

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**СБОРНИК
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ**

**ПО МАТЕРИАЛАМ
XV МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

(Гродно, 15 мая 2014 года)

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Гродно
ГГАУ
2014

УДК 631.1 (06)

ББК 65.32

С 23

Сборник научных статей

по материалам XV Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2014. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 178 с.

УДК 631.1 (06)

ББК 65.32

*Ответственный за выпуск
кандидат сельскохозяйственных наук В.В. Пешко*

*За достоверность публикуемых результатов научных исследований
несут ответственность авторы.*

© Учреждение образования
«Гродненский государственный
аграрный университет»,

2014

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТ- КИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.665

ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С НИЗКОЛАКТОЗНЫМ МОЛОКОМ

Андронович Г.М. – студент

Научный руководитель – **Махинько В.Н.**

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

В современном мире на гиполактацию (непереносимость лактозы) болеет около 50% всего взрослого населения. Основным способом поддержания здоровья в этом случае является потребление специальных молочных продуктов со сниженным содержанием лактозы, а также замена нативного молока на низколактозное в основных продуктах питания, к которым в первую очередь принадлежат хлебобулочные изделия. Целью работы было исследовать влияние низколактозного молока на процесс брожения, качество пшеничного теста и хлеба. Основным заданием было определение дозирования, которое обеспечит высокие структурно-механические свойства теста и показатели качества готовой продукции, а также исследование возможности полной замены рецептурного количества молока на низколактозное.

Определяли влияние различных дозировок низколактозного молока на процесс брожения, качество теста и хлеба. Органолептические показатели качества определены с помощью методов сенсорного анализа, газообразующую способность теста – на приборе АГ-1М, структурно-механические свойства – по распыванию шарика теста, пористость – на приборе Журавлёва.

На первом этапе исследований определяли возможность полной замены рецептурного количества молока на безлактозное. Отмечено, что процесс газообразования незначительно замедлился, что может потребовать использования повышенного количества дрожжей или интенсификаторов брожения. Добавление безлактозного молока приводит к некоторому укреплению теста и уменьшению распывания

тестовой заготовки, что является предпосылкой улучшения показателя формоустойчивости подовых изделий. Определив формоустойчивость (показатель Н/Д подовых изделий), а также удельный объем и пористость (для формовых изделий), был сделан вывод о улучшении качества изделий с добавлением безлактозного молока (табл.). По органолептическим показателям хлебобулочные изделия с низколактозным молоком практически не отличались от контрольного образца.

Таблица – Показатели качества хлеба с обычным и безлактозным молоком

Показатели	Контроль (с обычным молоком)	Замена части обычного молока на безлактозное (в соотношении 1:1)	Полная замена на безлактоз- ное молоко
Пористость, %	77	80	81
Удельный объем, см ³ /г	114	118	124
Формоустойчивость, Н/Д	0,5	0,47	0,48

Проведенные исследования дают основания сделать вывод, что полная замена обычного молока на безлактозное является перспективной для изготовления хлебобулочных изделий оздоровительного назначения. Поскольку такое решение не требует от предприятий отрасли существенной перестройки технологии или использования улучшителей, предложенное изделие может быть запущено в производство без значительных изменений технологического процесса и будет иметь спрос среди всех категорий населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства // Под общей редакцией Л. И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2005. – 416 с
2. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: навч. посіб. / Дробот В.І., Арсеньєва Л. Ю. Білик О. А. та ін. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.
3. Matthews, S. B. Systemic lactose intolerance: a new perspective on an old problem / S. B. Matthews, J. P. Waud, A. G. Roberts and A. K. Campbell // Postgraduate Medical Journal. – 2005. – № 81. – С. 167—173. – Режим доступа: <http://pmj.bmj.com/cgi/content/full/81/953/167>.

УДК 6362.034.636.087.7

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ 2013 ГОДА УРОЖАЯ

Апончик Ю.И. – магистрант

Научный руководитель – **Кошак Ж.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Пшеница твёрдая (лат. *Triticum durum*) – богатый протеинами и обогащенный клейковиной вид пшеницы.

Твердая пшеница обладает более высоким содержанием белка (до 13%), чем мягкая (на 1-2% меньше). Твердая пшеница содержит до 0,5 мг % каротиноидных пигментов, которые практически полностью отсутствуют в мягкой пшенице и в очень небольшом количестве (менее 0,2 мг %) содержатся в мягкой высокостекловидной пшенице.

Твердая пшеница является незаменимым сырьем для макаронной, крупяной и кондитерской промышленности. В небольших количествах в смеси с мягкой пшеницей ее используют в хлебопечении.

Для производства макаронных изделий используют специальную муку следующих сортов: высший (крупка) и первый (полукрупка). Муку вырабатывают из твердых и мягких стекловидных сортов пшеницы. Лучшей является мука, выработанная из твёрдых пшениц (дурум). Изделия из такой пшеницы имеют в сухом виде янтарно-желтый цвет, высокую прочность и стекловидный излом, после длительной варки оставляют прозрачной варочную воду, не теряют своей формы, не склеиваются между собой, имеют светло-желтый цвет, приятные аромат и вкус.

Для проведения исследований использовалось твердая пшеница 2013 года урожая – Славица, Розалия, Вероника, Ириде (Горки), Ириде (Пружаны), Меридиано, Л – 21 – 09, Л – 55.

Были проведены такие анализы как линейные размеры и сферичность; масса 1000 зерен; стекловидность; натура; каратиноиды; влажность; число падения; кислотность; количество и качество клейковины; распыляемость клейковины.

Одним из важных показателей, отличающих твердую пшеницу от мягкой, является стекловидность.

Стекловидность – это важный показатель качества, с которым увязывают технологические свойства, режимы подготовки к помолу и измельчению зерна. Стекловидными называют такие зерна, которые слабо преломляют луч света и при просвечивании кажутся прозрач-

ными. По стекловидности также судят об эндосперме зерна и его качестве. Эндосперм состоит из зерен белка и крахмала. В стекловидной (особенно в твердой) пшенице белка значительно больше, чем крахмала. Также стекловидность влияет на удельный расход энергии при измельчении зерна.

В таблице приведены значения показателей количества и качества клейковины, стекловидности, массы 1000 зерен и значения каратиноидов как основные технологические свойства.

Таблица – Технологические показатели качества зерна твердой пшеницы

Сорт	Количество клейковины, %	Качество клейковины, ед. пр.	Масса 1000 зерен, г	Каратиноиды, мг/кг
«Славица»	30	91,2	50,1	2,028
«Розалия»	31	90,1	45,9	2,012
«Вероника»	37	88,3	46,4	2,427
«Ириде» (Горки)	23	68,25	44,5	2,253
«Ириде» (Пружаны)	33	80,1	39,2	2,392
«Меридиано»	33	75	49	2,461
«Л-21-09»	38	72,8	47,5	3,883
«Л-55»	32	79,85	50	2,415

Сорта 2013 года урожая удовлетворяют нормам ГОСТа и вполне могут рассматриваться на применение их в получении макаронной муки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куприц, Я.Н. Технология переработки зерна / Я.Н. Куприц, Г.А. Егоров. – М.: «Колос», 1977. – 375 с.
2. Егоров, В.Г. Технология муки. Технология крупы / Г.А. Егоров. – М.: «Колос», 2005. – 303 с.
3. Кулак, В.Г. Технология производства муки / В.Г. Кулак, Б.М. Максимчук. – М.: ВО «Агропромиздонт», 1991. – 224 с.
4. Бутковский, В.А. Мукомольное производство / В.А. Бутковский. – М.: «Колос», 1976. – 351 с.

УДК 637.053

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛБАСНЫХ ФАРШЕЙ

Бажина К.А. – студент

Научный руководитель – **Зинина О.В.**

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»

г. Магнитогорск, Российская Федерация

Структурно-механические характеристики используют для оценки консистенции колбасных изделий как одного из основных показателей качества, важных и с технологической точки зрения, и для потребителя.

Для технологии особенно важна зависимость реологических свойств фарша в процессе его приготовления от размера частиц, от применяемого сырья и от других деталей данного этапа технологического процесса производства колбас.

Оценка консистенции мясoproдуктов осуществляется либо измерением реологических характеристик на специальных приборах, либо органолептически, как субъективная оценка сопротивляемости и деформации продукта.

Органолептическая оценка консистенции, которую можно характеризовать как эмпирическую характеристику деформационного поведения продукта, широко известна и достаточно проста в исполнении, не требующая особого технического оснащения процедуры проведения исследования. Однако ее результаты зависят от квалификации дегустатора, тщательности проведения контроля, выполнения определенных правил, гарантирующих точность и воспроизводимость результатов, и при отсутствии специально обученных экспертов часто носят субъективный характер.

В связи с этим для получения точных и воспроизводимых результатов целесообразно для оценки консистенции колбасных изделий использовать инструментальный метод, применяя специальные приборы.

Нами изучена такая структурно-механическая характеристика, как усилие среза колбасного фарша, приготовленного на основе ферментированного коллагенсодержащего сырья. Исследование проводили на лабораторной установке, принцип действия которой основан на измерении давления, необходимого для разрушения образца колбасного фарша постоянного объема путем его среза.

Прочность и жесткость мясной системы зависит от качественного состава белков и их состояния. Нами были исследованы два опытных образца, отличающихся тем, что в рецептуру колбасного фарша вклю-

чено коллагенсодержащее сырье, подвергнутое предварительной ферментной обработке различными средствами – бактериальным концентратом и сухой закваской бактерий.

Результаты исследований, представленные в таблице, показывают, что опытный образец № 1 отличается большей мягкостью, меньшей прочностью и жесткостью по сравнению с контрольным образцом и опытным образцом № 2.

Таблица – Значение усилий среза колбасных фаршей

Показатель	Значение показателя, Н/м ²		
	контрольный образец	опытный образец № 1	опытный образец № 2
усилие среза	1,310	1,298	1,530

Таким образом, можно сделать вывод, что ферментная обработка жесткого по своей структуре коллагенсодержащего сырья бактериальным концентратом способствует снижению его жесткости и прочности.

ЛИТЕРАТУРА

Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясopодуков/ Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2004. – 376 с.

УДК 637.1.026

ВЛИЯНИЕ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ КОТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бакал О.А., Санюк Т.Г. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь.

Хорошо известно, что жесткость циркуляционной воды является причиной образования накипи в котлах, теплообменниках или трубопроводах. Накипь снижает коэффициент теплопередачи котельной и обуславливает увеличение расхода топлива.

Надежная и экономичная работа паровых котлов возможна при обеспечении отсутствия внутренних отложений на поверхностях нагрева, снижении до возможного минимума коррозии конструкционных материалов и получении в котле пара высокой чистоты. 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 теплообменники. Поэтому даже тончайший слой накипи создаёт большое термическое сопротивление и может привести к такому перегреву труб паровых котлов и пароперегревателей, что в них образуются свищи.

Водоподготовка для котельных является необходимым условием надежной работы каждой котельной. Отложения накипи в котельных приводят к огромным потерям мощности паровых котлов, а в некоторых случаях накипь может полностью заблокировать работу промышленной котельной.

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.

Для снижения солесодержания, электропроводности и щелочности питающей воды для котлов, а также очистки воды от хлоридов в химводоподготовке котельной применяются технологии обратного осмоса. Главная его составляющая – селективная мембрана. Селективность такой мембраны позволяет в результате получить воду с заданными характеристиками. Принцип обратного осмоса основан на перетоке воды в обратную сторону через полупроницаемую мембрану под

воздействием резкого повышения давления, что позволяет разделить поток на очищенную воду (пермеат) и содержащую концентрированные примеси (концентрат). Степень умягчения и очистки воды после установки обратного осмоса приближается к 100%.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Водоподготовка: Справочник. /Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С. Е. Беликова. М.: Аква-Терм, 2007, - 240 с.
2. Фрог Б. Н., Левченко А. П. Водоподготовка: Учебн. пособие для вузов. М. Издательство МГУ, 1996 г. 680 с; 178 ил.

