных с различной массовой долей жира 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 пищевых добавок, оптимально сочетающихся с массой творожной из топленого молока по органолептическим показателям, а также улучшающей их потребительские свойства, использовали экспертный метод оценки.

В образцах масс творожных, 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.

По результатам исследований установлено, что введение в состав масс творожных из топленого молока наполнителя «Брусника» в количестве 5 % и наполнителя «Мандарин» в количестве 5 % дает возможность получить продукты, которые будут обладать новыми органолептическими характеристиками и повышенной биологической ценностью. Результаты органолептической, физико-химической, микробиологической оценки указанных образцов масс творожных в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям ТУ ВУ 500040357.053-2019 «Массы и сырки творожные из топленого молока. Технические условия» и 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. Оценка экономической эффективности производства масс творожных с различными наполнителями показала, что производство данных продуктов является экономически выгодным, т. к. не требуется установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет порядка 10-11 %, что является хорошим показателем для продуктов данной группы. При соблюдении режимов технологического процесса производство масс творожных с наполнителями является безопасным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михалюк, А. Н. Разработка технологии производства функционального кисломолочного напитка на комбинированной молочной основе / А. Н. Михалюк // Сборник научных статей по материалам XX международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2017. – С. 83-85.
2. Михалюк, А. Н. Разработка рецептур и технологии производства творожных масс с компонентами / А. Н. Михалюк, И. Н. Фомкина // Сборник научных статей по материалам XXII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2019. – С. 96-98.
3. Лозовская, Д. С. Современные тенденции производства творога и творожных изделий в Республике Беларусь / Д. С. Лозовская // Сборник научных статей по материалам XX международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2017. – С. 75-77.
4. Топленое молоко // dom-eda.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dom-eda.com/ingradient/item/toplenoe-moloko.html>. – Дата доступа: 01.12.2020.

УДК 664.146:66.022.39

ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРАМЕЛИ

Федичкина В. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время большое значение потребители отводят употреблению продуктов на основе натурального сырья, содержащего полезные для организма биологически активные вещества (БАВ). Без применения БАВ натурального происхождения не представляется возможным обеспечить потребности человека в незаменимых пищевых веществах даже при достаточном или избыточном потреблении продуктов питания [1].

Карамель является одним из популярнейших видов конфет и к тому же общедоступна по ценовому диапазону. Карамель обладает низкой пищевой и высокой энергетической ценностью. Карамель в своем составе имеет большое количество легкоусвояемых сахаров, при малом содержании витаминов, минеральных веществ и т. д. Поэтому целесообразно именно этот вид конфет выбрать для обогащения. Сделать это можно дополнительным внесением нетрадиционного сырья или полной заменой синтетических красителей и ароматизаторов [2].

При обогащении карамели с применением фруктовых и овощных продуктов можно более полно использовать вторичные сырьевые ресурсы плодоовощной отрасли промышленности, переработки вторич-

ного сырья сокового производства (выжимки, вытерки и пюре – отходы, не потерявшие пищевой ценности), в т. ч. порошки.

Порошки положительно отличаются содержанием биологически активных веществ. В них обнаружено высокое содержание витаминов С, РР и Е. По содержанию каротиноидов необходимо отметить боярышниковый порошок, высокое содержание пектиновых веществ и витамина С наблюдается у порошка барбариса. Порошки богаты такими макроэлементами, как кальций, магний, фосфор. Они достаточно богаты элементами кроветворного комплекса: железом, кобальтом и марганцем.

При изучении литературы была установлена актуальность использования порошка боярышника. В нем содержится много витаминов А, С, Р и биологически активных веществ, а каротина в нем не меньше, чем в моркови. Содержание сахаров в нем 11 %. Комплекс биологически активных веществ представлен тритерпеновыми кислотами, холином и ацетилхолином, дубильными веществами, винной и лимонной кислотами.

Содержание кислот невелико и составляет 0,93 %. Содержание витамина Р достигает 580 мг, каротина 4 мг. Довольно много пектина, который выводит из организма соли тяжелых металлов и другие вредные вещества.

Элементы, входящие в состав боярышника, обладают уникальными свойствами. Флавоноиды, присутствующие в нем, вызывают увеличение коронарного кровотока и частоты сердечных сокращений. Вышеупомянутые тритерпеновые кислоты повышают чувствительность сердца и снижают артериальное давление, усиливают кровообращение в сосудах мозга. Порошок, получаемый из высушенных плодов боярышника, не уступает по своему химическому составу цельным плодам боярышника.

Барбарис – растение, богатое биологически активными веществами. Сок плодов обладает жаропонижающим, противомикробным, кровоостанавливающим, потогонным и вяжущим свойствами. Вытяжки применяют при заболеваниях печени, каменно-почечной болезни, при воспалении почек, мочевого пузыря, подагре и ревматизме. В ягодах содержатся вещества, препятствующие процессу окисления и способные выводить из организма токсины, активно очищать организм, замедлять процессы старения, предотвращать рак и атеросклероз.

В плодах барбариса содержатся витамины А, С, Е, К, пектины, бета-каротин, натуральные сахара, каротиноиды, органические кислоты (яблочная, винная, лимонная). Кроме того, ягоды барбариса содержат дубильные вещества, эфирное масло.

Благодаря наличию пектина происходит связывание и выведение из организма холестерина, токсинов, радионуклидов, тяжелых металлов. Из минеральных веществ, входящих в состав порошка барбариса, огромное значение для организма человека представляют кальций, калий, железо, фосфор.

Исходя из данной информации, можно сделать вывод, что использование фракций порошков, получаемых из ягод барбариса и боярышника, позволит повысить физиологическую ценность карамели. Это позволит соответственно обогатить рацион питания человека витаминами и минеральными веществами, улучшить органолептические показатели карамели, отказаться от синтетических источников витаминов и минеральных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джабоева, А. С. Создание технологий хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий повышенной пищевой ценности с использованием нетрадиционного растительного сырья: дис. канд. техн. наук. – Москва, 2009. – 677 с.
2. Фролова, Н. А. Анализ потребительских предпочтений жителей г. Благовещенска Амурской области в отношении карамели, обогащения биологически активными веществами из растительного и животного сырья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-potrebitelskih-predpochteniy-zhiteley-g-blagoveschenska-amurskoy-oblasti-v-otnoshenii-karameli-obogaschennoy-biologicheskimi-veshchestvami-iz-rastitelnogo-i-zhivotnogo-syrya> [Электронный ресурс]. – Дата доступа: 08.01.2021.

УДК 664. 681

АНАЛИЗ РЫНКА ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Федорук А. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Здоровое питание – это такое питание, которое обеспечивает рост, оптимальное развитие, полноценную жизнедеятельность, способствует укреплению здоровья и профилактике неинфекционных заболеваний, включая диабет, болезни сердца, инсульт и рак [1]. Правильное питание оказывает сильное влияние на здоровье человека. На протяжении всей жизни оно является важнейшим элементом сохранения и укрепления здоровья нынешних и будущих поколений, а также непрерывным условием достижения активного долголетия.

В настоящее время рост производства переработанных продуктов, быстрая урбанизация и изменяющийся образ жизни – все это приводит к опасным для здоровья изменениям в моделях питания людей во всем

мире. Сегодня люди потребляют избыточное количество продуктов с высоким содержанием калорий, жиров, свободных сахаров и соли и в то же время очень мало фруктов, овощей и других видов клетчатки, таких как цельные злаки [1].

Говоря о здоровом питании, следует учитывать индивидуальные особенности человека, такие как возраст, пол, образ жизни и степень физической активности, а также при составлении рецептов принимать во внимание имеющиеся местные продукты и обычаев в области питания.

Народная мудрость гласит: все наши болезни от нервов. Но здесь стоило бы прибавить: и от неправильного питания. Наше самочувствие напрямую зависит от того, что мы едим, но далеко не все придают этому особое значение [2]. Многие считают, что здоровое питание – это дорого, и прислушиваются к навязанному мнению: «Хорошее должно стоить дорого, ведь на здоровье не экономят!». Однако это всего лишь миф, из-за которого трудно решиться на перемены в рационе. Здоровое питание доступно каждому.

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

Для этого были проанализированы продукты предлагаемые покупателям в магазинах «Евроопт», «Универсам», «Санта», «Марцін».

В ходе исследования установлено, что в основном на прилавках магазинов имеются продукты, произведенные в России: халва на фруктозе, мюсли ягодные, сухие завтраки, печенье, хлебцы, каши, напиток «Цикорий», чай на травах и мн. др.

Среди импортных представлены производители торговых марок Rikki (Литва), Cini minis, Milka (Польша), Gusto (Молдова): сухие завтраки, батончики фитнес, мюсли, чай, трубочки вафельные, рисовые вафли, зеленые и клюквенные чай и мн. др.

Белорусский производитель был представлен широким спектром хлебцев цельнозерновых «Минские» и хлебцев полоцких, а также печенье диабетическое «Спартак» с сорбитом, вафли «на фруктозе», сухари «Ладушки» с фруктозой, сушки «Белицкие» диабетические, хлопья кукурузные «Золотистые», пастилки фруктовые «Яблочные», палочки кукурузные с льняной клетчаткой, кукурузные палочки «Хрумстик», каша «Овсяная с абрикосом», зеленый чай «Dalai», напиток чайный «Ромашка».

Продукты мукомольного производства представлены мукой цельнозерновой, рисовой, кукурузной, льняной, гречневой, овсяной, цельносмолотой ржаной, нутовой российского производства.