УДК 631.362.333:635.21

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОПТИМАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАШИНЫ ДЛЯ СУХОЙ ОЧИСТКИ КАРТОФЕЛЯ

Бакиновский В.П. – студент

Научный руководитель – **Полегенький В.В.**

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

В настоящее время актуальна проблема реализации картофеля с максимальной выгодой для производителя, что с необходимостью приводит к повышенным требованиям к качеству продаваемого картофеля, его товарному виду, упаковке. Отсортированный картофель с чистой кожурой без следов повреждений, уложенный в современные упаковочные материалы, пользуется повышенным спросом, принося дополнительный доход производителю. В связи с этим процесс очистки картофеля становится важным звеном в технологической цепи его переработки. В НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства начато производство машины по сухой очистке картофеля МСОК5. При разработке этой машины использовались результаты экспериментальных исследований, которые позволили получить эмпирические формулы, связывающие характеристики МСОК, частности ее производительность

$$W = A_1 \cdot a^m \cdot P^k \cdot w^l \cdot L^p, \quad (1)$$

с основными конструкторско-технологическими параметрами: угол наклона машины (a , рад), статическая нагрузка на клубни (P , Н),

частота вращения профилированных вальцов (W, c^{-1}), длина рабочей поверхности ($L, м$) [1]. В этой и других работах на основе решения систем уравнений были также оценены оптимальные значения конструкторско-технологических параметров и влияние каждого из факторов на производительность. Целью настоящих исследований являлась оценка оптимальных значений регулируемых параметров, используя полученные эмпирические зависимости и методы и соответствующие программные средства решения задач линейного программирования (ЗЛП).

Так, если прологарифмировать (1), то для производительности оптимальные значения a, P, W, L будут решениями следующей ЗЛП:

$$\ln W = mx_1 + kx_2 + lx_3 = px_4 \rightarrow \max, \quad (2)$$

где

$$\begin{aligned} x_1 = \ln a \in [-3.91; -2.21]; \quad x_2 = \ln P \in [3.0; 3.26]; \\ x_3 = \ln W \in [0.26; 1.22]; \quad x_4 = \ln L \in [0.30; 0.81] \end{aligned} \quad (3)$$

Отметим, что ограничения (3) определены интервалами изменений параметров при эксперименте:

$$a \in [0,02; 0,11], P \in [20; 26], W \in [1,3; 3,4], L \in [1,35; 2,25]$$

и поэтому после логарифмирования значения переменной X_1 принимают отрицательные значения. Для решения ЗЛП (2), (3) использовались электронные таблицы MS Excel и метод "Поиск решения...". В этом случае оптимальные значения, как и следовало ожидать, совпадают с правыми границами значений параметров.

Помимо ограничений (3) использовались дополнительные ограничения на качество очистки клубней ($d, \%$) и степень повреждаемости клубней ($e, \%$):

$$d \in [98; 100] \text{ и } e \in [0; 2]. \quad (4)$$

Так, совместное использование ограничений (3) и первого из ограничений (4) дают оптимальные значения конструкторско-технологических параметров

$$a = 0.11, P = 26H, w = 3,4c^{-1}, L = 2,20 \text{ и } W = 5,34m/ч,$$

которые близки к полученным ранее [1].

Таким образом, предлагаемый метод поиска оптимальных значений дает достаточно быстро надежные результаты для оптимальных значений рассматриваемых конструкторско-технологических параметров, причем этот метод может быть применен не только для конкретных рассматриваемых функций, но и для любых подобных расчетов, связанных с исследованиями аналогичных функций, которые, например, представляют собой разновидность производственных функций, широко используемых во многих экономических задачах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полегенький, В.В. Оптимизация конструктивно-технологических параметров машины для сухой очистки картофеля /В.В. Полегенький, А.С.Воробей// Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-25: сб. трудов XXV Междунар. науч. конф.: в 10 т. Т.8. Секция 12 / под. общ. ред. А.А.Большакова. - Волгоград: Волгогр. гос. техн. ун-т, 2012. – С. 123-124.

УДК: 339.13:637.5

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА МЯСА

Белецкая А.Э. – студентка

Научный руководитель – **Грибов А.В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Рынок мяса и мясопродуктов Республики Беларусь является одним из крупнейших сегментов в структуре продовольственного рынка страны, в свою очередь, мясная промышленность обладает необходимым потенциалом и стремится соответствовать всем требованиям современного рынка мясной продукции.

Мясная промышленность – это одна из отраслей пищевой промышленности, которая занимается переработкой мяса. Предприятия этой отрасли осуществляют переработку мяса и выпускают колбасные изделия, полуфабрикаты, мясные консервы и другие виды продукции.

Современный этап развития мирового рынка продовольствия характеризуется кардинальным пересмотром представлений о направлениях формирования ресурсов и преобразованиях, происходящих под воздействием научно-технического прогресса. Постоянно увеличивающееся население планеты и растущие доходы создают высокий спрос на продовольствие, и в частности, на мясо, расширение производства которого, как и любого продукта, ограничено возможностями использования ресурсов. В этой связи усилия не только отдельных производителей, но и правительств должны быть сконцентрированы на разработке и эффективном использовании ресурсосберегающих технологий,

которые содействуют не только сбережению ресурсов, но также способствуют снижению себестоимости производимого продукта, что повышает его доступность для отдельных слоев населения.

В мировой структуре производства мяса свинина занимает – 39,1%, второе место занимает мясо птицы – 30,3%, на третьем месте находится говядина – 28,0%, другие виды – 2,6%.

В Беларуси с каждым годом неуклонно растет объем производства мяса и мясных продуктов и вместе с тем растет и качество производимой продукции. В 2011 году в Беларуси объем производства мяса (включая субпродукты первой категории) составил 786,9 тысяч тонн, колбасных изделий 349,9 тысяч тонн, мясных полуфабрикатов 208,8 тысяч тонн.

По мнению экспертов, в ближайшие годы будет наблюдаться рост потребительского спроса на мясо птицы и свинину, при снижении потребления говядины из-за его высокой себестоимости и соответственно цены.

В январе-мае 2013 года экспорт мяса и мясных изделий в физическом выражении вырос на 14,9%, а в стоимостном – на 3% и составил 443,9 млн. долл. Отметим, что 96,3% продукции реализовано в Россию, остальное – в Казахстан.

К 2020 году при сохранении наметившихся тенденций роста ожидается, что объем производства мяса в мире достигнет 315 млн. тонн, а при численности населения 7,0 млрд. человек потребление мяса в расчете на душу населения может достигнуть 45 кг в год. Прогнозируемые показатели состояния мирового рынка мяса позволяют сделать вывод о том, что на ближайшую перспективу предложение будет незначительно превышать спрос.

Произошедшие в 2008 году эпизоотии животных (птичий, свиной грипп, болезнь ящура) внесли свои изменения в прогнозы, но опасения по поводу заболеваний животных уже не так актуальны, в связи с этим не ожидается резких изменений в структуре производства. Дальнейшее развитие будет зависеть от уровня покупательской способности населения и расширения ассортимента производимой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] / 2010. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by> – Дата доступа: 27.01.2014.
2. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятий мясной отрасли Минсельхозпрода Республики Беларусь. Мониторинг 2009 года: науч.-практ. изд. / Мелешеня А.В., Климова М.Л., Скакун И.Н. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: РУП «Институт мясо-молочной промышленности», 2010. – 123 с.
3. Мясная промышленность [Электронный ресурс] / 2012. – Режим доступа: <http://svinovodstvo.by/myasnaya-promyshlennost> / – Дата доступа: 27.01.2014.

УДК 664.69 (072)

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Бесараб Д.В. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Недостаточное потребление витаминов и микроэлементов с пищей стало в настоящее время общемировой проблемой. Потребленность в микроэлементах удовлетворяется лишь на 50%, а витаминах на 70%.

В нашей стране ситуация усугубляется традиционно малым потреблением овощей и фруктов и возникшим в последнее время недостатком в рационе значительной части мясных и молочных продуктов. Особенно неблагоприятно обстоит дело с витамином С, недостаток которого наблюдается у 80-90% людей. Примерно 40-50% населения испытывают недостаток бета-каротина, который защищает клетки от свободных радикалов и обладает мощным профилактическим действием. Количество витамина С в макаронных изделиях составляет 0,09 г/сут. Витамин А регулирует обмен веществ, рост и развитие организма. Количество витамина А в макаронных изделиях составляет 0,03 г/сут. Он предотвращает малокровие и другие дефекты крови.

Решением проблемы может стать широкомасштабное обогащение макаронных изделий как продуктов питания, потребляемых всеми слоями населения.

Витамины используются в макаронном производстве в качестве обогачительных добавок. Применяемые витамины должны отвечать двум основным требованиям: быть термоустойчивыми, т. е. не разлагаться в процессе варки макаронных изделий и не терять своей ценности, а также растворяться в воде, чтобы было удобно вносить их при замесе теста. Вследствие этого при производстве макаронных изделий можно использовать витамины В₁, В₂ и РР. Смесь витаминов В₁, В₂ и РР, предназначенная для витаминизации муки согласно ТУ 64-5-97-87 представляет собой тонкодисперсный порошок светло-желтого цвета с белыми вкраплениями, влажностью не более 1%. В 100 г смеси содержится (%): 14,3 тиамина, 14,3 рибофлавина и 71,4 никотиновой кислоты.

Кроме того, обогащать макаронные изделия витаминами можно путем внесения продуктов, в которых этот витамин содержится в достаточных количествах. Например, основными источниками витамина В₁ являются сухие пивные дрожжи, ростки пшеницы, овес, орехи, а витамина В₂ – дрожжевой экстракт, пшеничные отруби, , яичный желток, молоко.

Витаминное обогащение может осуществляться как отдельными витаминами, так и комплексными смесями, примером которых может служить препарат «Бетавитон», представляющий собой водную эмульсию бета-каротина с добавлением витаминов С и Е. Содержание микронутриента должно быть достаточным для удовлетворения 30-50% суточной потребности продукта.

Микроэлементы наряду с витаминами относят к совершенно необходимым элементам питания. Их дефицит снижает сопротивляемость различным заболеваниям, сокращает продолжительность активной трудоспособной жизни, препятствует формированию здорового организма. К важным компонентам питания относят кальций, ответственный за формирование и сохранность костей и зубов, а также за стабилизацию кровяного давления. Суточная норма кальция в макаронных изделиях составляет 0,04-0,06 г/сут. Потребление кальция должно быть сбалансировано с поступлением другого важного микроэлемента – магния, недостаток которого приводит к быстрой утомляемости, мышечной слабости и депрессивному состоянию. Суточная норма магния в макаронных изделиях составляет 0,02 г/сут.

Макаронные изделия, обогащенные минеральными веществами и витаминами, должны иметь ограничения по их содержанию (не менее 5% от суточной потребности). Количество отдельных микронутриентов в суточном рационе не должно превышать безопасные уровни их потребления. Кроме того, вносимый микронутриент должен быть хорошо усвояемый.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панов, Д. Обогащение продуктов питания массового потребления /Хлебопекарное пр-во/ Д.Панов – 2009 №1/2 с. 53-55
2. Шнейдер, Д.В Создание макаронных изделий с заданным химическим составом. /Хлебопекарное пр-во/ Шнейдер Д.В. – 2011 №1 с. 32-34

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Бесараб Д.В. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Долгое время пищевые волокна считали ненужным балластом, не представляющим никакой ценности для организма человека. С появлением теории адекватного питания мнение о балластных веществах стало меняться. Использование в рецептурах ряда пищевых продуктов клетчатки придает им функциональную направленность. Существует несколько видов клетчатки: целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, камедь, пектин. К источникам клетчатки также можно отнести пшеничные отруби.

Г. Осиповой и С. Корячкиной проводилась работа по разработке технологии макаронных изделий с функциональными и пребиотическими свойствами. В качестве функциональных ингредиентов использовали чистую пшеничную клетчатку и инулин из корней цикория. Инулин – натуральный полисахарид, содержащийся в большом количестве в растениях, в том числе входящих в повседневный рацион. Он имеет высокую степень полимеризации, свидетельствующую о высокой биологической активности. Инулин имеет нейтральный вкус без неприятных привкусов и послевкуся, а также нейтральный цвет. Поэтому не оказывает влияния на внешний вид готового продукта. Внесение инулина в макаронные изделия обеспечивает и ряд технологических преимуществ: изделия не деформируются при варке, повышается прочность сухих изделий.

Установлено, что оптимальной дозировкой инулина является 2,5-3,0% к массе муки. Данная дозировка обеспечивает наилучшее проявление технологических свойств инулина и достаточное его содержание в готовом продукте, обеспечивающее проявление его полезных для здоровья свойств.

На основании экспериментальных исследований были также установлены рациональные дозировки клетчатки – 4-6% от массы муки соответственно. Следует отметить, что клетчатка оказывает положительное с технологической точки зрения влияние: на клейковину пшеничной муки, укрепляя её, на свойства крахмала, повышая температуру максимальной вязкости крахмального геля, на реологические свойства макаронного теста (предельное напряжение сдвига возрастает

более чем в 3 раза), на качество готовых изделий (количество сухого вещества в варочной воде после варки изделий снизиться на 1,12%), поскольку пшеничная клетчатка, благодаря своей волокнистой и капиллярной структуре, является структурообразователем и способна быстро всасывать и надежно удерживать влагу.

Также проводились исследования по изучению совместного внесения гороховой муки, морковного пюре и кефира. Внесение данной смеси существенно повышает биологическую ценность макаронных изделий, способствует повышению в их составе клетчатки практически в 10,7 раза и пектина – на 33,6%. Это способствует удовлетворению суточной потребности в пищевых волокнах на 11,3%; снижению количества крахмала – на 6,2%. Соотношение белки-углеводы в экспериментальных образцах изделий составляет 1:5,5, что ближе к желаемому соотношению (1:4,6), по сравнению с контрольным образцом (1:7). Кроме того, в составе макаронных изделий повысилось содержание целого ряда минеральных соединений и витаминов. Внесение в макаронное тесто изолятов белков гороха, кукурузы и сои в количестве 10% от массы муки содержание белка в макаронных изделиях увеличилось соответственно на 67,3; 60,7 и 66,3%, а лизина соответственно в 3,37; 1,64 и 3,25 раз по сравнению с контрольным образцом; аминокислотный скор лизина составил соответственно 87, 45 и 85%.

Таким образом, можно сделать вывод, что для обогащения макаронных изделий пищевыми волокнами возможно использование не только компонентов, состоящих в основном из клетчатки. Чтобы повысить содержание пищевых волокон, можно использовать разные смеси нескольких компонентов, например, гороховой муки, морковного пюре и кефира. Однако обогащение макаронных изделий пищевыми волокнами должно иметь ограничение по их содержанию в готовом продукте не менее 6%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Осипова, Г.А. Технология макаронного производства / учебное пособие для вузов / Г.А. Осипова. – Орел: ОрелГТУ – 2009 283 с.
2. Осипова, Г.А. Обогащение макаронных изделий пищевыми волокнами / Хлебопродукты / Г. А. Осипова, С. Корячкина-2007, №11 с 38-40.

УДК 637.522 (476)

ДРОЖЖЕВЫЕ ЭКСТРАКТЫ – НАТУРАЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ ВКУСА

Блажей И.В. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясная промышленность играет важную роль в жизни человека. Мясо является источником белков, которые так необходимы для жизнедеятельности любого организма. Одним из путей повышения качества продуктов и совершенствования структуры питания населения является введение в рацион новых нетрадиционных видов сырья. Создаваемые продукты должны содержать сбалансированный комплекс белков, липидов, минеральных веществ, витаминов, балластных веществ и обладать высокими питательными и вкусовыми свойствами.

Дрожжевые экстракты – натуральные усилители вкуса, заменяющие глутамат натрия при производстве продуктов питания. В настоящее время все большее число покупателей обращает внимание уже не на стоимость пищевого продукта и привлекательность его упаковки, а в первую очередь на его качество, натуральность и пищевую ценность.

Целью данной работы является улучшение качества и полезных свойств мясoproductов путем замены пищевых добавок натуральными ингредиентами.

Дрожжевые экстракты – водорастворимая фракция свободных аминокислот и пептидов, полученная из первично выращенных дрожжей. Дрожжевые экстракты обладают высоким содержанием аминокислот, пептидов и полипептидов, что позволяет улучшать вкус и повышать качество самых различных продуктов питания. Добавление дрожжевых экстрактов в пищевой продукт способно не только усиливать и делать более насыщенным его природный вкус, сохраняя его в процессе обработки и хранения, но также позволяет «затенить» и скорректировать негативные составляющие вкуса и запаха продукта, гармонизируя вкус продукта в целом. Дрожжевые экстракты могут служить самостоятельной вкусовой добавкой к пище, придавая ей неповторимый пикантный мясной привкус. Потребители характеризуют такие продукты, как «вкусную пищу, тающую во рту».

Дрожжевые экстракты полностью растворяются в воде, образуя прозрачные растворы. Уникальная система ультрафильтрации, используемая в технологии производства экстрактов, позволяет полностью отделить клеточные стенки дрожжей, устраняя обуславливаемую ими

горечь. Экстракты можно вносить в продукт и в сухом, и в растворенном виде на той же стадии технологического цикла, что и глутамат натрия. Дозировки экстрактов в продукте не ограничены и зависят от вида и применяемой технологии. Экстракты не содержат жиров, однако благодаря малым размерам частиц могут легко смешиваться с любой жировой фазой без ограничений.

Дрожжевые экстракты применяются в производстве следующих продуктов:

- продукты из мяса, рыбы и птицы: пасты и панировочные смеси, сосиски, гамбургеры, порционные блюда, паштеты;
- приправы и соусы, в том числе маринады (сухие и жидкие для впрыскивания внутрь продукта).
- полуфабрикаты быстрого приготовления.

Добавление дрожжевых экстрактов делает их вкус более насыщенным.

В своей работе вводили дрожжевой экстракт в рубленые полуфабрикаты. После тепловой обработки сформированных изделий, заключающейся в обжарке, была проведена органолептическая оценка и дегустация. Данное изделие обладает хорошими вкусовыми качествами: нежное, ароматное, имеет привлекательный внешний вид, некрошливую однородную консистенцию. По физико-химическим показателям (влажности, содержанию жира и белка) продукт соответствовал предъявляемым требованиям.

Продукт с содержанием дрожжевого экстракта является новым, конкурентноспособным, не уступает по пищевой ценности другим рубленым полуфабрикатам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуцин, В.В. Технология полуфабрикатов из мяса. М.:Колос, 2002.
2. Рогов, И.А., Забашта, А.Г., Казюлин, Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2000.
3. Сизенко, Е.И. Экологическая безопасность технологий комплексной переработки сельхозсырья для создания продуктов повышенной пищевой ценности / Пища. Экология. Человек: Доклады Четвертой международной научно-практической конференции. - М.: МГУПБ, 2001.

УСКОРЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАВАРНОГО ХЛЕБА

Бобкова М.В. – магистрант

Научный руководитель – **Кондратенко Р.Г.**

«Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Беларусь

Для населения Республики Беларусь хлебобулочные изделия являются традиционными продуктами ежедневного рациона. Наиболее высоким спросом пользуются заварные сорта хлеба, удельный вес которых в объеме производства хлебных изделий составляет более 50%. Популярность изделий данного вида обусловлена специфическим фруктовым ароматом, сладковатым вкусом, удлиненным сроком хранения, которые приобретаются благодаря применению сложной многостадийной технологии.

В современных условиях новых экономических отношений и преобладающего дискретного режима работы предприятий, перспективным направлением является внедрение ускоренных технологий производства хлебобулочных изделий. Существующие ускоренные способы производства заварных сортов хлеба подразумевают применение сухих композитных смесей (СКС), вносимых в дозировке до 25% к массе муки.

Состав СКС включает как обязательные, так и вспомогательные компоненты. К обязательным компонентам относят сырьевые материалы, технологические свойства которых соответствуют свойствам традиционной осахаренной заварки, вносимой при приготовлении заварного хлеба. Наиболее эффективным аналогом является набухающая мука, т.е. мука, подвергшаяся экструзии, которая обеспечивает изменение структуры крахмальных зерен с максимальным увеличением содержания низкомолекулярных декстринов и сахаров. Данные изменения в некоторой степени соответствуют процессам, происходящим при приготовлении осахаренной заварки. Таким образом, использование экструзионной муки частично обеспечивает хлебу свойства, характерные для заварных сортов.

Вспомогательные компоненты в составе СКС используются:

- с целью усиления технологического эффекта (смеси обладают возможностью модифицировать свойства полуфабрикатов, интенсифицировать процесс приготовления хлеба);
- с целью придания определенных качеств готовым изделиям и повышения их пищевой ценности.

Некоторые вспомогательные компоненты значительно увеличивают стоимость сухих смесей, но при этом практически не оказывают влияния на ход технологического процесса или дублируют уже имеющиеся в рецептуре компоненты. Кроме того, на белорусском рынке в большей степени представлены СКС зарубежного производства, что также обуславливает их высокую стоимость.

Анализ рынка показал, что основными поставщиками сухих смесей для заварных сортов хлеба являются зарубежные фирмы Irex, Lesaffre, Puratos и др. При этом имеются лишь краткие рекомендации по их использованию, что затрудняет ведение технологического процесса при производстве данной группы изделий. Также отсутствуют данные и о количественном содержании входящих в состав смесей компонентов, что важно знать технологам при оценке эффективности их применения.

В Республике Беларусь на кафедре технологии хлебопекарного производства МГУП совместно с УП «Белтехнохлеб» разработаны СКС и сухие композитные смеси «Колосок», включающие отечественные сырьевые компоненты. На данные композитные смеси имеются нормативно-технические документы, разработаны технологические инструкции по их применению. Тем не менее внедрение данных разработок в производство не позволяет получить хлеб, обладающий характерными вкусо-ароматическими свойствами, которые обеспечивает специфическая микрофлора заквашенных заварок традиционной технологии.

Таким образом, на сегодняшний день хлебопекарная промышленность республики в связи с высоким спросом на заварные хлеба и преобладающим прерывным режимом работы предприятий сталкивается с проблемой нерегулярности отбора полуфабрикатов, что сказывается на качестве готовой продукции. В связи с этим актуальным является разработка инновационных способов приготовления заварных сортов хлеба по сокращенному производственному циклу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овсянникова, Л. Хлебопечение Беларуси – итоги 2012 года / Л. Овсянникова // Хлебопек. – 2013. – № 1. – С. 4–11.
2. Легков, И.С. Разработка технологии производства изделий из ржаной муки в условиях малых предприятий и предприятий общественного питания: автореф. дис.канд. техн. наук : 05.18.15 / И.С. Легков; Московский государственный университет пищевых производств. – М., 2012. – 20 с.
3. Сухие смеси для производств заварных сортов хлеба / Е.А. Назаренко [и др.] // Хлебопек. – 2012. – № 2. – С. 34–37.
4. Пищевые концентраты. Полуфабрикаты мучных изделий. Сухая композитная смесь по СТБ 954-94. – РЦ РБ 700036606.072-2008 от 01.03.07. – УО «МГУП», 2008.

ПРОДУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Борисова М.С. – студентка

Научный руководитель – **Расолько Л.А.**

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

Население Земли постоянно растет, и это вызывает необходимость в значительно большем количестве продуктов питания, что создаст дополнительную нагрузку на флору и фауну нашей планеты.

С другой стороны, важной задачей цивилизации является сохранение ресурсов планеты и повышение качества жизни населения. На это и нацелено органическое производство пищевых продуктов, основанное на использовании только натуральных методов хозяйствования.

В органических продуктах пищевые волокна, витамины, антиоксиданты и др. находятся в естественной форме, наиболее приспособленной для усвоения организмом человека. С помощью органических продуктов можно удовлетворить среднюю суточную потребность в основных пищевых продуктах и энергии. К категории органических пищевых продуктов относятся продукты, полученные с использованием технологий и сырья, где не применялись пестициды и другие средства защиты растений, минеральные удобрения, стимуляторы роста, не производился откорм животных с применением антибиотиков, гормональных ветеринарных препаратов.

В органических продуктах также полностью исключено применение ГМО, они не должны подвергаться обработке ионизирующим облучением. В органическом продукте могут быть только натуральные ароматизаторы, препараты из микроорганизмов и ферменты, разрешенные в качестве технологических вспомогательных средств, кроме микроорганизмов и ферментов, полученных методом генной инженерии. Только в указанных случаях на упаковку может наноситься особая маркировка – «органический продукт».

Нормативами предусмотрено, что в пищевом органическом продукте содержание дополнительных ингредиентов не должно превышать 5% от массы всех компонентов, за исключение пищевой соли и воды. Поскольку в производстве пищевых продуктов основную массу ингредиентов составляет сельхозсырье или продукты его первичной переработки, установлены особые требования к почве, воде, севообороту и др., которые исключают попадание загрязняющих веществ и микроорганизмов, опасных для здоровья человека.

К примеру, продукты животного происхождения признаются органическими, если при их производстве использовались пастбища, которые на протяжении последних трех лет не обрабатывались какими-либо средствами. В кормах для животных и птиц, которые служат сырьем для выработки пищевых продуктов, не допускается применение гормонов и ГМО, имеются и другие ограничения.

Содержание органических продуктов в конечном изделии кроме воды и пищевой соли должно быть не менее 95%. Наночастицы биологически активных добавок при необходимости могут быть ограничены внесены в продукт.

Перспектива выработки пищевых продуктов класса «органический продукт» сложна, но для любого производителя она должна быть почетной, поскольку такое наименование является знаком высокого качества, обеспечивает безусловную безопасность продукта и гарантирует возможность его использования для здорового питания человека.

Следует отметить, что, начиная с 2008 года, в Европейском Союзе ежегодно отмечается 10%-й рост продаж органической продукции. Более того, рынок данных продуктов практически не был затронут финансово-экономическим кризисом, отразившимся почти на всех отраслях экономической деятельности государств, что является явным свидетельством востребованности органических продуктов у населения, которое осознанно делает свой выбор в пользу органической пищевой продукции [1].