Создатели специализированных продуктов, например для диабетиков, должны учитывать факт, что диабет может быть осложнен со-

путствующими заболеваниями, такими как ожирение, гипертония, атеросклероз, диабетическая нефропатия, ишемическая болезнь сердца. Ведь для представителей различных групп диабетиков диета тоже должна различаться. При ожирении нужно употреблять менее калорийную пищу, такую как халва, мармелад, зефир, пастила, сушки диабетические, зеленый чай, цикорий, продукты с сахарозаменителями, при атеросклерозе в пище должно быть снижено количество холестерина, например продукты рафинированные (макароны, манка, мука высшего сорта) не подходят для больных атеросклерозом. Чистить сосуды надо отрубями как пшеничными, так и овсяными.

Исходя из проделанной работы, можем сделать вывод, что рынок здорового питания представлен в основном продукцией российского и белорусского производства. Причем по некоторым позициям отечественные поставщики смогли заместить импортные аналоги, а по другим это не удалось.

Каждый из нас посещает супермаркеты, где разбегаются не только глаза, но и деньги. Дисциплинируйте себя. Начните покупать еду, какую бы вы, например, предложили только ребенку. Любите свое тело и здоровье! Правильное питание – это не дорого, а разумно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое здоровое питание? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://04.rospotrebnadzor.ru/index.php/press-center/healthy-lifestyle/13606-18112020.html>. – Дата доступа: 28.01.2021.
2. В Беларуси развивается рынок здорового питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/interview/view/v-belarusi-razvivaetsja-rynok-zdorovogo-pitanija-4005>. – Дата доступа: 28.01.2021.
3. Развеем мифы. ПП – это дорого? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aveslim.ru/pitanie/produkty/pp-dorogo.html>. – Дата доступа: 28.01.2021.

УДК 636.087.61.002.38

ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА

Хлебников Р. Г. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Заменители цельного молока (ЗЦМ) представляют собой группу продуктов, имеющих сложный, сбалансированный по питательным элементам состав и обеспечивающий нормальный рост и развитие молодняка сельскохозяйственных животных различных видов. Примене-

ние данных продуктов в качестве кормов при питании животных имеет следующие преимущества [1]:

- экономические (увеличивается производство товарного молока; снижаются затраты на лечение молодняка; повышается удой);
- ветеринарные (улучшается пищеварение, устойчивость к болезням, снижается вероятность возникновения заболеваний сердца и печени);
- зоотехнические (стимуляция роста и развития животных, стабилизация привесов, увеличение надоев в будущем);
- технологические (простота применения, стабильность качества вне зависимости от сезона; удобство транспортировки, удобная для хранения упаковка; в сухом виде имеет длительный срок хранения, в течение которого не теряются полезные свойства).

Хоть ЗЦМ и обладает повышенной питательной ценностью и высоким содержанием полезных для крупного рогатого скота (КРС) веществ, однако его недостатком является дороговизна, из-за чего малые хозяйства не могут позволить себе закупать данный продукт. В связи с этим они предпочитают готовить смесь из зерна различных культур, состав которой в итоге получается неполноценным и не содержит в полной мере необходимые для поддержания здоровья и продуктивности КРС витамины, аминокислоты, микро- и макроэлементы.

Вследствие высоких цен на ЗЦМ необходимо определить альтернативный продукт, который характеризовался бы более низкой ценой и при этом схожим качественным составом. В результате изучения различных литературных источников была выявлена возможность производства заменителя цельного молока с использованием зернового сырья. Однако ЗЦМ на зерновой основе характеризуется более низкой питательностью и менее полноценным аминокислотным составом по сравнению с заменителями на молочной основе [1].

В связи с этим перспективным сырьем при производстве ЗЦМ на основе зернового сырья являются томатные и яблочные выжимки, которые представляют собой несъедобные части плодов и овощей: семена, плодоножки, кожица и т. п. Они относятся к побочным продуктам плодоовощеперерабатывающей промышленности и при использовании позволят повысить поедаемость заменителя цельного молока и обогатят его веществами, необходимыми для поддержания продуктивности КРС [2].

Томатные и яблочные выжимки являются хорошим источником белка, витаминов и минералов, а также богаты пищевыми и биологически активными веществами. Хотя выжимки и обладают хорошим качественным составом, но в первоначальном виде они имеют высокую влажность (более 70 %), из-за чего легко подвержены порче и при хранении в свежем виде через 2-3 сут закисают и становятся непригодны-

ми для использования [2].

Для увеличения срока хранения выжимки подвергают сушке. Для этого их измельчают на кусочки размером 3-4 мм, а затем сушат на барабанных или 4-ленточных сушилках (до 30 мин) при начальной температуре 300-350 °С и конечной 85-95 °С. Далее сухая масса с содержанием влаги 8-10 % снова поступает на измельчение. Пересушивание выжимок сопровождается повышением инактивации (потери биологических свойств) витаминов, увеличением пылеобразования [2].

Таким образом, заменитель цельного молока на зерновой основе с использованием яблочных и томатных выжимок может стать решением проблемы дороговизны заменителя цельного молока, а также альтернативой в кормлении крупного рогатого скота. Плодоовощные выжимки являются экологически чистым продуктом, и при дополнительной обработке могут стать перспективным сырьем для комбикормовой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимов, Т. К. Использование заменителей молока при выращивании телят, ягнят / Т. К. Алимов. – М.: ВНИИТЭНСХ, 1981. – 59 с.
2. Егоров, Б. В. Использование отходов переработки томатов и яблок в составе комбикормов / Б. В. Егоров. – М.: Одесская национальная академия пищевых технологий, 2014. – 46 с.

УДК 664.661:637.146.21

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПШЕНИЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПУТЕМ ВВЕДЕНИЯ В РЕЦЕПТУРУ КЕФИРА

Шахалевич Д. И. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одни из важнейших направлений повышения эффективности производства и улучшения качества продукции хлебопекарной промышленности является сокращение производственных процессов на базе новейших технологий. Преимуществом ускоренных способов тестоприготовления является сокращение до минимума потребности в емкостях для брожения теста, что важно при ограниченном наборе оборудования и небольших производственных площадях. Реализация ускоренных способов производства основывается на применении интенсивного замеса теста, увеличении до 3-4 % к массе муки количества прессованных

дрожжей, применении подкислителей и многокомпонентных хлебопекарных улучшителей в соответствии с технологическими рекомендациями. В качестве подкисляющих добавок используют порцию выброженного теста предыдущего замеса, творожную или подсырную молочную сыворотку, а также комплексные улучшители [1].

Перспективным является направление использования кефира в качестве подкисляющей добавки для ускорения приготовления пшеничного теста. Кефир – это кисломолочный продукт, полученный путем брожения коровьего молока. Он обладает диетическими свойствами и широко используется в лечебном питании, а также служит источником полноценных белков и легкоусвояемого жира. Кефир содержит около 3 % белков, связанных с кальцием и фосфором казеина, небольшое количество альбумина и глобулина, превосходящих казеин по содержанию незаменимых аминокислот. В зависимости от жирности в 100 г жирности содержится от 30 до 80 ккал [2].

Экспериментальная часть работы выполнена в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья. Объектом исследования являлись мука пшеничная высшего сорта, полуфабрикаты с добавлением кефира разной дозировки и готовые изделия пробных выпечек хлеба на основе полуфабрикатов. Для проведения испытаний был выбран кефир с жирностью 3,4 %, который вносили в дозировках 10, 20 и 30 % от массы пшеничной муки. Анализ влияния количества кефира на технологические свойства муки показал, что увеличение содержания кефира привело к незначительному уменьшению массовой доли сырой клейковины в опытных образцах – от 26,16 до 25,28 %. Полученные данные объясняются уменьшением массовой доли пшеничной муки в образцах. Упругость сырой клейковины составляла в контрольном образце 85,2 единиц. В опытных образцах по мере повышения содержания кефира этот показатель незначительно снижался от 67,1 у. ед. прибора до 55,1 у. ед. прибора, что говорит о положительном влиянии кефира на клейковинные белки. Анализ влияния различных дозировок кефира на расплываемость шарика теста выявил, что при увеличении продолжительности отлежки шарика теста средний его диаметр увеличивался.

На следующем этапе исследований осуществляли анализ полуфабрикатов и готовых изделий с разными дозировками кефира. Время брожения полуфабрикатов было существенно сокращено от 180 до 90 и 60 мин. Результаты проведенных экспериментов показали, что сокращение времени брожения до 60 мин не ухудшило органолептические и физико-химические показатели качества образцов. Оптимальные показатели качества наблюдались у полуфабриката и готового изделия с

содержанием кефира 20 %. Тесто, замешанное с данным количеством добавки, обладало хорошими органолептическими качествами и за установленное время брожения в 60 мин накапливало необходимое количество органических кислот. Кислотность полуфабриката составила 2,4 градуса. Выпеченный хлеб имел достаточный объем, правильную, округлую форму, отличался равномерным, золотистым цветом. У мякиша ощущался приятный привкус и аромат без излишней кислотности. Физико-химические показатели качества соответствовали требованиям, принятым в хлебопечении: пористость составила 69 %, кислотность – 2,2 градуса, влажность – 41,9 %.

На основании полученных экспериментальных данных можно заключить, что внесение 20 % кефира к массе пшеничной муки является целесообразным и способствует сокращению времени брожения теста до 60 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыганова, Т. Б. Технология хлебопекарного производства: учеб. пособие для сред. проф. образования / Т. Б. Цыганова. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 432 с.
2. Теоретические аспекты товарной характеристики кефира [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/marketing/teoreticheskie_aspekty_tovarnoy_harakteristiki_kefira. – Дата доступа: 23.11.2020.

УДК 637.1 (075.8)

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ СКРЫТЫХ ФОРМ МАСТИТА ПО УРОВНЮ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ В ПРОЦЕССЕ ДОЕНИЯ КОРОВ

Шахова О. Н. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Развитие животноводства в значительной мере сдерживается распространением различных болезней сельскохозяйственных животных, в первую очередь маститов. Маститы (воспаления молочной железы) в 70-90 % случаев протекают без ясно выраженных клинических признаков (скрытое течение). Падежа животных, как правило, не наблюдается, внезапного появления и массового заражения здоровых коров от больных, как например при ящуре, не наступает. Однако у животных, больных маститами, снижаются удои, а после переболевания некоторые из них вообще утрачивают способность продуцировать молоко вследствие атрофии одной или нескольких четвертей вымени.

Причиняемый этой болезнью экономический ущерб складывается из прямых и косвенных убытков. Основными из них являются снижение молочной продуктивности, увеличение заболеваемости телят, ухудшение качества молока и молочных продуктов, увеличение количества бесплодных коров, расходы на организацию и проведение противомаститных мероприятий [1, 2].

Одним из косвенных показателей качества молока и заболеваемости коров маститом является количество соматических клеток в молоке. Соматические клетки – это все клетки организма животного за исключением половых, при этом 75-80 % из них – лейкоциты и 20-25 % – клетки эпителия молочной железы. Любой инфекционный процесс приведет к увеличению количества соматических клеток в крови, соответственно и в молоке [3, 4]. Таким образом, по количеству соматических клеток можно судить о состоянии здоровья животного, что на практике и делают. Количество соматических клеток определяют в сборном молоке не реже одного раза в декаду, как правило, инструментальным методом, а также в молоке от каждой коровы при диагностике скрытых форм мастита, используя качественные реакции (с помощью KerbaTest, Калифорнийского маститного теста, экспресс-теста «Reagent N» и др.). Диагностику скрытых форм мастита операторы машинного доения осуществляют после сдаивания первых струек молока, смешивая в лунке молочно-контрольной пластики небольшое количество молока, выдоенного с каждой четверти вымени с реактивом. Данная операция проводится перед доением. На основании полученных результатов делается вывод о состоянии здоровья вымени коров. Вместе с тем всегда ли по уровню соматических клеток, определяемом перед доением, можно судить о состоянии здоровья вымени. Приведенные ниже результаты исследований свидетельствуют о том, что в этом вопросе все не так однозначно.

Учитывая это, целью научно-исследовательской работы явилось диагностика скрытых форм мастита по уровню соматических клеток в молоке в процессе доения коров.

Исследования проводились в 2018 г. в условиях МТК «Вязанка» ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» филиал «Фалько-Агро» Минской области на дойных коровах в количестве 136 голов (2 секции по 68 голов). Животные содержались в условиях технологии принятой в хозяйстве, доение трехразовое в доильном зале на доильной установке типа Карусель Magnum40. Диагностику скрытых форм мастита проводили с использованием экспресс-теста «Reagent N», определение количества соматических клеток в молоке до доения, во время доения и после доения осуществляли инструментальным методом с помощью анализатора

Ecomilk-Scan.

Результаты проведенных исследований показали, что в 50 % случаев количество соматических клеток в конце исследований было ниже, чем в начале, в 35 % случаев количество клеток в процессе доения практически не изменялось, в 15 % случаев количество соматических клеток в начале доения было выше, чем в конце доения. Данные изменения свидетельствуют о том, что при диагностике скрытых форм мастита по количеству соматических клеток в начале доения не всегда имеется объективная картина о состоянии здоровья вымени. Например, возбудитель мастита – золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*), как правило, находится в альвеолах и мелких протоках молочной железы, поэтому после сдаивания первых порций молока, количество соматических клеток может быть невысоким, в конце доения в последних порциях, наоборот, высокое, что объясняется ответной реакцией организма на наличие антигена (возбудителя мастита).

Таким образом, диагностика скрытых форм мастита по количеству соматических клеток в процессе доения позволяет получить более объективную картину по заболеваемости животных, а также сэкономить ветеринарные препараты для лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубарев, В. Н. Актуальная проблема молочного скотоводства и пути ее решения / В. Н. Зубарев // Ветеринарное дело. – 2013. – № 8 (26). – С. 20-23.
2. Бетляев, Р. О. Основные причины возникновения маститов у коров и методы его профилактики / Р. О. Бетляев // Селекция, кормление и технология производства продуктов животноводства. – 1999. – С. 74-75.
3. Кузьмич, Р. Г. Распространение и причина возникновения маститов у коров в хозяйствах Республики Беларусь / Р. Г. Кузьмич, А. П. Семечко // Ученые записки Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины. – 2001. – Ч. 2. – С. 87-88.
4. Kutila, T. Antibacterial effect of bovine lactoferrin against udder pathogens / T. Kutila, S. Pyorala, H. Saloniemi // Acta veter. scand. – 2003. – Vol. 44. – № 2. – P. 35-42.

ПРОИЗВОДСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Швед В. Г., Богуцкая Н. В., Резько М. Н. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хлебобулочные изделия пониженной влажности являются немаловажным продуктом в рационе питания человека. В них содержится множество пищевых веществ, которые необходимы человеку для нормальной жизнедеятельности организма, среди них углеводы, белки, минеральные вещества, витамины и пищевые волокна. Данная группа хлебобулочных изделий отличается от других низкой влажностью (до 19 %) и длительным сроком хранения.

Приоритетным направлением производства пищевых продуктов здорового питания является разработка хлебобулочных изделий пониженной влажности функционального назначения путем использования различных видов сырья и пищевых добавок с определенными физико-химическими и функциональными свойствами.

Разработан способ приготовления сдобных пшеничных сухарей с применением белково-жировой эмульсии, в состав которой входят (% к массе муки) жир животный пищевой костный – 6, оливковое масло – 2, соевый изолят – 10, измельченные ядра кедрового ореха – 9 и рецептурное количество воды. Применение данной эмульсии позволяет интенсифицировать процесс приготовления теста, улучшить показатели качества готовых изделий, сбалансировать аминокислотный и жирнокислотный состав, повысить биологическую и пищевую ценность, придать изделиям функциональную направленность. Данные сдобные пшеничные сухари рекомендуются в питании для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, понижения уровня холестерина в крови и укрепления иммунитета [2].

Проводились исследования по возможности производства хлебных палочек с применением вешенки обыкновенной и пищевого казеина. В результате была разработана технология хлебных палочек оздоровительного назначения, в состав которых включены вешенка и казеин пищевой в количестве 25 и 7 % к массе муки соответственно. Экспериментальные исследования химического состава готовых изделий свидетельствуют об улучшении пищевой ценности хлебных палочек вследствие увеличения содержания белков на 50,5-52,5 %, незаме-

мых аминокислот на 8-100 %, клетчатки на 86-88 %. Доказано, что усвояемость белков и углеводов обогащенных хлебных палочек выше, чем изделий, изготовленных по традиционной рецептуре, на 54,5-55,6 % и 20,6-21,4 % соответственно [1].

Для диabetического и профилактического питания разработаны технологии и рецептуры хлебных палочек с порошками из винограда, тыквы, яблок и топинамбура.

Большой интерес в обогащении бараночных изделий представляют нетрадиционные виды муки: гречневая и ячменная. Наилучшими показателями качества обладают изделия с заменой 15 % пшеничной муки на гречневую и 20 % пшеничной муки на ячменную. Такие изделия имеют хорошие физико-химические и органолептические показатели качества [3].

Одним из способов улучшения качества сухарных изделий, в т. ч. вкуса и аромата, является использование тыквенного пюре. Установлено, что 100 г продукта обеспечит удовлетворение суточной нормы потребления, рекомендуемой в рационе питания человека, в белке на 13 %, углеводах на 20 %. Внесение 20 % тыквенного пюре положительно сказывается на органолептических и физико-химических показателях качества сухарей.

В настоящее время в Республике Беларусь небольшой ассортимент хлебобулочных изделий пониженной влажности функционального назначения. Это говорит о том, что разработка таких видов изделий – перспективное научное направление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсеньева, Л. Ю. Разработка технологии экструдированных хлебных палочек повышенной пищевой ценности [Текст] / Л. Ю. Арсеньева, В. С. Яценко // Вестник Алматинского технологического университета. – 2013. – № 1. – С. 10-15.
2. Остроборова, С. Н. Хлебобулочные изделия пониженной влажности на белково-жировой эмульсии / С. Н. Остроборова // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 9. – С. 20-23.
3. Чалдаев, П. А. Современные направления обогащения хлебобулочных изделий (аналитический обзор рефератов ВИНИТИ) / П. А. Чалдаев // Хлебопечение России. – 2011. – № 2. – С. 24-27.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ СЫРОВ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Шейко В. А. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Козье молоко и продукты из него играют важную роль в питании населения. Исследования показали, что козье молоко отличается по составу от коровьего: белки, лактоза и липиды легче усвояемы, к тому же козье молоко успешно применяется как для профилактики, так и для лечения некоторых болезней [1].

Мягкие сыры занимают особое место среди натуральных сыров, их богатый вкусовой диапазон позволяет удовлетворить запросы многих потребителей. Они имеют высокую биологическую ценность. Адыгейский сыр является одним из самых простых и полезных мягких сыров. На выходе калорийность такого продукта достигает всего 260-330 ккал на 100 г, а жирность в сухом веществе обычно варьируется между 45-50 %. Углеводов в 100 г сыра содержится до 3 г, белка – около 18 г, а жира – около 20 г в зависимости от состава исходного сырья. В составе сыра присутствуют витамины групп В, А, РР, Н; кальций, магний, фосфор, натрий, железо, цинк и медь.