В Республике Беларусь также принимаются меры по созданию условий для органического земледелия и животноводства. Для этого подбираются соответствующие земли, где будет выращиваться растениеводческая продукция. Лучшими возможностями в этом направлении располагают такие предприятия, как СПК «АК Снов» и подобные ему, где развито производство кормов и выращивание на их основе животных и домашней птицы.

При условии поставки на переработку сырья органического животноводства можно производить органические продукты. И это – перспективы, хотя и недалекие, а сегодня основное внимание уделяется в Беларуси функциональным продуктам питания.

ЛИТЕРАТУРА

Скорина Л.М., Филюкова Т.А. Правила практического применения в ЕС принципов органического производства в животноводстве//Стандартизация, 2013, №3, -с. 20-23

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЧМЕННОЙ МУКИ

Бошко А. – студентка

Научный руководитель – **Кошак Ж.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время постепенно растет интерес покупателей к макаронным изделиям из нетрадиционного сырья, в данном случае из ячменной муки. При этом полученный продукт несет в себе все полезные свойства сырья, из которого он был изготовлен, а именно ячменя.

Ячмень – один из древнейших злаков, произрастающих на земле. Совершенствование растения превратило ячмень из продовольственной культуры в кормовую и пивоваренную. Ячмень – неприхотливое и холодостойкое растение.

Он содержит в своем составе уникальный набор важных для организма макро- и микроэлементов (калий (147 мг), кальций (58 мг), фосфор (275 мг), железо (0,7 мг), медь, магний (63 мг), цинк, марганец, никель, молибден, кобальт, натрий (10 мг), стронций, йод, хром, бром) и витаминов (А, Е, D, В₁ (0,28 мг), В₂ (0,11 мг), В₃). Содержание белков – 10 г, жиров – 1,6 г, углеводов 56,1 г, зола – 0,8 г, крахмал – 55,1 г.

Ячменное зерно имеет низкое содержание жира, сложные углеводы (в основном крахмал) для восполнения энергии, относительно хорошо сбалансированный белок. Оно способно удовлетворять потребность человека в аминокислотах, минералах, витаминах, особенно витамине Е, и других антиоксидантах, в первую очередь полифенолах, а также нерастворимой и растворимой клетчатке, приносящих общую пользу для здоровья. Стенки клетки эндосперма богаты b-глюканами, положительно влияющими на уровень холестерина и сахара в крови. Это помогает укреплять сердечно-сосудистую систему организма и, соответственно, контролировать диабет. Кроме того, клетчатка ускоряет прохождение пищи в желудочно-кишечном тракте.

Витамин А помогает зрению и защите от инфекций, витамины группы В способствуют нормализации работы нервной системы и поддержанию красоты кожи и волос, витамин Е способен предотвращать преждевременное старение, а витамин D в сочетании с кальцием и фосфором весьма эффективен для укрепления костной и хрящевой ткани.

Ячменная мука на вид более грубая и содержит приличное количество отрубей, цвет муки серый. Ячменная мука считается незамени-

мой при выпечке лепешек и хлебцов. Она должна быть серо-белого цвета, рассыпчатой консистенции, хорошо разбухать. Мука не имеет вкуса или запаха. Свой особенный терпкий вкус ячменный хлеб приобретает из-за большого содержания клетчатки.

В настоящее время ячменную муку не используют в чистом виде при выпечке хлеба. Обычно ячменную муку смешивают с пшеничной, чтобы добиться лучших клейких качеств теста. Ячменная мука хороша в блинах, печенье, в качестве добавки при выпечке хлеба. Ячменную муку хорошо добавлять в качестве загустителя в супы и соусы.

Сегодня наблюдается тенденция к увеличению использования ячменя, особенно в хлебе из цельного зерна и продуктах для сухих завтраков. Существует большой потенциал, чтобы улучшать ячмень для использования в вышеуказанных целях. Опираясь на имеющиеся данные о положительных свойствах ячменя, можно с уверенностью сказать, что использование ячменя в продуктах питания в будущем представляется многообещающим, перспективным направлением. В ячмене содержится больше пищевых волокон и минеральных веществ. Это можно рассматривать как преимущество ячменя, однако повышенное содержание пищевых волокон приводит к снижению степени усвоения белков и ухудшению всасывания микроэлементов. Недаром диеты на перловой каше приводят к существенному снижению массы тела.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые виды макаронных изделий с использованием нетрадиционных видов сырья/Г.М. Медведев, С.А. Шеллунц, Х.Р. Мухамедов и др. – М.: ЦНИИТЭИМ Минхлебопродукта СССР, 1988.
2. Технология макаронного производства/ Г.М. Медведев –М.; Москва «КОЛОС» 2000 УДК 637.524.4:664.53(476)

ГОРЧИЦА – ПОЛЕЗНАЯ ДОБАВКА В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Войцеховская Е.С. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Не одну тысячу лет известна человечеству эта приправа, так как, 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 её 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 остаётся одним из постоянных продуктов в рационе современного человека. Сорта и видов колбас становится всё больше, а качеству люди верят всё меньше, и на это есть свои причины.

Целью данной работы является расширение ассортимента варёно-копчёных колбас.

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 измельчаем для получения однородной эмульсии. Полученную эмульсию охлаждают до температуры 0 °С - 4 °С.

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

Созданные нами колбаски с использованием горчицы имеют 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. Колбасы, колбасные изделия, продукты из мяса автор: В. П. Стацко.
2. Производство копченых пищевых продуктов автор: О. Л. Мезенова, И. Н. Ким; С. А. Бредихин.
3. Гущин, В.В. Технология полуфабрикатов из мяса. М.Колос, 2002.

УДК 637.531.45

ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПТИЦЫ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Габайдулина Е.В. – студентка

Научный руководитель – **Дацук И.Е.**

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

Факторами конкурентоспособности белорусской продукции птицеводства на внешних и внутреннем рынках остается качество, ассортимент и цена.

В настоящее время основным экспортером мяса птицы является Российская Федерация. В импорте мяса птицы России удельный вес этой продукции из Беларуси составляет около 13%. Но уже в 2020 году планируется повысить объемы производства мяса птицы в Российской Федерации до 4,5 млн. тонн, что позволит полностью обеспечить внутренний рынок страны мясом птицы и из крупнейшего импортера стать экспортером. Непосредственно для Республики Беларусь это потенциальная угроза сокращения экспортных поставок мяса и мясопродуктов.

Для сохранения российского сегмента рынка или его части в условиях наращивания Российской Федерацией собственного производства и замещения импорта белорусским поставщикам продукции птицеводства необходимо повышать эффективность производства продуктов из мяса птицы.

Одним из путей повышения эффективности работы птицеперерабатывающих предприятий является максимальное использование сырьевых ресурсов. Оно основано на глубокой переработке мяса птицы и предусматривает внедрение прогрессивных методов разделки и обвалки тушки, а также рациональное использование вторичного сырья.

Порядка половиныют производимого мяса птицы в Республике Беларусь сегодня направляется на глубокую переработку, а к 2015 году (согласно Программы развития птицеводства в Республике Беларусь в 2011 – 2015 гг.) ее планируется довести до 70%.

Глубокая переработка мяса птицы сегодня актуальна как насущная производственная необходимость. Во-первых, на птицефабриках ежедневно производится выбраковка живой птицы, не соответствующей требованиям стандарта. Во-вторых, при убое и переработке птицы возникает определенный процент тушек с дефектами (переломами ног, кривые, содранной кожей).

Нестандартное сырье трудно реализовать, а его цена невысока. Переработка данного сырья позволяет существенно поднять его цену за счет производства качественного конечного продукта. В этой связи руководство птицефабрик заинтересовано в модернизации технологий и расширении ассортимента производимой продукции.

Есть и другой аспект. Использование мяса птицы выгодно и для мясоперерабатывающих предприятий: привлекательно сочетание недорогого сырья и высокого качества конечного продукта. Важно также отметить, что многие потребители, которые стремятся к диетическому, здоровому питанию, выбирают продукцию из мяса птицы. [1]

В связи с высоким темпом жизни населения и нехваткой времени на самостоятельное приготовление пищи увеличивается потребность рынка в готовых продуктах, которые достаточно просто разогреть либо обеспечить им только конечную термическую обработку.

Расширить ассортимент с учетом гастрономических предпочтений и покупательной способности различных социальных групп населения можно именно за счет готовой продукции: копченостей, разнообразных ветчин из мяса птицы, всевозможных вареных и полукопченых колбас, сосисок, традиционно популярных у славян.

Сегодня производители мяса птицы повышают прибыльность предприятия за счет производства продуктов более высокой степени переработки. Глубокая переработка решает многие проблемы рационального использования сырья, направляя наиболее ценные части тушек, такие как грудки и окорочка, на производство натуральных полуфабрикатов, а менее ценные, такие как каркасы и шеи, – на механическую обвалку и далее на производство рубленых изделий, например

колбас или консервов. А из так называемой побочной продукции, представляющей собой костный остаток после механической обвалки, вырабатывают бульоны, сухие корма, консервы для животных и многое другое. [2]

Все больше предприятий убеждаются в том, что продукция глубокой переработки повышает экономическую эффективность производства и помогает птицеперерабатывающему предприятию подстраиваться под требования покупателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колбасы из мяса птицы – удачный альянс вкуса и цены / Т.Б. Сивелькаева // Птица и птицепереработка. – 2007. – №3. – С. 56-57.
2. Загоровская, В. Производство куриной колбасы / В. Загоровская // Сфера [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://sfera.fm/articles/proizvodstvo-kurinoi-kolbasy>. – Дата доступа: 29.01.2014.

УДК 664.6

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Галько С.С. – студент

Научный руководитель – Челомбитько М.А.

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

В последние годы потребительский спрос на продовольственные товары претерпел значительные изменения. Сегодня пищевые продукты не только предназначены для утоления голода и снабжения человеческого организма необходимыми питательными веществами, они должны предотвращать связанные с питанием болезни и улучшать физическое и умственное состояние потребителей. В этом отношении функциональные продукты играют уникальную роль.

Термин "функциональная пища" был сначала использован в Японии в 1980 годах для продовольственных продуктов, обогащенных специальными элементами, которые обладают выгодными физиологическими эффектами. Традиционная функциональная пища расценивается как отдельный класс продукта, на этикетке которого может быть помещен символ "FOSHU". В таких продуктах (часто называемых первым поколением функциональных продуктов) функции выше по сравнению с традиционными продуктами, и такие продукты могут иметь вид как обычной пищи, так и выпускаться в форме капсул и таблеток.

Японский интерес к функциональным продуктам нашел понимание также в странах Европы и США. Однако различия в культуре питания Востока и Запада привели к неодинаковому пониманию приро-

ды функциональных продуктов. В Европе и США под функциональным продуктом понимается продукт с дополнительными функциональными возможностями по отношению к существующему традиционному продовольственному продукту (часто господствующий продукт), и такие продукты питания не объединяются в отдельную группу. Кроме того, в противоположность Японии функциональные продукты должны иметь вид нормальной пищи и не выпускаться в виде пилюль или капсул.

Функциональные продукты питания неравномерно распределены по сегментам продовольственного рынка. Главным образом, производство функциональной пищи произошло на рынках молочных, хлебобулочных изделий, безалкогольных напитков и продуктов детского питания.

В то время как функциональные продукты быстро увеличиваются в популярности в таких секторах, как молочные и кондитерские продукты, сектор хлебобулочных изделий развит пока слабо. Например, в Германии приблизительно 20-21% новых функциональных продовольственных продуктов, выпущенных в 2001, составляли молочные продукты, кондитерские изделия, и только приблизительно 13% составляли хлебобулочные. Например, в 2006 году в Испании среди функциональной пищи на молочные продукты приходилось 45%, на хлебобулочные – 13%. Однако хлебопродукты представляют собой идеальную основу для создания функциональных продуктов. В конце 2003 британско-нидерландская компания Unilever обновила ассортимент хлебобулочных изделий, введя белый хлеб под названием Blue Band Coede Start, который был первым белым хлебом, содержащим пищевые элементы, обычно доступные в сером хлебе, включая волокна, витамины В₁, В₃ и В₆, железо, цинк, инулин, крахмал. Однако необходимо понимать, что в развитии функциональных хлебобулочных продуктов важно не только достижение функционального качества пищи, но и обеспечение вкуса и структуры этих изделий, которые отвечают требованиям потребителя. В связи с увеличением темпа жизни, со стороны потребителей вырос спрос на малогабаритные хлебобулочные изделия, такие как хлеб, булочки, пончики и пирожные.