Благодаря своему натуральному составу этот сыр несет максимум пользы для организма. Он разрешен и даже рекомендован в детском питании, в рационе пожилых людей с расстройствами пищеварения, во время лечебных диет и для похудения. Он дает организму необходимые белки, которые важны для наращивания мышечной массы и укрепления иммунитета [2].

Целью научной работы являлась разработка технологии и рецептур мягкого сыра из козьего молока, обогащенного вносимыми компонентами (изюм, сушеная вишня, сушеная клюква, сушеный базилик, кунжут) в целях повышения биологической ценности, а также увеличения ассортиментного состава данной группы продукта.

В ходе работы были приготовлены 6 образцов мягкого сыра из козьего молока с различными вносимыми компонентами. Компоненты были выбраны исходя из их полезных свойств.

Для участия в органолептической оценке был выработан контрольный образец сыра из козьего молока без вносимых компонентов (образец № 1). В приготовлении мягкого сыра из козьего молока (образец № 2) в качестве вносимого компонента был использован изюм.

Изюм богат калием: в 100 г содержится 860 мг калия. Также в состав изюма входят такие микроэлементы, как фосфор, натрий, кальций, магний, железо, а также витамины В1, В2, В5, РР (никотиновая кислота). Никотиновая кислота, является составляющей ферментов, участвующих в клеточном дыхании и обмене белков, регулирующих нервную деятельность. Именно это служит причиной того, что изюм укрепляет нервную систему и действует как успокоительное. Калий, которым столь богат изюм, регулирует кислотно-щелочное равновесие в крови, он активизирует мышечную работу сердца, улучшает передачу нервных импульсов, а также благоприятно влияет на работу почек [3].

В приготовлении мягкого сыра из козьего молока (образец № 3) в качестве вносимого компонента была использована сушеная клюква. Клюква по своему химическому составу богата пищевыми волокнами, белками, углеводами, витаминами, макро- и микроэлементами. В составе растения содержится лимонная, бензойная, яблочная, олеиновая и прочие кислоты, а также пектины, глюкоза, фруктоза и сахароза. По количеству витамина С в плодах клюква приравнивается к апельсину, лимону и грейпфруту. Среди других важных витаминов в ягодах содержатся витамины А, В1, В2, В4, В5, В6, Е и К. Пищевая ценность составляет 308 кКал в 100 г продукта, что равняется 15,4 % нормы в сутки. Это уникальный продукт, в котором все полезные вещества сохраняются при обработке и высушивании. Содержание белка в сушеной клюкве составляет 0,07 г, углеводов – 83 г, жиров – 1,4 г, пищевых волокон – 5,8 г, насыщенных жирных кислот – 0,1 г. В составе клюквы также содержатся полезные минералы, такие как кальций, магний, натрий, железо, фосфор, калий, натрий, цинк, марганец, медь и селен [4].

В приготовлении мягкого сыра из козьего молока (образец № 4) в качестве вносимого компонента была использована сушеная вишня. Вишня сушеная, как и вишня, которая не подвергалась термической обработке, обладает большим набором витаминов и микроэлементов. В ее составе находятся витамины группы В, витамины Е, РР и С. Кроме того, в ней присутствуют такие микроэлементы, как медь, калий, магний, натрий, фосфор, железо. Калорийность сушеной вишни составляет 290 ккал на 100 г продукта. Благодаря наличию в сушеной вишне меди и железа, она помогает повысить гемоглобин. В ней содержится фруктоза и глюкоза, что позволяет организму быстро получить энергетическую силу. Она отлично утоляет жажду. Сушеная вишня оказывает положительное влияние и на пищеварение, это обусловлено содержанием пектиновых веществ. Кроме вышеперечисленного вишня, способствует улучшению выделения мокроты, производит легкий слаби-

тельный эффект. Полезна для сердца и нервной системы [5].

В приготовлении мягкого сыра из козьего молока (образец № 5) в качестве вносимого компонента был использован сушеный базилик. Базилик – пряноароматическое растение. Его используют в свежем и в сушеном виде. Калорийность сушеного базилика составляет 251 ккал на 100 г продукта. Базилик содержит от 0,2 до 1,5 % эфирного масла сложного состава, каротин, витамины С, В2, РР, рутин. Широко используемый в кулинарии базилик, благодаря содержанию в большом количестве эфирных масел, полезных и питательных элементов, обладает следующими полезными свойствами: укрепляет иммунитет; нормализует артериальное давление; выводит токсины и шлаки; улучшает пищеварение; избавляет от боли в спине и в суставах; улучшает состояние кожи и костей; укрепляет нервную систему; очищает сосуды; регулирует уровень сахара в крови; координирует сердечный ритм. Он обладает выраженным антибактериальным, антипаразитарным и противогрибковым эффектом. Его используют для дезинфекции ран, порезов и ожогов, лечения конъюнктивита [6].

В приготовлении мягкого сыра из козьего молока (образец № 6) в качестве вносимого компонента был использован черный кунжут. Черный кунжут намного ароматнее светлого, вкус имеет ореховый, масляный, без кислинки, которая свойственна вкусу золотистого кунжута. Калорийность черного кунжута составляет 565 ккал на 100 г продукта. Химический состав черного кунжута включает в себя холин, витамины А, В2, В5, В6, В9, В12, С, Е, К и РР, а также калий, магний, цинк, селен, медь, марганец, железо, фосфор и натрий. Черный кунжут является признанным антиоксидантом, он замедляет старение организма, способствует кроветворению, имеет антираковые свойства. Нормализует обменные процессы и помогает очищению организма от шлаков и токсинов, что способствует медленному снижению веса [7].

В результате проделанной работы были рассчитаны рецептуры для сыра с компонентами, а также разработаны оптимальные технологические параметры их производства. Для выбора оптимальной массовой доли вносимых компонентов использовали экспертный метод оценки органолептических показателей полученных продуктов. Дегустационной группе было предложено 6 образцов мягкого сыра из козьего молока для органолептической оценки продукта по следующим показателям (внешний вид, консистенция, вкус и запах, цвет). Для оценки продукта комиссии были выданы дегустационные листы, которые включали в себя оценку продукта по 20-балльной шкале. Комиссия выставила оценки. По итогам дегустации были определены образцы, которые набрали наибольшее количество баллов.

Результаты проведенных исследований показали, что полученные образцы сыров по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (№ 67 от 9 октября 2013 года) [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб [и др.]. – Москва.: Агро-промиздат, 1991. – 463 с.
2. Сыр Адыгейский [Электронный ресурс]. <https://womanadvice.ru/>. – Режим доступа: <https://womanadvice.ru/adygeyskiy-syr-vkusnye-recepty-prigotovleniya-v-domashnih-usloviyah>. – Дата доступа: 26.09.2020.
3. Изюм [Электронный ресурс]. <https://yandex.by/>. – Режим доступа: <https://yandex.by/turbo/edaplus.info/s/produce/raisins.html>. – Дата доступа: 26.11.2020.
4. Клюква сушеная [Электронный ресурс]. <https://yandex.by/>. – Режим доступа: <https://yandex.by/turbo/edap-lus.info/s/produce/raisins.html>. – Дата доступа: 26.11.2020.
5. Вишня сушеная [Электронный ресурс]. <https://calorizator.ru/>. – Режим доступа: <https://calorizator.ru/product/nut/cherry-dry>. – Дата доступа: 26.11.2020.
6. Базилик сушеный [Электронный ресурс]. <https://calorizator.ru/>. – Режим доступа: <https://calorizator.ru/product/raw/basil-2>. – Дата доступа: 26.11.2020.
7. Черный кунжут [Электронный ресурс]. <https://calorizator.ru/>. – Режим доступа: <https://calorizator.ru/product/nut/sesame-1>. – Дата доступа: 26.11.2020.
8. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 19 декабря 2019 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050562>. – Дата доступа: 01.12.2020.

УДК 631.363.2.636

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МОЙКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

Шелудяков Н. В. – магистрант

Научный руководитель – **Брусенков А. В.**

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
г. Тамбов, Российская Федерация

В различных зонах нашей страны корнеклубнеплоды являются важной составной частью кормовых рационов для большинства видов животных и птицы [1]. Общее суточное количество корнеклубнеплодов, подлежащих обработке, во многих хозяйствах составляет несколько тонн, а загрязненность может достигать 30 %. До последнего времени для обработки корнеклубнеплодов широко применялись отдельные машины и установки, каждая из которых, как правило, выполняет лишь одну операцию. К таким машинам и установкам относятся корнеклубнемойки, корнерезки, паровые кормозапарники и корнеклубнемялки. Опыт эксплуатации такой системы отдельных машин показал, что она

далека от совершенства и не может полностью удовлетворить возросших потребностей крупных животноводческих ферм и комплексов. При ней трудно обеспечить высокую степень механизации, требуется большая площадь помещений для машин, а самостоятельное обслуживание этих машин сопряжено с рядом трудностей. Это определяет большое значение создания рациональной системы машин и оборудования для обработки этого вида кормов и оптимизации деятельности сельскохозяйственного предприятия [2].

В настоящее время в развитии машин и оборудования для обработки корнеклубнеплодов намечен путь создания агрегатов, включающих в себя два или несколько рабочих органов и одновременно выполняющих две или несколько операций технологического процесса. Существующие корнеклубнемойки бывают или в виде отдельных машин, или в виде составной части кормообрабатывающих агрегатов. По конструкции они бывают барабанные, кулачковые, шнековые и центробежные [3, 4].