В последние годы на многих рынках хлебобулочная промышленность страдает от высоких затрат на производство и повышения цен на сырье. Активное колебание цен является еще одной особенностью рынка хлебобулочных изделий во многих развитых странах мира.

Мировой рынок хлебобулочных изделий прогнозируется к 2015 году на уровне 410 млрд. долларов США. Крупнейший региональный рынок в мире представлен такими европейскими странами, как Герма-

ния, Франция, Италия, Испания, Финляндия и Швеция. Вслед за ним следуют Соединенные Штаты Америки и страны Латинской Америки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alldrick, A. J. The Bakery: A potential leader in functional food applications. Functional Food News, 2007. <http://www.functionalfoodnet.eu/images/site/assets/5-bread.pdf>.
2. Hilliam, M. Functional food—How big is the market? The World of Food Ingredients, 2000 b, 12, pp. 50-52.
3. Ramesh, C.K., Jamuna, K.S. Concepts and trends of functional foods: a review/C.K. Ramesh, K.S.Jamuna. International Journal of Pharmaceutical Research and Development (IPRD). IPRD, 2012; volume 4(06): August-2012, pp. 273-290.
4. Sloan, A. E. (). The top ten functional food trends. Food Technology. 2000, Volume 54, number 4, pp. 33-62.

УДК 663.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ

Гасяк Д.С. – студент

Научный руководитель – **Паромчик И.И.**

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

г. Минск, Республика Беларусь

За последние несколько лет функциональные продукты приобрели в мире широкую известность. Один из первых проектов по созданию функциональных продуктов был начат в Японии в 1984, а к 1987 году вырабатывалось уже около 100 наименований таких изделий.

Под функциональными принято понимать такие продукты, ежедневное употребление которых способствует сохранению и улучшению здоровья. Кроме натуральных экстрактов и природных веществ существует целая группа синтетических субстанций (таурин, мелатонин, убихинон и другие), придающие продуктам функциональные свойства.

В группе функциональных продуктов напитки занимают особое место и пользуются большой популярностью у различных слоев населения. Так, например, в Европе за последние 10 лет потребление безалкогольных напитков, в том числе функциональных, выросло на 35%. Рост спроса на данную категорию продуктов связан из-за распространения среди населения информации о роли напитков в функциональном питании. Как следствие, на рынке напитков стали регулярно появ-

ляться новинки, содержащие ингредиенты, позволяющие назвать их функциональными.

Структуры потребления отличаются процентным соотношением групп напитков. Так, например, российский рынок четко сегментирован: 53% – газированные безалкогольные напитки, 32% – соки, нектары, сокосодержащие напитки, 15% – минеральные воды. Несколько иначе выглядит мировой рынок этой группы продуктов. Он представлен пятью сегментами: 41% – соки и нектары, 28% – безалкогольные напитки, 16% – минеральные воды, 12% – сокосодержащие напитки, 3% – новые виды напитков. Сегмент «новые виды» включает напитки на основе воды или соков с добавлением ингредиентов, придающих продуктам функциональные свойства. Напитки с такими ингредиентами, в зависимости от происхождения, подразделяются на две группы: естественные или природные и комплексно составленные.

Новые технологии в области безалкогольных напитков связаны с созданием различных видов напитков комплексного состава. В их число входят спортивные, здоровые, энергетические напитки, напитки, содержащие нутрицевтики.

В ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» совместно с РУП «Инженерно-технический центр «Семплодоовощпроект» разработаны технологические решения и технологические операции получения напитков с использованием компонентов из картофеля, зернового сырья, плодоовощного сырья, настоев пряно-ароматических растений и их композиций. С целью разработки технологии подготовлены и апробированы рецептуры напитков, содержащие концентрат квасного сусла, картофельный концентрат и концентрированный яблочный сок. Исследовано влияние указанных компонентов на качество напитков путем изменения их количественного соотношения в составе напитков. Исследования проведены в интервале соотношений картофельного концентрата и концентрированного яблочного сока 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50. Для регулирования вкуса использовали лимонную кислоту.

Исследованы органолептические характеристики полученных напитков. Выбраны наиболее оптимальные соотношения картофельного, плодового и зернового компонентов.

Подготовлены и апробированы напитки, содержащие оптимальные значения картофельного концентрата, концентрата квасного сусла, концентрированного яблочного сока, с различными композициями настоев пряно-ароматических растений – тмина, кориандра, котовника, эхинацеи, полыни, шалфея, бессмертника, мяты, душицы. Исследованы органолептические характеристики полученных напитков. Прове-

ден отбор наилучших вариантов, содержащих оптимальное соотношение концентрата квасного сусла, концентрированного яблочного сока и композиций настоев пряно-ароматических растений (3 варианта).

Полученные напитки имеют приятные насыщенные цвет, вкус и запах, характерные для применяемых компонентов, с легким освежающим ароматом пряно-ароматических растений.

На основании проведенных исследований разработана технология производства натуральных напитков на основе плодовоовощного зернового сырья и пряно-ароматических растений.

Технология включает следующие технологические операции: подготовку компонентов, подготовку купажного сиропа, фильтрацию, охлаждение, приготовление купажа напитка, пастеризацию, охлаждение, сатурацию и розлив.

Разработана Технологическая схема производства натуральных напитков на основе плодовоовощного, зернового сырья и пряно-ароматических растений.

Разработанная Технологическая схема включает все необходимые технологические операции и оборудование, обеспечивающее их: сироповарочный котел, фильтр-ловушку, насосы, сборник-мерник подработанной воды, емкости для подготовленных компонентов (зернового, плодового, пряно-ароматических композиций, растворов лимонной кислоты и бензоата натрия), сборник-смеситель, пастеризатор, охладитель, сатурационную установку, разливочную машину, укупорочную машину, инспекционный и этикетировочный автоматы.

Проведены технологические расчеты по расходу компонентов в процессе производства натуральных напитков на основе плодовоовощного, зернового сырья и пряно-ароматических растений.

Технологические расчеты осуществлены на 100 дал напитков.

Разработаны исходные данные для расчетов. Проведены расчеты по изготовлению и расходу каждого из применяемых компонентов: концентрата квасного сусла, концентрированного яблочного сока, композиций настоев пряно-ароматических растений (по трем оптимальным вариантам), сахарного сиропа, лимонной кислоты, бензоата натрия, воды. Также по трем вариантам проведены расчеты по приготовлению купажного сиропа.

Расчеты осуществлены с учетом многих факторов: потерь при производстве прироста сухих веществ за счет инверсии сахарозы с учетом количества воды, поступающей в купажный чан вместе с сырьевыми компонентами.

В настоящее время совместно с БГАТУ в этом направлении продолжены работы по внедрению разработки в учебный процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ichikawa T. Functional foods in Japan. В кн.: Functional Foods: Designer Foods, Pharmafoods Nutraceuticals, ed. By Israel Goldberg, Chapman & Hall, 1994. S. 453-467.
2. Werkhoff P., Roloff M. "DNA-Getraenke" – Ein Beitrag zur gesundheitsbewussten Ernährung mit Omega-3-Fettsäuren // Flüssiges Obst. 1998. Heft 3. S. 118-125.
3. Wunschel K., Neufang B.-D. Functional Drinks und New Age Produkte aus Saft. 36. Internationale Fruchtsaft-Woche 1996, Karlsruhe. S. 66-67.
4. Шендеров Б.А., Манвелов М.А. Функциональное питание и пробиотики, микробиологические аспекты. – М: «Агар», 1997, – 23 с.
5. Burdock, G. A., Carabin, I. G., & Griffiths, J. C. The importance of GRAS to the functional food and nutraceutical industries. Toxicology, 2006 Apr 3;221(1):17-27. Epub 2006 Feb 17.

УДК 637.521.427:635.621(476)

ТЫКВА И ЕЕ ЦЕННОСТЬ

Говорик Н.А. – студентка

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Тыкву начали выращивать в Северной Америке 5 тысяч лет назад. Несмотря на то что на 90% тыква состоит из воды, это хороший источник каротина, витаминов, что особенно должны иметь в виду люди, страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Тыква – это своего рода природный витаминно-минеральный комплекс. Чемпионом среди витаминов, содержащихся в тыкве, является бета-каротин, тыква богата витаминами С, Е, В₁, В₂, РР. В ней много калия, кальция, железа, магния, меди, цинка, кобальта, кремния, фтора.

Кроме того, тыквы малокалорийны и богаты клетчаткой. По количеству каротина тыквы близки к моркови.

В мясоперерабатывающей промышленности мы рекомендуем использовать тыкву в сушеном виде при производстве вареных колбас. Очищенную от кожуры тыкву нарезаем ломтиками, высушиваем в духовом шкафу. Перед использованием сушеную тыкву измельчаем в кофемолке до состояния порошка, проводим гидратацию холодной водой (1:3). Полученную массу добавляем на стадии составления фарша на последнем этапе.

Полученный фарш формуем в череву свиную, перевязываем шпагатом и проводим термическую обработку в воде при температуре 78-82⁰С до температуры в центре батона 68-72⁰С.

После охлаждения проводим исследования по органолептическим показателям.

По органолептическим и вкусовым качествам готовая продукция соответствует требованиям ТНПА.

В соответствии с проведенными расчетами в готовой продукции повысилось содержание витаминов, калия, кальция, железа.

Исходя из этого, мы можем сделать вывод, что добавление тыквы в мясную продукцию повышает ее пищевую ценность. Употребление такого продукта рекомендуем людям, страдающим сердечно-сосудистыми заболеваниями и с заболеваниями желудка. Из-за низкого содержания в ее мякоти грубой клетчатки и органических кислот тыкву можно употреблять в пищу даже при воспалительных заболеваниях желудка и кишечника. Она также полезна при железодефицитной анемии, так как содержит комплекс минеральных веществ, участвующих в кроветворении (железо, медь, кобальт, цинк).

Благодаря высокому содержанию калия тыква улучшает работу сердца, укрепляет сосуды и избавляет от отеков.

ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 664.661.3 (476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОЙ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕЙКОВИНЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ И МУКУ КРУПЯНЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Гольмант В.М., Гриц К.Ю. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для производства функциональных продуктов питания с экологической и биологической точек зрения перспективно использовать натуральные обогатительные компоненты. Благодаря высокой питательной и биологической ценности муки из крупиных и бобовых культур превосходно подходит для внесения в хлебобулочные изделия. Однако технологические показатели качества готовых изделий снижаются при более высоких концентрациях добавок [1-2]. Следовательно, решение вопроса о повышении технологических достоинств хле-

бобулочных изделий, выпеченных на основе композитных смесей, включающих муку их крупяных и бобовых культур, требует проведения ряда исследований.

Оптимизировать процесс тестоведения можно различными способами [3]. Один из таких способов – внесение определенных концентраций сухой пшеничной клейковины, которая представляет собой чистый натуральный продукт без всяких добавок, красителей и улучшителей. Она повышает пищевую ценность муки, улучшает качество теста (оно меньше разжижается, лучше подходит) и качество хлеба. Если хлеб выпекается с использованием ржаной, гречневой либо любой другой не пшеничной муки или в тесто добавляют отруби, хлопья, зерновые смеси, то тесто получается «тяжелым» для дрожжей. В этом случае добавление клейковины поможет сделать тесто более эластичным, и оно легче поднимется. Внесение клейковины в тесто повышает пищевую ценность выпекаемого хлеба, так как увеличивает содержание белка в готовом изделии.

При выпечке ржано-пшеничного хлеба или хлеба из не пшеничной муки рекомендуется использовать сухую пшеничную клейковину в количестве 1,0-5% к общей массе муки. При этом технологические достоинства готовой продукции значительно повышаются.

Так, в литературе описана сравнительная характеристика двух способов производства хлеба повышенной биологической ценности. Авторы первой работы в композитную смесь включали муку гороховую, соевую и зародышевые хлопья пшеницы в соотношении (5-18):(70-83):12. Полученную композитную смесь выдерживали в молочной сыворотке в течение 35 мин, затем замешивали тесто из подготовленной композитной смеси, муки пшеничной хлебопекарной, суспензии дрожжей прессованных хлебопекарных, раствора соли поваренной пищевой и электроактивированного водного раствора температурой 38-42°C с рН 9,88. Тесто направляли на брожение, разделку и выпекали расстоявшиеся тестовые заготовки [4].

Другие авторы для получения хлеба из композитной смеси включали компоненты при следующем соотношении, %: сухая пшеничная клейковина (20-30), ячменные хлопья (20-10), гороховые хлопья (20-10), картофельные хлопья (20-10), ядра подсолнечника (20-10). Способ производства хлеба был короче предыдущего и включал замес теста из композитной смеси, муки, воды и другого сырья, брожение и разделку теста, выпечку хлеба традиционным способом. Использовался просто безопасный способ в тестомесильной машине интенсивного действия.