Наибольшее применение получили барабанные корнеклубнемойки непрерывного действия. Из барабанных корнеклубнемоек наибольшее распространение получила двухкамерная корнеклубнемойка непрерывного действия МП-2,5, состоящая из рамы, двух корыт для воды, двух мочных барабанов, загрузочного и выпускного лотков, электродвигателя и передаточного механизма. Рабочий процесс корнеклубнемойки МП-2,5 происходит следующим образом. Предварительно оба корыта наполняют водой и, пустив машину в ход, непрерывно загружают ее продуктом через загрузочный лоток. Вращением барабанов частицы продукта, находясь в воде, в силу трения о планки барабанов приводятся в интенсивное движение, перемешиваются и трутся как друг о друга, так и о планки барабанов. В результате такого действия грязь отмывается и оседает через просветы между планками барабанов на дно корыт. Пройдя первый барабан, продукт непрерывно вычерпывается черпаком, укрепленным внутри выходного конца барабана, поднимается им вверх и выбрасывается за перегородку во второй мочный барабан. Здесь процесс повторяется, и окончательно вымытый продукт, пройдя второй барабан, вычерпывается таким же черпаком и выбрасывается наружу в выпускной лоток. Накапливающаяся на дне корыт грязь и песок периодически в процессе работы выпускаются вместе с грязной водой через грязевые люки в канализацию, а корыта наполняются чистой водой. Частота смены воды зависит от степени загрязненности продукта. Наличие двух мочных барабанов (камер) обеспечивает, в сравнении с однокамерными мойками, лучшее отмывание продукта при относительно малом расходе воды.

Как показывает практика, к ее недостаткам относятся плохая приспособленность для мойки крупных корнеплодов (частицы продукта заклиниваются, крошатся и вызывают поломки) и отсутствие возможности регулирования времени пребывания продукта в воде (продукт с высокой степенью загрязненности не успевает в ней достаточно отмыться за один пропуск).

Для мойки корнеклубнеплодов наиболее перспективными являются барабанные корнеклубнемойки, позволяющие при минимальных удельных затратах энергии за счет снижения расхода воды получать готовый (отмытый) продукт в соответствии с зоотехническими требованиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синельников, В. М. Концептуальные подходы к инновационному обновлению кластера молочного скотоводства / В. М. Синельников, А. И. Попов, Н. М. Гаджаров // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2019. – № 1 (71). – С. 86-94.
2. Романенко, А. В. О системных основах управления в реальном секторе экономики / А. В. Романенко, А. И. Попов, В. Л. Пархоменко // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2014. – № 2 (31). – С. 28-35.
3. Брусенков, А. В. Технологии и средства приготовления корнеклубнеплодов для скармливания крупному рогатому скоту: монография / А. В. Брусенков, В. П. Капустин. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 140 с.
4. Брусенков, А. В. Обзор и анализ технических средств для мойки корнеклубнеплодов на животноводческих фермах / А. В. Брусенков, В. О. Мякотин // Современная наука: теория, методология, практика: Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Тамбов. – Изд-во ИП Чеснокова А. В., 2020. – С. 226-231.

УДК 636.2.034

АМАРАНТОВАЯ МУКА – ПЕРСПЕКТИВНОЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Широкая В. Р. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из путей повышения качества продуктов питания и совершенствования структуры питания населения является введение в рацион новых нетрадиционных видов растительного сырья.

Нетрадиционным видом сырья, который является наиболее перспективными для расширения ассортимента продуктов питания, является амарант. По совокупности функциональных, технологических,

медико-биологических, экономических и других аспектов зерно амаранта превосходит многие традиционные культуры. А добавление имбиря при производстве пищевых продуктов позволит расширить ассортимент изделий, насытить организм полезными веществами [1].

Также в настоящее время актуальной стала проблема формирования рациона питания для людей страдающих непереносимостью глютена – целиакией, особенно если в перечень кулинарных предпочтений входит выпечка. Полная или частичная замена пшеничной муки на амарантовую может разнообразить ассортимент продуктов с низким содержанием глютена [2].

В состав зерна амаранта входят ненасыщенные жирные кислоты (олеиновая, линолевая и линоленовая), которые являются основными компонентами жира, содержащегося в амарантовой муке.

Помимо этого, в липидной фракции семян содержится до 8 % сквалена – ненасыщенного углеводорода. Сквален регулирует липидный и стероидный обмены в организме человека, может являться предшественником витамина D, гормонов, холестерина [3].

В зерне амаранта содержится значительное количество фосфора, калия и кальция, железа, меди, а также найдено 27 микро- и макроэлементов. Также богата мука витамином А и С. В амарантовой муке, по сравнению с пшеничной, в 5 раз больше железа [4].

Цель работы – исследование влияния вида и количества амарантовой муки первого сорта и порошка имбиря на технологические свойства пшеничной муки первого сорта.

Для реализации заявленной цели была поставлена следующая задача: определить физико-химические показатели качества композитных смесей, состоящих из пшеничной муки 1 сорта, амарантовой муки 1 сорта и порошка имбиря.

Объектом исследования являлась композитная смесь, состоящая из муки пшеничной 1 сорта с добавлением амарантовой муки и имбиря: образец 1 – 97,5 : 2,5 : 0,5; образец 2 – 95 : 5 : 1; образец 3 – 90 : 10 : 2; образец 4 – 85 : 15 : 4, контроль – 100 (в %).

Амарантовая мука представляет собой сыпучий порошок желтого цвета, с сероватым оттенком. В работе была использована амарантовая мука 1 сорта «Русская Олива» (г. Воронеж), пшеничная мука 1 сорта «Панский гатунак» (ОАО «Агрокомбинат Скидельский»), имбирь молотый.

На внешний вид композитных смесей оказывает влияние амарантовая мука в зависимости от ее процентного содержания. С увеличением дозировки цвет композитных смесей становится более темным с небольшими вкраплениями черного цвета. Композитные смеси харак-

теризуются слегка сладковатым ореховым вкусом и запахом.

В композитных смесях были определены физико-химические показатели качества, такие как влажность и кислотность. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Физико-химические показатели качества

Показатели	Образцы композитных смесей					
	1	2	3	4	ППШ 1с	АМ 1с
Влажность, %	10,7	10,6	10,4	10,3	10,7	8,4
Кислотность, град	3,8	4,0	4,4	4,6	3,2	5,4

Амарантовая мука имеет влажность, не превышающую допустимого значения в 12 %. Высокая влагоудерживающая способность амарантовой муки достигается благодаря высокому содержанию в ней пищевых волокон.

Все значения кислотности были в пределах норм требований стандарта. Повышение данного показателя объясняется тем, что под влиянием веществ, входящих в состав амарантовой муки, повышается сахарообразующая и газообразующая способности муки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева, Е. И. Морфологическая характеристика и термодинамические свойства амаранта / Е. И. Алексеева. – Минск: ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», 2010. – 6 с.
2. Рубцова, С. А. Разработка технологии и рецептуры хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения на основе использования нетрадиционного сырья: бак. Раб. – Тольятти, 2018 – 67 с.
3. Амарантовая мука: характеристика, сравнительный анализ, возможности применения / И. М. Жаркова [и др.] // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83, № 1. – С. 67-73.
4. Железнев, А. В. Амарант – хлеб, зрелище и лекарство / А. В. Железнев // Химия и жизнь – XXI век: ежемесячный научно-популярный журнал. – 2005. – № 6 – С. 56-61.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУР КОКТЕЙЛЕЙ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА С ВКУСОВЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

Штоп В. С., Войтович П. А., Хмыско И. В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Неблагоприятная экологическая ситуация, повсеместный рост заболеваемости, нарушения пищевого статуса населения требуют от предприятий не только молочной, но и в целом пищевой промышлен-

ности, производства продуктов нового поколения, обладающих специфическими свойствами и, как следствие, оказывающих положительное воздействие на организм человека. На современном этапе перспективным направлением развития индустрии питания является разработка рецептур и технологических подходов к выпуску продукции функционального назначения, которая по компонентному составу, биологической и пищевой ценности соответствуют требованиям системы FOSHU (FoodforSpecificHealthUse) [1].

Среди молочных продуктов особое значение имеют кисломолочные. Они обладают приятным, слегка освежающим и острым вкусом, возбуждают аппетит и тем самым улучшают общее состояние организма [2]. Вместе с тем быстрое развитие пищевой промышленности связано с производством все большего числа продуктов, которые содержат элементы, вызывающие у потребителей аллергию. Особенно этому подвержены дети. В отношении молочных продуктов в этом случае альтернативой коровьему молоку-сырью может служить козье.

Козье молоко полезнее, чем все остальные виды этого продукта. Оно отлично усваивается и не вызывает расстройства желудка, а в связи с тем, что в нем практически отсутствует альфа-1s-казеина, считается, что оно гипоаллергенное. Кроме того, оно содержит в несколько раз больше β -казеина, чем коровье, что по составу приближает его к грудному молоку [3].

Но многие потребители отказываются употреблять в пищу козье молоко в чистом виде из-за специфических вкусовых качеств. Поэтому целесообразно производить на его основе ценные продукты в виде кисломолочных напитков, коктейлей и др. Анализ белорусского рынка молочных продуктов из козьего молока также показал, что десертная группа на его основе практически не представлена.

Повысить биологическую ценность продуктов, а также придать им отличительные органолептические характеристики возможно за счет включения в их состав различных добавок натурального происхождения. Актуальным направлением является использование растительных ингредиентов, содержащих полноценные комплексы пищевых веществ: органические кислоты, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна и другие важные нутриенты. Применение их в рецептурах молочных продуктов позволит получать наименования с новыми потребительскими свойствами [4, 5].

Таким образом, основываясь на вышеизложенном, а также на результатах исследований, проведенных на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья в области производства продуктов кисломолочных повышенной пищевой и биологической ценности [3 6,

7], целью научно-исследовательской работы явилась разработка технологии производства и рецептур коктейлей кисломолочных из козьего молока с вкусовыми наполнителями.

Исследования по разработке технологии производства кисломолочного коктейля на основе козьего молока 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 кисломолочного коктейля на основе козьего молока с вкусовыми наполнителями, приготовленные путем сквашивания козьего молока и взбивания полученного сгустка с различной концентрацией вносимых вкусовых компонентов. Исходя из требований к готовому продукту, были рассчитаны рецептуры коктейля кисломолочного 2,0 % с наполнителями «Инжир» (с массовой долей наполнителя 5, 10, 15 %), «Облепиховое масло» и «Корица» (с массовой долей наполнителя 0,1; 0,2; 0,5 %).

В исследуемых пробах сырья и готовых продуктов были определены следующие показатели: массовая доля жира (%) – по ГОСТ 5867-90, п. 2; кислотность (°T) – по ГОСТ 3624; плотность (кг/м³) – по ГОСТ 3625-84. В начале и в конце срока годности в исследуемых образцах были определены микробиологические показатели: исследование по БГКП производили в соответствии с ГОСТ 32901-2014 путем посева на среду Кесслер, количество молочнокислых бактерии определяли по ГОСТ 10444.11-2013. По каждому из исследуемых показателей были выведены средние арифметические величины, которые затем подвергались аналитической обработке.

Результаты исследований показали, что производство коктейлей из козьего молока с наполнителями «Инжир» в концентрации 10 %, «Облепиховое масло» в концентрации 0,5 % и «Корица» в концентрации 0,2 % способствует получению продуктов с наилучшими вкусовыми качествами. Результаты проведенных исследований показали, что все исследуемые образцы соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов» по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Оценка экономической эффективности показала, что производство кисломолочного коктейля из козьего молока является экономически выгодным, т. к. не требует установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет не менее 5 %, что является неплохим показателем для данной категории молочных продуктов. При соблюдении режимов технологического процесса и санитарных норм, производство кисломолочного коктейля из козьего

молока с вкусовыми наполнителями является экологически чистым и безопасным для потребителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Функциональные продукты питания. [Электронный ресурс] medical-enc.ru. – Режим доступа: <http://www.medical-enc.ru/15/pitanie/funkcionalnye-produkty.shtml>. – Дата доступа: 28.01.2021 г.
2. Михалюк, А. Н. Технологические аспекты производства функционального кисломолочного напитка, обогащенного концентратом сывороточных белков / А. Н. Михалюк, И. Н. Фомкина // Сборник научных статей по материалам XXI международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2018. – С. 64-67.
3. Польза козьего молока / passion.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.passion.ru/koze-moloko-polza.htm>. – Дата доступа: 07.01.2021.
4. Пицко, А. А. Тенденции производства функциональных молочных продуктов для детского питания / А. А. Пицко, Д. С. Лозовская // Сборник научных статей по материалам XX международной научно-практической студенческой конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства», Гродно, 2017. – С. 123-124.
5. Лигер, Н. В. Новые технологии в производстве молочных продуктов с применением злаковых добавок / Н. В. Лигер, Д. С. Лозовская // Сборник научных статей по материалам XX международной научно-практической студенческой конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства», Гродно, 2017.
6. Остроумецкий, С. П. Разработка рецептур и технологии производства коктейлей на основе молока / С. П. Остроумецкий, И. Н. Фомкина // Сборник научных статей по материалам XX международной научно-практической научной конференции. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Гродно, 2019 – С. 119-121.
7. Павловская, В. В. Разработка технологии производства кисломолочных продуктов функционального назначения из обезжиренного молока / В. В. Павловская // Сборник научных статей по материалам XXIII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства» – Гродно, 2020 – С. 290-291.

УДК 658.562.6:664

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИТЬЕВОГО МОЛОКА

Шумская М. Л. – студент

Научный руководитель – **Турцевич Е. Ф.**

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

Большое значение при выпуске продукции имеет ее качество, предлагаемое потребителю. От того, насколько выпускаемая продукция будет удовлетворять запросам определенной категории потребителей, зависит ее успешная реализация на рынке. Поэтому каждый производитель должен предпринимать все возможное для того, чтобы не допустить попадания к потребителю негодной продукции. Активное использование необходимых статистических методов для принятия

обоснованных решений на всех этапах жизненного цикла продукции позволит повысить качество продукции, эффективность и результативность работы организации.

Цель работы – повышение эффективности технологического процесса производства питьевого молока с использованием статистических методов контроля качества.

Питьевое молоко – молочный продукт с массовой долей молочного жира менее 10 %, подвергнутый термической обработке, как минимум пастеризации, без добавления сухих молочных продуктов и воды, расфасованный в потребительскую тару.

Питьевое молоко должно соответствовать требованиям СТБ 1746 и быть изготовлено с учетом требований ТР ТС 021, ТР ТС 033 и с соблюдением требований, установленных санитарными правилами и нормами производства молока и молочных продуктов.

Для детального анализа качества питьевого молока на основании проведенного исследования нами была построена причинно-следственная диаграмма, в которой выявлены значимые факторы, способствующие повышению качества питьевого молока и процесса его производства (рисунок).

Основными причинами, снижающими качество питьевого молока, являются:

Сырье. Состав и свойства молока зависит от рациона питания животных, стадии лактации, заболеваний скота и от условий и длительности хранения самого молока.

Оборудование для производства молока должно быть подобрано с учетом современных требований. Использование устаревшего и неисправного оборудования снижает производительность, нарушение режимов санитарной обработки влечет за собой выпуск некачественной продукции.

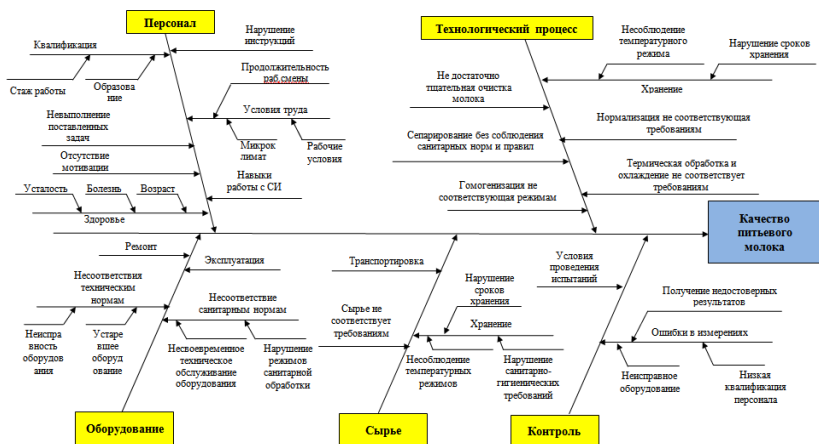


Рисунок – Причинно-следственная диаграмма

Технологический процесс. При нарушении режимов пастеризации, гомогенизации, хранения могут возникать дефекты вкуса и запаха, консистенции, что значительно влияет на качество готовой продукции.

Контроль. На качество готовой продукции, поступающей к потребителю, могут влиять ошибки в измерениях, вызванные недостаточной квалификацией персонала, применением неисправного оборудования и проведением испытаний в несоответствующих условиях.

Персонал – это один из самых важных факторов, от которого зависит качество готового продукта. От профессионального уровня подготовки, отношения к работе, условий работы и физиологических особенностей человека зависит качество процесса и готовой продукции.

Использование статистических методов контроля качества позволяет выявить ключевые параметры процессов, влияющие на характеристики продукции, установить причины проблем процесса или факторы, влияющие на возникновение дефекта в продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТР ТС 033/2013. О безопасности молока и молочной продукции. – Введ. 2014–05–01. – Минск: БелГИСС, 2018. – 100 с.
2. СТБ 1746–2017. Молоко питьевое. Общие технические условия. – Взамен СТБ 1746–2007; введ. 2017–09–01. – Минск: Госстандарт, 2017. – 16 с.
3. Применение статистических методов контроля качества при производстве творога / И. А. Долматова [и др.]. // Молодой ученый. – 2014. – № 20 (79). – С. 117–120.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИООТХОДОВ ПРИ КОРМЛЕНИИ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ

Юревич Е. А. – студент

Научный руководитель – **Макарушко А. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Особое значение развитию звероводства требует внедрение высокоэффективных энергосберегающих технологий безотходного производства, методов переработки ценных вторичных биологических отходов. Пушным зверям для жизнедеятельности необходимы корма в необходимом объеме, удовлетворяющие потребностям в энергии и питательных веществах при наименьших затратах и стоимости.

Кормовая база в звероводстве ощущает дефицит полноценного животного белка. Качество протеина в кормах оценивается количеством незаменимых аминокислот. В рационах пушных зверей лимитированными аминокислотами являются триптофан и метионин. При недостатке питательных веществ объем нормированного количества корма увеличивается. Для решения данной проблемы необходимо использовать биоотходы от убоя сельскохозяйственных животных, птицы и пушных зверей. По данным статистики ежегодная суммарная доля отходов в Республике Беларусь составляет около 450-500 тыс. т. В связи с этим проблема переработки отходов убоя становится более актуальной. Этот фактор окажет положительное влияние на увеличение производства пушных зверей.

При переработке выполняется измельчение биоотходов, смешивание с наполнителем (дробленным зерном, отрубями, шротом), для уменьшения влажности массы, подаваемой в экструдер, до 28-30 %, экструзия, а затем охлаждение полученного продукта. Его можно использовать в виде полноценного рациона или в качестве основного ингредиента при составлении разнообразных рецептур комбикорма.