Полученные изделия имели более высокую пищевую ценность и технологические достоинства. Например, удельный объем хлеба, выпеченного по второй технологии был выше на 18%, кислотность ниже на 0,5 °Т, влажность мякиша ниже на 0,5%, органолептический балл выше на 21 балл, гликемический индекс ниже на 5 Ед, биологическая ценность выше на 6%.

Таким образом, проанализировав литературные данные, можно утверждать, что сухую пшеничную клейковину можно использовать для провешивания биологической, пищевой ценности и технологических достоинств хлебобулочных изделий, включающих одновременно муку из фасоли или гороха и муку из пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панцевич, Е.Ф. Характеристика показателей качества композитных смесей и готовой продукции из пшеничной муки высшего сорта и муки из пшеницы /Е.Ф. Панцевич, И.М. Русина // Материалы 78 Международной научной конференции молодых ученых аспирантов и студентов. Ч.1 – Киев, 2012. С 150-151.
2. Русина, И.М. О возможности применения муки из фасоли и гороха в хлебопечении / И.М. Русина, А.Ф. Макарчиков, Т.П. Троцкая, Ю.В. Мистюк, С.С. Ковалевская // Науч.-технич. Журнал «Пищевая промышленность: наука и технологии» Мн. Под ред. З.В. Ловкиса. № 4 (15), 2012– С. 83-86.
3. Хотян, О.Н. О путях оптимизации процесса брожения при использовании в хлебопечении композитных смесей / О.Н. Хотян, Н.Ю. Слизович, И.М. Русина //тез.докл. IV международной студенческой научной конференции «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» г. Гродно, 2013. – С.293-295.
4. <http://hlebopekar.com>.

УДК 664.653

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ МЕСИЛЬНЫХ ОРГАНОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ЗАМЕСА ТЕСТА

Горбач О. – студент

Научные руководители – Чепелюк Е., Шпак М.

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Во время замеса тестовая масса, образующаяся из различных компонентов, испытывает определенное механическое воздействие, то есть обрабатывается с определенной интенсивностью. Интенсивность механической обработки теста характеризуется удельной энергией, расходуемой во время процесса смешивания. Механическое воздействие на тесто зависит от формы рабочих органов. Оно должно обеспечить структурно-механические свойства теста, оптимальные для дальнейших процессов его созревания, обработки и приготовления.

Объектами исследования являются форма месильных органов и затраты энергии на замес пшеничного дрожжевого теста. Исследования проведены методами математического и физического моделирования. Математическое моделирование осуществлено с использованием пакета программ Flow Vision, средствами которого можно учесть не-ньютоновское поведение теста. В качестве факторов рассмотрены частота вращения рабочих органов, а также их форма, непосредственно связанная с площадью поверхности контакта рабочего органа с тестом, которое замешивается. Адекватность математической модели подтверждена сравнением результатов математического и физического моделирования.

В широком диапазоне конструкций мешалок каждый тип последних рассеивал энергию с различными скоростями и требовал поступления различной общей энергии и продолжительности замеса для получения оптимального качества теста. Выяснено, что из рассмотренных конструкций рабочих органов (лопастные, рамные, спиральные, штифтовые) процесс замеса происходит наиболее эффективно при использовании спиральных перемешивающих устройств, которые имеют наибольшую поверхность контакта с тестом. На первой стадии – смешивание сыпучих и жидких компонентов – положительное влияние обусловлено тем, что при вращении спирали за ней интенсивнее образуются завихрения жидкой фазы. На последующих стадиях, особенно пластификации, такой рабочий орган обуславливает небольшие удельные затраты энергии на преодоление сопротивления сырья. Использование спирального месильного органа вызывает большее относительное смещение слоев теста, с чем непосредственно связано уменьшение вязкости теста при замесе. Еще одним преимуществом спирального месильного органа является перемещение сырья также в вертикальном направлении, и, соответственно, наиболее равномерное распределение компонентов в объеме тестомесильной машины, что прослеживается на полях распределения концентраций.

Следует отметить, что в современных конструкциях тестомесильных машин чаще всего используется именно спиральный рабочий орган [1] .

Увеличение частоты вращения рабочих органов приводит к увеличению энергопотребления [2]. Программа Flow Vision не позволяет получать непосредственные показатели работы или энергии, затраченной на замес. Эти величины были получены косвенным путем, в частности, подстановкой значений вязкости, полученных в результате расчета, в известные зависимости для вычисления составляющих работы, затрачиваемой на замес.

При физическом моделировании значение мощности измерялось с помощью ваттметра. С учетом продолжительности замеса была получена величина работы, затраченной на замес. Расхождение результатов физического и математического моделирования составляет 5,6%.

Анализ литературных источников показал, что существует взаимосвязь между мощностью двигателя, установленного в тестомесильной машине, и массой перемешиваемой смеси. Для лопастных тестомесов это соотношение равно примерно 0,035 кВт/кг, для машин с одной спиралью – 0,04 кВт/кг, с двумя спиралями – 0,05 кВт/кг, для машин с горизонтальным валом – от 0,065 до 0,08 кВт/кг.

Для образования структуры теста нужно фиксированное количество энергии, поэтому недостаточная интенсивность обработки, обусловленная нерациональной конструкцией рабочих органов, уменьшение частоты вращения и крутящего момента на валах тестомесильных машин приводит к более длительному замесу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Energetical and rheological approaches of wheat flour dough mixing with a spiral mixer / Shehzada, b, H. Chirona, G. Della Vallea, B. Lamrinic, D. Lourdina // Journal of Food Engineering. – Volume 110, Issue 1, May 2012. – P. 60–70.
2. Hydrodynamics of a planetary mixer used for dough process: Influence of impeller speeds ratio on the power dissipated for Newtonian fluids / Frederic Auger, Guillaume Delaplace, Laurent Bouvier, Andreas Redl, Christophe André, Marie-Hélène Morel // Journal of Food Engineering. – Volume 118, Issue 4, October 2013. – P. 350-357.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕБИОТИКА ЛАКТУЛОЗЫ И ОТВАРА МЯТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Градовская Н.Г. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

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

ции и потребления молока и молочных продуктов, но и их социальной значимостью [1].

Желание производителей улучшить органолептические свойства, обеспечить безопасность и рентабельность продуктов, соблюсти оригинальную фирменную маркировку приводит к изменению традиционных способов производства, рационализации состава, выработке комбинированных молочных продуктов с добавлением немолочных компонентов и применением различных пищевых добавок. Однако экономическая целесообразность не всегда соответствует качественным показателям, пищевой и биологической ценности готового продукта. Одна из задач в этой области – создание новых функциональных пищевых продуктов для различных групп населения [2].

Учитывая это, целью исследований явилось разработка технологии и изучение эффективности использования пребиотика лактулозы и отвара мяты в производстве кисломолочного напитка функционального назначения.

Были изготовлены опытные образцы бифитата, содержащие 2,0% пребиотика лактулозы и 1,5% отвара мяты, которые прошли физико-химические и органолептические исследования. Отличие состояло в том, что концентрация отвара в образцах отличалась: в образце № 1 отвар мяты был концентрацией 0,45%, в образце № 2 – 0,89%, в образце № 3 – 1,33%. За контрольный образец был взят бифитат торговой марки «Молочный мир» жирностью 3,5%. Пребиотик лактулозу и отвар мяты в различных концентрациях вносили в предварительно пастеризованное и нормализованное молоко перед сквашиванием. В качестве закваски для опытных образцов использовали бифитат торговой марки «Молочный мир» жирностью 3,5% в количестве 5,0-7,0% от количества молока. На 1,5 и 7-е сутки из каждого образца продукта отбирали пробы для определения количества молочнокислых и бифидобактерий.

Для определения содержания различных групп микроорганизмов в готовых продуктах использовали метод последовательных разведений с последующим высевом 1-9-го разведений на селективные питательные среды. Для оценки морфологического статуса бифидо-и молочнокислых бактерий готовили постоянные препараты по стандартным методикам. Исследование микроскопических препаратов бактерий проводили с использованием прибора «БИОСКАН» (Республика Беларусь) на базе микроскопа ЛОМО МИКМЕД – 2 и цветной цифровой видеокамеры НР – 7830 с прикладной компьютерной программой БИОСКАН 1,5 и программным приложением MS OFFICE.

Органолептическая оценка качества бифитата с лактулозой и мятой показала, что в отличие от контрольного образца опытные образцы обладали мятным и освежающим вкусом, титруемая кислотность их практически не отличалась от кислотности контроля и составляла в образце № 1 – 85°Т, в образце № 2 – 83 °Т, в образце № 3 – 86 °Т, в контроле – 82 °Т. Цвет изменялся от белого до белого с кремовым оттенком, а консистенция не отличалась от контроля.

Результаты микробиологических исследований показали, что содержание молочнокислых и бифидобактерий в контрольном и опытных образцах в ходе хранения продукта отличалось. Так, содержание бифидобактерий в опытных образцах первые 3-5 суток нарастало, а в контрольном образце, напротив, снижалось. Аналогичная тенденция наблюдалась и по концентрации молочнокислых бактерий. В последующие дни во всех опытных образцах содержание бифидо- и молочнокислых бактерий постепенно снижалось, однако концентрация их все же была значительно выше, чем в контрольном образце. По результатам органолептических, физико-химических и микробиологических исследований для дальнейшей работы рекомендуется использовать образец № 3 с концентрацией лактулозы 2,0% и концентрацией мяты в добавляемом отваре – 1,33%.

Технологическая линия производства бифитата с мятой базируется на классической линии производства бифитата резервуарным способом. Предполагается модернизировать технологическую линию производства бифитата. Для этого необходимо установить дополнительную универсальную ванну для подготовки мятного отвара, а также фильтр для его дальнейшей фильтрации и счетчик для учета количества отвара, которое подается в резервуар для сквашивания. Данная модернизация потребует минимальных затрат, что позволяет внедрить производство бифитата с мятой практически на любом предприятии молочной промышленности. Предполагаемый срок окупаемости схемы – до полугода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артюхова, С. И. Использование пробиотиков и пребиотиков в биотехнологии производства биопродуктов / С. И. Артюхова, Ю. А. Гаврилова // Изд-во ОмГТУ, 2010. – Монография: 112 с.
2. Clausen, M.R. Lactulose, disaccharides and colonic flora. Clinical consequences // M.R. Clausen, P.B. Mortensen / Drugs, 1997. – V.53. – P. 930-942.

КОЛБАСА «ПТИЧЬЯ РЫБКА»

Гулицкий В.В. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рыба насыщает организм ценнейшими жирными кислотами – линолевой и архидоновой (знаменитые омега 3 и омега 6), они входят в состав клеток головного мозга и являются строительным материалом для клеточных мембран. Также омега 6 снижает уровень вредного холестерина в крови, минимизирует риск развития атеросклероза, что благотворно сказывается на работе кровеносной и сердечно-сосудистой системы.

Большое содержание фосфора в рыбе самым благоприятным образом сказывается на работе нервной системы, повышает работоспособность, устраняет вялость. Фосфор иногда называют элементом бодрости, при его недостатке клетки нервной системы перестают нормально функционировать и проводить нервные импульсы с нужной скоростью.

Для эндокринной системы, в частности для успешной работы щитовидной железы, крайне полезен йод, которым богата морская рыба. К сведению, в 200 г скумбрии содержится суточная норма йода в той форме, которая полностью усваивается организмом.

Обладая таким «букетом» полезных свойств, рыба остается низкокалорийным продуктом и входит в состав основной массы диетических меню. Для производства этого продукта выбираем нежирные сорта рыбы, к которым относится треска, минтай, сайда, путассу, щука, макрурус, хек.

В состав колбасы входят: мясо птицы, мясо рыбы, куриный жир, соль, перец черный, сахар.

Мясо птицы пропускаем через мясорубку, мясо рыбы нарезаем маленькими кусочками, куриный жир ложим в холодильник, когда он немного подмерзнет, нарезаем его тоже кусочками, затем все смешиваем добавляем специи (соль, перец, сахар). Затем полученный фарш набиваем в оболочку в виде небольших колец. Кольца подвешиваем на осадку в холодильник 3-5 суток при температуре 2-4⁰С.