При переработке в экструдерах за счет использования сухого трения образуется давление свыше 40 атм., повышается температурный режим свыше 100 °С, что приводит к разрыву стенок клеток. Благодаря этому обеспечивается стерильность образуемого продукта и повышается уровень усвоения.

Экструзия – это процесс, совмещающий термообработку, гидрообработку и механохимическую обработку сырья для получения продуктов с новой структурой и свойствами. Экструзионные технологии позволяют проводить быстро и непрерывно в одной машине ряд опе-

раций практически одновременно: перемешивать, сжимать, нагревать, стерилизовать, варить и формовать продукт. За короткое время в сырье происходят процессы, соответствующие длительной термообработке. Переработка биологических отходов предусматривает изготовление биологически ценных, экологически безопасных и стойких к длительному хранению кормов.

Таким образом, продукт, полученный способом экструзии из биологических отходов и растительного компонента, является принципиально новым продуктом в кормлении пушных зверей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паркалов, И. В. Переработка биоотходов для использования в звероводстве / И. В. Паркалов, М. В. Навыко, Э. В. Дыба // Комбикорма. – 2019. – № 5. – С. 31-35.
2. Нормы кормления и нормативы затрат кормов для пушных зверей и кроликов / Н. А. Балакирев [и др.] // Справочное пособие. – Москва, 2007. – 185 с.
3. Гарзанов, А. Л. Экструдированные корма из биоотходов / А. Л. Гарзанов, Дорофеева, С. В. Капустин // Комбикорма. – № 2. – 2012 г.

УДК 637.524.5:638.16(476)

НАТУРАЛЬНЫЙ МЕД В СЫРОВАЯНОЙ КОЛБАСЕ

Яковицкая В. С. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сыровяная колбаса по праву считается мясным деликатесом, вкус которого по достоинству способны оценить не только искушенные гурманы, но и просто мясоеды. Это лакомство притягивает многих из нас своим невероятно аппетитным ароматом, пикантным вкусом и необычной структурой, которой характерна повышенная плотность, сухость и упругость.

Целью данной работы является расширение ассортимента сыровяленых колбас с применением в рецептуре натурального меда.

Натуральный мед очень богат по своему химическому составу. Микроэлементы и минералы, содержащиеся в нем, жизненно необходимы практически для каждого здорового человека для поддержания тонуса и укрепления иммунитета. А витаминный состав меда – это настоящая кладовая здоровья.

И еще один немаловажный фактор в пользу употребления пчелиного меда – это наличие в его составе натуральных гормонов, в микродозах они позволяют сохранить молодость и долголетие. Поэтому и свинина с медом полезна, а главное, это вкусно.

Мед содержит железо, медь, кальций, калий, натрий, магний, фосфор, йод, сера, хлор, цинк, марганец, алюминий, бор, кремний, хром, литий, никель, свинец, олово, титан, осмий, поэтому он может удовлетворить потребность организма практически во всех необходимых нам минеральных солях.

Мед благотворно влияет на течение таких заболеваний, как колит, язвенная болезнь желудка, геморрой, способствует снижению кислотности желудочного сока.

Напоминая плазму крови человека, мед содержит почти все важнейшие макро- и микроэлементы. За счет наличия фитонцидов он обладает бактерицидными действиями, усиливает обмен веществ, ускоряет регенерацию тканей, оказывает противовоспалительное и тонизирующее действие. Искусственный мед, который получают из сахара, не имеет таких лечебных свойств, как натуральный.

При внутреннем применении известна польза меда натурального как мощной энергетической подпитки, т. к. он усваивается организмом человека абсолютно на 100 %.

Ссылаясь на разработки студентки Нечай Е. В., Закревской Т. В. «Интенсификация технологии сырокопченых колбас», мы продолжили исследование и использование продуктов пчеловодства в изготовлении мясных продуктов [5].

Итак, мясо – свинину, говядину без костей и шпик – нарезаем кубиками со стороной 2,5-3 см, кладем в емкость и убираем в морозилку на 3 ч.

Раздавливаем в ступке черный перец крупно, чеснок чистим, промываем и пропускаем через мясорубку (диаметр решетки – 2-3 мм).

Достаем мясо и прокручиваем на мясорубке с большими отверстиями. Смешиваем фарш, специи, добавляем смесь посолочно-нитритную и натуральный мед, и все это как следует перемешиваем. Накрываем емкость с фаршем и убираем в холодильник на 24-36 ч.

Промываем свиную череву в воде и максимально плотно набиваем фаршем. Перевязываем колбасы шпагатом, отправляем на осадку ($t = 0-4^{\circ}\text{C}$) и затем на дальнейшую сушку (около 5 дней).

В результате в составе сыровяленной колбасы при соблюдении всех условий, которых требует технологический процесс, наблюдается оптимальный баланс между содержанием белка и жира. Для первого характерно количество, составляющее 22 % от общей массы продукта, в то время как второго должно быть приблизительно 38 %. Добавление меда придаст колбасе пикантный вкус, а также способствует сохранению мясного цвета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000.
2. Кецелашвили, Д. В. Технология мяса и мясных продуктов. Часть 1: учебное пособие в 3-х частях / Д. В. Кецелашвили. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004.
3. Сыровяленая колбаса. Состав и калорийность сыровяленой колбасы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://findfood.ru/product/syrovjalenaja-kolbasa/>.
4. Мед натуральный – калорийность и свойства. Польза и вред меда натурального [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://findfood.ru/product/myod-naturalnyj>.
5. Сборник научных статей по материалам XVIII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2018.

УДК 636.2.034

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНОСИМЫХ ДОБАВОК – АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ОРЕГАНА – НА КАЧЕСТВО КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ

Ястремская П. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хлеб представляет собой изделие без начинки, которое получают путем выпекания теста, состоящего как минимум из муки и воды, разрыхленного дрожжами или заквасками [2]. Для изготовления данного изделия могут быть использованы различные виды муки: пшеничная, ржаная, кукурузная, ячменная, овсяная и гречневая. Каждый из данных видов может использоваться в отдельности для производства продукта, а также в сочетании с различной другой мукой.

Цель данной работы – разработка рецептур хлеба, состоящих из пшеничной, овсяной и амарантовой муки в разных соотношениях, а также влияние природного консерванта – орегана на срок хранения хлебобулочных изделий.

На первом этапе работы проведен анализ композитных смесей, состоящих из пшеничной, овсяной и амарантовой муки в следующих соотношениях: смесь I – 80:10:10, смесь II – 70:15:15, смесь III – 60:20:20, смесь IV – 50:25:25. На втором этапе проведены пробные выпечки хлеба с целью определения влияния консерванта на качество и сохранность готового изделия. Молотый орегано добавляли на стадии замеса теста в количестве 1 г.

Амарантовая мука, по сравнению с пшеничной мукой, содержит

больше основных пищевых веществ, витаминов, минералов и аминокислот. В связи с этим использование ее в производстве хлеба позволит повысить пищевую ценность продукта и обогатить их незаменимыми нутриентами [1], а орехано содержит в своем составе вещества, которые могут ингибировать рост бактерий, тем самым будет способствовать продлению срока годности хлебобулочного изделия.

В рассматриваемых образцах, а также в образцах, содержащих каждый вид муки в отдельности, определяли такие показатели качества, как влажность и кислотность.

Результаты определений представлены в таблице.

Таблица – Показатели качества пшеничной, овсяной и амарантовой муки и композитных смесей

Образцы	Влажность, %	Кислотность, град.
Пшеничная мука «Гаспалар», М 4-28	13,4	2,9
Овсяная мука «Гаранец»	9,1	3,7
Амарантовая мука «Русская Олива»	10,4	15,7
Образец 1	11,4	4,2
Образец 2	10,5	4,7
Образец 3	10,05	5,6
Образец 4	10,05	6,9

По данным таблицы видно, что увеличение содержания количества амарантовой муки приводит к увеличению кислотности смеси. Кислотность муки обуславливается наличием жирных кислот, которые представляют собой продукты гидролитического расщепления жира муки, кислотных фосфатов и, в небольшой степени, продуктов гидролиза белков, имеющих кислый характер и наличие органических кислот. Повышенная кислотность амарантовой муки, в сравнении с пшеничной, определяет повышение кислотности в смесях.

С увеличением процента вносимой амарантовой муки происходит снижение влажности смесей. Однако по полученным результатам видно, что при внесении 20 и 25 % амарантовой муки показатель остается прежним.

На втором этапе проведены пробные выпечки хлеба. Через каждые 2 дня в течение 10 дней проводилась органолептическая оценка потребительских качеств хлеба: цвет, вкус, запах, наличие плесени. Хлеб хранился в полиэтиленовых пакетах для пищевых продуктов при средней температуре воздуха 22,5 °С, освещенность естественная. Эксперимент длился 10 дней.

Установлено, что через 6 дней (144 ч) после начала эксперимента образец 1 не содержал ни каких видимых изменений. В образце 2 появилась серая плесень на корочке и мякише, диаметром около 1 и 0,5 см соответственно, в образце 3 появились небольшие белые пятнышки

плесени на корочке, в образце 4 – белая плесень на мякише диаметром около 1,5 см.

Следующим этапом нашей работы является оптимизация рецептурного состав хлебобулочного изделия с добавлением амарантовой муки и орегано.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаева, А. И. Совершенствование технологии производства овсяного печенья с применением амарантовой муки: поясн. записка к выпуск. работе: 16.06.2016 / А. И. Николаева. – М., 2016. – 78 с.
2. Чижикова, О. Г. Технология производства хлеба и хлебобулочных изделий: учебник для прикладного бакалавриата / О. Г. Чижикова, Л. О. Коршенко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 199 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Адамчик Ю. В., Томашева Е. В. МОНИТОРИНГ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ В МАГАЗИНАХ Г. ГРОДНО	3
Алексеев В. В., Козлова А. И., Копоть О. В. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И КАЧЕСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С НАЧИНКОЙ	4
Байгот Т. И., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУРОГО РИСА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЙ	6
Богущая Н. В., Швед В., Терешко Т. И., Русина И. М. ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ПОРОШКОВ ИЗ КРУПНОПЛОДНЫХ И МЕЛКОПЛОДНЫХ ТОМАТОВ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ	9
Бруховецкая В. Л., Закревская Т. В. ГОРЧИЦА – ПОЛЕЗНАЯ ДОБАВКА В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ	11
Булацкая В. И., Романюк А. В., Поддубная О. В. МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ РУТИНА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ	13
Бурак Д. С., Закревская Т. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТЧАТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ	15
Волчек А. И., Покрашинская А. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОГО КАРТОФЕЛЬНОГО ПЮРЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ	17
Волчек А. И., Покрашинская А. В. ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРЯНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ВНЕСЕНИЕМ СУХОГО КАРТОФЕЛЬНОГО ПЮРЕ ПРИ ХРАНЕНИИ	19
Ворон М., Томашева Е. В. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА РИСОВОЙ МУКИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕКСОВ	21
Гармаза Е. А., Крывда Е. В., Копоть О. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПАШТЕТОВ ИЗ СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ	22
Гнатюк Н. А., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГИПОАЛЛЕРГЕННЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТОВОЙ ОБОЛОЧКЕ	25
Гончарова М. И., Горустович Т. Г. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА	27
Горбачевский С. Г., Фомкина И. Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУР МОРОЖЕНОГО В РИСОВОМ ТЕСТЕ	29

Дашкун Т. А., Ботвинко К. В., Копоть О. В. ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОДУКТАХ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	32
Дзуцов А. Б., Корневская П. А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС С ВВЕДЕНИЕМ В РЕЦЕПТУРУ СЕМЯН КУНЖУТА	34
Домрачев В. Г., Корневская П. А., Грикшас С. А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ДЕЛИКАТЕСНЫХ ИЗ ГОВЯДИНЫ	36
Дюкова Т. А., Корневская П. А. ПРИМЕНЕНИЕ КРУПЫ КИНОА В ТЕХНОЛОГИИ КОТЛЕТ	38
Ермолаева Т. А., Фомкина И. Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУР МОРОЖЕНОГО С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ПИЩЕВКУСОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ	40
Есимова Л. Б., Корневская П. А. ПРИМЕНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕННЫХ КОЛБАС	42
Застрожнова Т. Н., Русина И. М. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХЛОПЬЕВ «7 ЗЛАКОВ» И МУКИ ИЗ СМЕСИ ХЛОПЬЕВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	44
Зверко Р. В., Копоть О. В. ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	46
Иванов А. С., Брусенков А. В. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЗАГОТОВКИ КОРНЕПЛОДОВ	48
Ивашко В. Ю., Шкоркина Е. Ю., Снитко О. С. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕСТОВЕДЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПШЕНИЧНО-РЖАНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ ПОРОШКА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ	50
Ильина В. В., Леонович И. С. ВЛИЯНИЕ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ТЕПЛООБМЕННИКОВ	52
Кайданский А. М., Гузенко В. В. ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПОДСОЛНЕЧНИКОВОГО ПЕКТИНА	54
Калюта Н. Е., Захарова И. А. ПРИМЕНЕНИЕ КОРНЕПЛОДА ТОПИНАМБУРА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕЛЬМЕНЕЙ	56
Камоза П. А., Леонович И. С. ЭТАПЫ ПОЛУЧЕНИЯ СУХОЙ ЛАКТУЛОЗЫ НА РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛКАХ	58
Карнацкий А. Н., Минина Е. М. ПОВЫШЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ КОМБИКОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ	60

Костюк Е. А., Гузевич А. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ САХАРОЗАМЕНИТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШОКОЛАДА	62
Котельникова Ю. А., Корневская П. А. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВАРЕННЫХ КОЛБАС ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РЕЦЕПТУРЕ МУКИ ИЗ ЗАРОДЫШЕЙ ПШЕНИЦЫ	64
Котиш А. В., Лебецкая И. П. ПРИМЕНЕНИЕ НАСТОЕВ И ПЕКТИНОВЫХ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ	66
Котяк А. В., Закревская Т. В. СЕМЕНА ФЕНХЕЛЯ В СЫРОКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЕ	68
Кравчук Д. И., Миронович В. Е., Русина И. М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	69
Кротов Р. В., Захарова И. А. ПРОИЗВОДСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МЯСА	71
Кузьмич В. А., Минина Е. М. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА БОБОВЫХ КУЛЬТУР КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ И КОМБИКОРМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	74
Маскальчук Е. В., Носанова В. С., Павловская В. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУР КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ С ПИЩЕВКУСОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ	76
Маскальчук Е. В., Васько В. Н., Михалюк А. Н., Павловская В. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ПАХТЫ	78
Матусевич Е. О., Покрашинская А. В. ВЛИЯНИЕ ДОЗИРОВОК КАРТОФЕЛЬНОГО И ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ НА НАЧАЛЬНУЮ КИСЛОТНОСТЬ ТЕСТА ДЛЯ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ	80
Матусевич Е. О., Покрашинская А. В. ВЛИЯНИЕ ДОЗИРОВОК КАРТОФЕЛЬНОГО И ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ НА НАМОКАЕМОСТЬ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ	82
Мусик Т. В., Закревская Т. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПИНАМБУРА В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	84
Мякотин В. О., Брусенков А. В. ОБОСНОВАНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ ВНУТРИ БАРАБАННОЙ КОРНЕКЛУБНЕМОЙКИ	86
Нестеренко Е. С., Корневская П. А. ТЕХНОЛОГИЯ РУЛЕТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЯСНОГО И РЫБНОГО СЫРЬЯ	88
Павлов А. А., Захарова И. А. ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕТЧАТКИ С ЗАРОДЫШАМИ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	90

Панасик Д. С., Бровко К. В., Михалюк А. Н. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТА МОЛОЧНОГО С УЛУЧШЕННЫМИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ	92
Пашкевич И. В., Захарова И. А. МЯСНЫЕ КОНСЕРВЫ ДЛЯ ДИАБЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	94
Подвительская К. В., Андрейчик И. В., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ В МАРИНАДЕ	97
Помахо Д. А., Леонович И. С. ПЕРСПЕКТИВЫ ЗАМЕНЫ ПАРОВЫХ КАЛЮРИФЕРОВ НА ПРОГРЕССИВНЫЕ КАЛЮРИФЕРЫ НА ГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУХОГО МОЛОКА	99
Резько М. Н., Шкоркина Е. Ю., Русина И. М. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОЙ БОТВЫ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	101
Рудая Е., Томашева Е. В. ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ АМАРАНТОВОЙ МУКИ ИГВОЗДИКИ НА КАЧЕСТВО КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ И СОХРАННОСТЬ ХЛЕБА	103
Рыжко Т. И., Будай С. И. ВЛИЯНИЕ ДЕФЕКТОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛЬ ЧИСЛА ПАДЕНИЯ У ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	105
Рылькова Я. И., Горустович Т. Г. ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	107
Салдина О. В., Корневская П. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЛАГООУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СОЛИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	109
Сахаревич В. А., Закревская Т. В. ЖИВОТНЫЕ БЕЛКИ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	111
Сенкевич Е. Г., Закревская Т. В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ СОСИСОК С ДОБАВЛЕНИЕМ СЫРА	113
Станевич О. В., Худинский А. В., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА БРУСНИКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СЫРОВЯЛЕННЫХ КОЛБАС	114
Струков И. А., Брусенков А. В. ПОЛНОЦЕННОЕ КОРМЛЕНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ	116
Троско В. И., Дмитрук В. В., Носанова В. С., Лозовская Д. С. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ	118
Федичкина В. А., Снитко О. С. ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРАМЕЛИ	121

Федорук А. А., Томашева Е. В. АНАЛИЗ РЫНКА ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ	123
Хлебников Р. Г., Минина Е. М. ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА	125
Шахалевич Д. И., Гузевич А. И. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПШЕНИЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПУТЕМ ВВЕДЕНИЯ В РЕЦЕПТУРУ КЕФИРА	127
Шахова О. Н., Михалюк А. Н. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ СКРЫТЫХ ФОРМ МАСТИТА ПО УРОВНЮ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ В ПРОЦЕССЕ ДОЕНИЯ КОРОВ	129
Швед В. Г., Богуцкая Н. В., Резько М. Н., Лебецкая И. П. ПРОИЗВОДСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	132
Шейко В. А., Фомкина И. Н. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ СЫРОВ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА	134
Шелудяков Н. В., Брусенков А. В. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МОЙКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ	137
Широкая В. Р., Томашева Е. В. АМАРАНТОВАЯ МУКА – ПЕРСПЕКТИВНОЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	139
Штоп В. С., Войтович П. А., Хмыско И. В., Лозовская Д. С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУР КОКТЕЙЛЕЙ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА С ВКУСОВЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ	141
Шумская М. Л., Турцевич Е. Ф. ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИТЬЕВОГО МОЛОКА	144
Юревич Е. А., Макарушко А. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИООТХОДОВ ПРИ КОРМЛЕНИИ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ	147
Яковичкая В. С., Закревская Т. В. НАТУРАЛЬНЫЙ МЕД В СЫРОВАЯЛЕННОЙ КОЛБАСЕ	148
Ястремская П., Томашева Е. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНОСИМЫХ ДОБАВОК – АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ОРЕГАНА – НА КАЧЕСТВО КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ	150