После осадки полученные колбасы подвергаем сушке 4-5 суток при температуре 2-4⁰С.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И.А., Забашта, А.Г., Казюлин, Г.П. Общая технология мяса и мясoproductов. М.: Колос, 2000.
2. Кецелашвили, Д.В. Технология мяса и мясных продуктов. Часть 1: Учебное пособие в 3-х частях. Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004.
3. Сыровяленая колбаса. Состав и калорийность сыровяленой колбасы. Режим доступа <http://findfood.ru/product/syrovjalenaja-kolbasa/>

УДК 546.212:531.424:546.214(476)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ВОДЫ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Дембицкая Е.Н. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В 1785 году голландский физик Ван Марум, проводя опыты с электричеством, экспериментально установил явление образования озона из воздуха. Впоследствии озон получил широкое распространение для очистки и улучшения свойств воды. Озонированная вода универсальна в применении и безопасна. Озон не представляет опасности для здоровья и безвреден для окружающей среды. Уникальные свойства озонированной воды основываются на сильнейшей окислительной способности озона и высокой растворимости в воде. При озонировании в воду не вносится ничего постороннего. При этом минеральный состав и pH остаются без изменений. Озон разлагает органические и химические вещества, находящиеся в воде до простейших – воды, углекислого газа и осадка уже не активных веществ. Обработка воды избыточным количеством озона не влечет за собой негативных последствий. Газ быстро превращается в кислород, что только улучшает качество воды. Передозировка также невозможна, поскольку используемое количество озона ограничивается за счет растворимости озона (в 1 л дистиллированной воды при комнатной температуре при концентрации озона в смеси 10 мг/л растворяется примерно 1,5 мг O_3). Необходимо учесть, что в дистиллированной воде период полураспада озона при комнатной температуре составляет примерно 30 мин.

Представляет интерес исследование свойств воды при её обработке озоном и последующего использования в технологических процессах получения пищевых продуктов.

Оптическая плотность – мера ослабления света прозрачными объектами или отражения света непрозрачными объектами.

Для наблюдения за ходом изменений концентраций озона в водных растворах использовали метод спектрофотометрии. Исследования проводились спектрометром PV 1251B фирмы SOLAR. Измерение оптической плотности A исследуемого образца проводили следующим образом: устанавливали длину волны в пределах 325-999 нм, у нас $\lambda=325$ нм. Далее в кюветное отделение прибора помещали кювету с исследуемой водой и обозначали ее как базовую величину $A = 0,000Б$. Затем в кюветное отделение устанавливали кювету с исследуемым образцом и измеряли его оптическую плотность.

В качестве источника озона использовали озонатор ЭРГО модель К с производительностью по озону 1 г/час и концентрацией озона в газовой фазе 6,8 мг/м³. Озон получали из потока воздуха, который проходя через блок синтеза озона, подвергается обработке электрическим разрядом. В разрядном промежутке молекулы кислорода воздуха подвергаются бомбардировке электронными лавинами, в результате чего часть кислорода переходит в его аллотропную форму – озон.

Были проведены эксперименты по выявлению влияния озона на оптическую плотность дистиллированной (образцы 1 – исходная и 2 – озонированная) и водопроводной (образцы 3 и 4, соответственно, исходная и озонированная) воды. Если взять образец № 1 за базовый (Б) или эталон $A = 0,000Б$, то значение A (оптическая плотность) образца № 2 равно 0,005Б. Эта зависимость показывает влияние озона на свойства воды. Можно предположить, что после электрофизической обработки содержание кислорода в воде увеличивается.

Показания прибора по значению оптической плотности с течением времени уменьшаются с $A = 0,005Б$ до $A = 0,003Б$. Это может свидетельствовать о том, что в холодной воде примерно через 20...30 мин. озон распадается примерно на половину, образуя гидроксильную группу и воду. При этом минеральный состав и рН остаются без изменений.

Для водопроводной воды (образцы 3 и 4) было выявлено, что с течением времени количество озона в воде изменяется. Это можно объяснить тем, что вода неоднородна по своему составу, содержит примеси.

Было выявлено, что с течением времени количество озона в воде колеблется. Это можно объяснить тем, что вода неоднородна по своему составу, а также наличием броуновского движения. *Причиной броуновского движения* являются различные импульсы, с которыми молекулы жидкости (газа) со всех сторон действуют на броуновские частицы. В силу хаотичности движения молекул среды броуновская частица в любой момент времени испытывает неуравновешенное воздействие,

которое непрерывно изменяется. В результате этого частица находится в беспорядочном движении и перемещается по отрезкам сложной ломаной линии.

Было предположено, что устойчивость озона в воде и водных растворах существенно зависит от присутствующих примесей (комплексные ионы хрома, железа и растворимые полисахариды), катализирующее или ингибирующее действие которых следует учитывать при проектировании технологических процессов озонирования.

УДК 637.521.42

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСОПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОПИНАМБУРА

Долгошей В.С. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема обеспечения населения высококачественными продуктами на мясной основе, отвечающими по количественным и качественным нормам медико-биологическим требованиям, является одним из важнейших факторов, предопределяющих здоровье нации. В настоящее время у значительной части населения выявлены нарушения полноценного питания, обусловленные дефицитом пищевых и биологически активных веществ, что является одной из причин снижения иммунитета организма, преждевременного его старения и развития многих заболеваний. В связи с этим проблема фундаментальных исследований в области обеспечения населения здоровым питанием, разработки и внедрения технологий продуктов функционального назначения является актуальной и требует практических решений.

К продуктам функционального питания относятся продукты с заданными свойствами в зависимости от цели их применения. В основном это уменьшение или увеличение доли определенных составляющих пищи (белка, аминокислот, липидов, витаминов, микро- и макроэлементов, пищевых волокон и т. д.).

Важным направлением в создании технологий мясопродуктов нового поколения является их обогащение витаминами, макро- и микроэлементами за счет использования нетрадиционных видов сырья.

Целью данной работы являлось расширение ассортимента мясопродуктов функционального назначения путём использования нетра-

диционных растительных компонентов с высокой пищевой и биологической ценностью, в частности топинамбура, которые придают мясным продуктам диетические и функциональные свойства.

Перспективным в этом плане является изучение биологических особенностей инулинсодержащих растений и возможности их использования при производстве продуктов функционального назначения на мясной основе. Одним из них является топинамбур и концентраты, получаемые из него. Продукты, содержащие топинамбур, рекомендуются при широком спектре заболеваний: сахарном диабете, атеросклерозе, для улучшения деятельности кишечника, повышения иммунозащитных свойств организма и других, что обусловлено наличием в нем инулина, пектина, биологически-активных веществ, витаминов, широкого спектра минеральных веществ.

Топинамбур – земляная груша. Уникальный биохимический состав топинамбура определяет его профилактический и лечебный эффект. В нем содержится много углеводов в виде инулина – источника для производства наиболее ценной формы углеводов (фруктозы) – диетического продукта для больных диабетом. Инулин известен также как биогенный фактор, способствующий росту естественной микрофлоры кишечника при различных заболеваниях. В топинамбуре содержится клетчатка и большое количество минеральных элементов. По количеству железа, кремния и цинка, а также витаминов В₁, В₂ и С этот овощ превосходит картофель, морковь и свеклу. В состав клубней топинамбура входят также белки, пектин, аминокислоты, органические и жирные кислоты. В них содержится до 11% пектиновых веществ от массы сухого вещества. Существенное отличие топинамбура от других овощей – большое количество в его клубнях белка (до 32% на сухое вещество), представленного 8 незаменимыми аминокислотами.

Инулин, который получают из топинамбура, – белый, сладковатый порошок. Его применяют в мясных продуктах, он не оказывает заметного влияния на органолептические и реологические показатели. Сравнительно низкая энергетическая ценность инулина дает возможность заменять жир и сахар в продуктах, делая их менее энергоемкими, но не уступающими по вкусу обычным.

Среди продуктов питания большой популярностью пользуются вареные колбасы. Однако лишь незначительную долю из них составляют колбасы, которые могут быть использованы людьми, болеющими различными заболеваниями. С целью расширения ассортимента колбасных изделий для диабетического питания была исследована возможность замены сахара инулином, а также была

разработана рецептура с внесением инулинсодержащего сырья как добавки.

В качестве источника инулина был использован концентрат сока, полученного из клубней топинамбура. Сок получали из бланшированных паром клубней топинамбура. В мясной фарш добавляли сок топинамбура и отмечали его влияние на изменение функциональных свойств фаршевых систем по сравнению с контролем.

Исследования показали, что внесение сока приводит к некоторому увеличению влагосвязывающей способности фарша, его уплотнению, сокращению потерь при термообработке. Особое внимание уделяли органолептическим показателям, в частности появлению запаха и привкуса, характерного для топинамбура.

На основании проведенных исследований был разработан новый мясoproдукт, имеющий хороший внешний вид, на разрезе более светлый оттенок, характеризующийся приятным вкусом, упругой консистенцией и содержащий практически одинаковое количество влаги, соли и нитрита натрия, по сравнению с контрольным образцом. Выход готовых колбасок в опытной партии был выше на 2,3%. Отличие образцов опытной партии заключается в наличии инулина, что позволяет отнести изделие к продуктам лечебно-профилактического назначения.

Таким образом, одним из путей расширения ассортимента мясной продукции функционального назначения является использование в рецептурах колбасных изделий инулинсодержащего сока, полученного из клубней топинамбура.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов И. А. Технология мясoproдуктов. М.:Колос, 2002.
2. Устинова А. В. и др. Мясные консервы — нутриентно-адекватные продукты питания беременных и кормящих женщин. // Мясная индустрия, 2002. — № 5.
3. Устинова А.В., Белякина Н.Е., Верхососова А.В. Функциональные мясные продукты для питания населения, проживающего в экологически неблагоприятных районах.// Сборник трудов РАСХН. — М.,2002. - С. 513-524.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЫСТРОРАСТВОРИМЫХ СУХИХ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

Доста А.И. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

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

Быстрорастворимые сухие продукты получают высушиванием нормализованной молочной смеси на распылительных сушильных установках с последующей агломерацией частиц и их досушиванием. Для повышения растворимости вносят поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Технология получения быстрорастворимого сухого молока имеет некоторые отличия от обычной сушки. После высушивания продукта в сушильной башне до влажности 4-6% он направляется в агломерационную камеру. В ней сухой порошок увлажняется обезжиренным молоком, и его влажность повышается до 7-9%, также там происходит и агломерирование его частиц. После этого продукт направляется в инстантайзер. В нем он высушивается до влажности 4% в псевдооживленном слое. При укрупнении частиц производимого сухого быстрорастворимого продукта в него вводятся эмульгаторы (метарин, пищевые соевые фосфатидные концентраты).

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

По составу молоко сухое цельное быстрорастворимое отличается от обычного молока цельного сухого только наличием в нем эмульгаторов, массовая доля которых не превышает 0,5%.

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

Вторая стадия сушки происходит в вибрационно-конвективной сушилке (инстантайзере) воздухом с температурой: первая секция –

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

Пониженная растворимость сухих молочных продуктов наблюдается при сильной денатурации сывороточных белков в процессе сушки. Порок также возникает при хранении продукта с увеличенным содержанием свободного жира, который переходит на поверхность сухих частиц и снижает смачиваемость. Выделению свободного жира способствует повышенное содержание влаги в продукте (более 7%). Влага вызывает кристаллизацию лактозы с одновременной дестабилизацией жира. Повышенная влажность сухих молочных продуктов, а также хранение в негерметической упаковке приводят к уменьшению растворимости за счет денатурации белков и образования плохо растворимых меланоидинов. Белки денатурируют при наличии в продуктах свободной влаги (связанная влага не изменяет коллоидных свойств белка). В связи с этим содержание влаги в сухом молоке не должно превышать 4-5%.

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

ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 636.2.034(476.6)

АППАРАТЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АППАРАТНОГО ЦЕХА НА ОАО «ЛИДСКИЙ МОЛОЧНО-КОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ»

Дробыш В. – студент

Научный руководитель – **Суханова Е.А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

ОАО «Лидский молочно-консервный комбинат» является технически оснащённым предприятием, выпускающим широкий ассортимент продуктов из молочного сырья.

В аппаратном участке производятся важнейшие технологические процессы: сепарирование, нормализация, гомогенизация, пастеризация, стерилизация.

Процесс сепарирования представляет собой механическое разделение молока на две фракции: высокожирную (сливки) и низкожирную (обезжиренное молоко). Это разделение происходит под действием центробежных сил. Сепарирование осуществляется на сепараторах-сливкоотделителях ОСН-С.

Используются различные сепараторы-молокоочистители и сепараторы-сливкоотделители различных марок:

- ОСН-С – сепаратор-сливкоотделитель, производительностью 25000 кг/ч;

- ОСТ – сепаратор-сливкоотделитель, производительностью 20000 кг/ч;

- Г9-ОЦМ-15 – сепаратор-молокоочиститель. Применяется для очистки молока. Производительность 15000 кг/ч.

Гомогенизация – интенсивная механическая обработка молока (сливок) с целью дробления жировых шариков на более мелкие. В результате улучшается качество готового продукта. Гомогенизация происходит под давлением, когда молоко продавливается через кольцевую клапанную щель гомогенизирующей головки. Гомогенизация характеризуется двумя параметрами: давлением и температурой. Оптимальными являются: температура около 50-65°C и давление от 10 до 17,5 МПа. Процесс осуществляется на гомогенизаторах марок РЗ-ОГМ-15, А1-ОМГ-5, А1-ОГ2М.

При гомогенизации используют различные гомогенизаторы:

- А1-ОМГ. Его производительность 10000 кг/ч;

- FGFO37. Производительность 2500 кг/ч;

Пастеризация – тепловая обработка смеси при температуре ниже точки кипения. Целями пастеризации являются: уничтожение патогенных микроорганизмов и получение продукта, безопасного для потребления в санитарно-гигиеническом отношении, снижение общей бактериальной обсемененности, направленное изменение физико-химических свойств молока для получения заданных свойств готового продукта (органолептических свойств, вязкости, плотности продукта).

Для пастеризации используют следующее оборудование: ванны ВДП марки Г2-ОТ2-А, ОКЛ-10, ОПУ-10, ПТУ-10 (трубчатая установка), ВГ-5-ПОУ.

Для пастеризации также используют:

- различные вакуум-аппараты, такие как ВИГАНД-8000; ВИГАНД-4000, предназначенные для пастеризации и сгущения молока. Производительностью 8000 и 4000 кг/ч соответственно;
- пластинчатые пастеризационно-охладительные установки марок: ОПЛ-10; ОКЛ-10; FB440T, предназначенные для пастеризации и охлаждения молока, производительностью 10000 кг/ч.

В зависимости от организации схемы технологического процесса производства молочных продуктов на комбинате применяются следующие виды пастеризации: длительная пастеризация при температуре 90-95°C с выдержкой 3-5 часов; кратковременная пастеризация при температуре 76-92°C с выдержкой 15-20 с; моментальная пастеризация при температуре 92-96 °C без выдержки.

Нормализация молока и сливок – это доведение в технологическом процессе жирности молочного сырья до нормативных стандартов. Процесс этот, как правило, проводится путём смешивания молока и сливок с обезжиренным молоком.

Нормализация по жиру проводится с помощью резервуаров:

- Г6-ОМГ-25. Его производительность 25000 кг/ч;
- Г6-ОМГ-10. Производительность 10000 кг/ч.

Стерилизация – это процесс тепловой обработки, при котором в результате воздействия высоких температур (выше 100 °C) погибают все микроорганизмы, а также увеличивается длительность хранения молока. Разрушаются как вегетативные, так и споровые формы микробов. Используются стерилизаторы марок:

- ОПЛ-10; ПТУ-10; ВГ-5-ПОУ. Их производительность 10000 кг/ч.

В настоящее время молочно-консервный комбинат способен принять в переработку до 600 т молока в сутки. Производственная мощность основных продуктов в сутки: масло до 12 т; сухое цельное молоко до 30 т; сухое обезжиренное молоко до 18 т; сгущённое обезжиренное молоко до 8 т.

УДК 637.12.05(476)

**МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОКА
ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
НА СПЕКТРОФОТОМЕТРЕ «SOLAR PV1251B»**

Дубровская Н.В., Кирицкая И.Ю. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Качественные показатели продукции перерабатывающих предприятий напрямую зависят от наличия вредоносных микроорганизмов и насекомых как в производственных и складских помещениях, так и на оборудовании.

Перспективным направлением решения данной проблемы в молочной промышленности являются озонные технологии.

Нами были проведены исследования по оценке влияния озона на свойства молока. В исследованиях использовали 1%-й водный раствор молока питьевого пастеризованного массовой долей жира 2,9% (изготовитель которого предприятие «Молочный мир»).

Для электрофизической обработки продукта применяли озонатор ЭРГО (модель К), принцип действия которого заключается в следующем. Поток воздуха, создаваемый насосом, проходя через блок синтеза озона, подвергается обработке электрическим разрядом. В разрядном промежутке молекулы кислорода воздуха подвергаются бомбардировке электронными лавинами, в результате чего часть кислорода переходит в его аллотропную форму – озон.

Для определения оптической плотности исследуемых растворов молока использовался спектрофотометр SOLAR PV 1251B. В основу работы спектрофотометра положен принцип измерения на данной длине волны отношения светового потока I , прошедшего через исследуемый образец, к световому потоку I_0 в отсутствие исследуемого образца. Величина $T = I/I_0$ является коэффициентом пропускания образца (обычно выражается в %). Величина $A = \lg(1/T)$ называется оптической плотностью образца. Исследования проводили в спектральном диапазоне от 325 до 999 нм. Объем анализируемой жидкости в стандартной кювете с внутренними размерами 10x10 мм – не менее 1 мл.

Для приготовления исследуемых растворов использовали дистиллированную и обычную водопроводную воду. Приготовленные растворы подвергали озонированию в течение 5 минут с концентрацией озона 10 мг/л и последующим измерением их оптической плотности.

В таблице приведены результаты проведенных исследований.
Таблица – Кинетика изменения оптической плотности 1%-го раствора молока

Время после озонирования раствора, мин	Оптическая плотность	
	Дистиллированная вода	Водопроводная вода
2	1.152	1.207
4	1.151	1.204
5	1.150	1.195
6	1.147	1.192
8	1.145	1.183
9	1.144	1.181
10	1.143	1.179
11	1.142	1.175
12	1.141	1.171
14	1.139	1.167
15	1.138	1.165
16	1.137	1.164
17	1.136	1.163
18	1.135	1.162
20	1.134	1.160
25	1.130	1.158

Полученные результаты показывают, что значения оптической плотности от времени после озонирования растворов изменяются по зависимости, близкой к линейной.

Значения оптической плотности для растворов на водопроводной воде во всём исследованном диапазоне времени, прошедшем после озонирования, превышают аналогичные значения для растворов на дистиллированной воде.

Озонирование водных растворов молока приводит к изменению физико-химических свойств растворов: изменяется консистенция, наблюдается образование коллоидных взвесей и др. Для более точной констатации отмечаемых изменений необходимы дополнительные исследования.

УДК 637.521.3(476)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЗОНОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Дубровская Н.В., Киркицкая И.Ю. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В рыночных условиях хозяйствования производство конкурентоспособной по ценовому и качественному показателям продукции является главным условием выживания предприятий.

Качественные показатели продукции перерабатывающих предприятий напрямую зависят от наличия вредоносных микроорганизмов и насекомых как в производственных и складских помещениях, так и на оборудовании.

Озон представляет собой газообразное вещество с характерным запахом, состоящее из трёх атомов кислорода. Природные концентрации озона в атмосферном воздухе обычно составляют от 0,002 до 0,02 мг/м³.

Сильные окислительные свойства озона обуславливают его высокую химическую активность. Озон способен самопроизвольно переходить в кислород, который не токсичен и не образует токсичных соединений. Также озон обладает мощными бактерицидными свойствами, способен эффективно разрушать различные виды плесневых грибов и дрожжей.

Озон разрушает все известные вирусы, бактерии и даже грибки, устраняет практически все неприятные запахи, снижает токсичность окружающей среды, нейтрализуя такие газы, как сероводород, аммиак, окись углерода, обеспечивая полную деструкцию фенола, стирола, изопрена, хлорсодержащих соединений.

Установлено, что обработка озоном требует незначительной дозировки, проста и экономична. Для получения озона требуется самый распространённый на Земле элемент – кислород, содержащийся в окружающем нас воздухе.

Озон имеет ряд преимуществ по сравнению с другими обеззараживающими агентами:

- Озоновая дезинфекция не требует последующей промывки или дегазации изделий в специальных помещениях.

- В процессах инактивации бактерий, спор бактерий, грибов, вирусов для озона требуется меньшее время контакта, чем для других дезинфектантов, таких как формальдегид, хлор, окись этилена и др.

- Использование озона предохраняет от опасности появления неприятных запахов, а также от других нежелательных последствий использования иных антисептиков.

- Озон и озонные технологии позволяют заменить паровую и химическую обработку на более эффективные, экономичные и экологически безопасные методы.

- Бактерицидные свойства озона увеличиваются с повышением относительной влажности воздуха.

- Возможность использования озонной дезинфекции там, где другие средства применить сложно или вообще невозможно.

Перспективными являются следующие направления использования озонных технологий в молочной отрасли:

- для обработки труднодоступного оборудования озон-воздушной смесью или озонированной водой;

- при мойке тары, ополаскивании ПЭТ-бутылок перед расфасовкой;

- при дезинфекции, дератизации, дезодорации складских и производственных помещений;

- при обработке холодильных камер с целью их дезинфекции и ускоренного размораживания;

- при обеззараживании сухих молочных продуктов (сухое молоко, сывороточный белок, детское питание);

- в технологии производства сыров, где в сочетании с предварительной обработкой камер до загрузки их сырами с систематическим их озонированием в процессе хранения эффективно предупреждается поверхностная плесень и др.

Обезвреживание и обеззараживание сточных вод предприятий молочной отрасли с помощью озонных технологий также является перспективным и эффективным как с экологической, так и с экономической точек зрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный источник. Режим доступа: <http://initor.by/ozon-dlya-dezinfekcii-syroxranilishh-xolodilnyx-kamer-i-myasnoj-produkcii>. Дата доступа 12.02.2014.
2. Электронный источник. Режим доступа: <http://ekokataliz.ru/articles/ozone-in-food-industry.html> Дата доступа 12.02.2014.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
КУКУРУЗНОЙ МУКИ**

Езепчик И. – студент

Научный руководитель – **Кошак Ж.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время постепенно растет интерес покупателей к макаронным изделиям из нетрадиционного сырья, в данном случае из кукурузной обойной муки. В отличие от макарон из пшеничной муки, они не содержат глютин, один из видов животного клея, который негативно сказывается на работе желудка. При этом такой продукт несет в себе все полезные свойства сырья, из которого изготовлен, – кукурузы.

По своим питательным и полезным свойствам кукурузная мука во много раз превосходит пшеничную и другую муку. Кукурузная мука является полезным диетическим продуктом для организма. Калорийность кукурузной муки составляет 331 ккал, а содержание жиров, белков и углеводов (в гр. на 100 г продукта) соответственно: 1,5; 7,2; 72,1. Также в состав кукурузной муки входит: 2,1 г пищевых волокон; 292 мг калия; 104 мг магния; 301 мг фосфора; 46 мг кальция; 4,1 мг железа; 4 мг цинка; 0,3 мг марганца; 1,03 мг меди; 2,4 мг кобальта; до 0,32 мг провитамина А; 0,38 мг витамина В₁; 0,14 мг витамина В₂; 2,10 мг витамина РР; до 10 мг витамина Е.

Ее использование помогает восстановить работу кишечника и желудка, нормализует внутреннюю микрофлору. Даже не смотря на то, что в ней гораздо выше индексы кислотности, жирности и калорийности, кукурузная мука обладает высокими вкусовыми качествами, не увеличивает протрамбиновый индекс и способствует нормализации уровня холестерина в крови и состояния кровеносных сосудов.

В кукурузной муке содержатся сахара, витамины группы В, витамины РР, минеральные соли калия, железа, фосфора, кальция, магния, каротина, крахмала.

Уникальные жиры, находящиеся в составе кукурузной муки, содержат до 80% жирных ненасыщенных кислот (линолевой, линоленовой, арахидоновой), которые относят к числу веществ, регулирующих уровень холестерина. Они образуют с ним растворимые соединения, препятствуя его отложению на стенках сосудов. Регулярное употребление кукурузы и кукурузной каши

связано с улучшенным состоянием сердечно-сосудистой системы, сниженным риском сердечных заболеваний.

Кукуруза богата углеводами, способствующими нормализации и стабилизации уровня сахара в крови. Также они необходимы для питания нервных клеток, поэтому кукуруза очень полезна для страдающих заболеваниями центральной нервной системы (включая эпилепсию и полиомиелит).

Кукурузная крупа и кукурузная каша известны своими детоксикационными свойствами: они способствуют выведению различных вредных веществ, радионуклидов и токсинов из организма человека.

Также не стоит забывать и о экономическом аспекте, так как кукурузная мука является местным и гораздо более дешёвым сырьем для производства макаронных изделий, чем мука из твердых сортов пшеницы. Поэтому разработка макаронных изделий с использованием кукурузной муки целесообразна и экономически обоснована.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые виды макаронных изделий с использованием нетрадиционных видов сырья / Г.М. Медведев, С.А. Шеллунц, Х.Р. Мухамедов и др. – М.: ЦНИИТЭИМ Минхлебопродукта СССР, 1988.
2. Технология макаронного производства / Г.М. Медведев – М.; Москва «КОЛОС» 2000.

УДК 637.5:634.5(476)

ЧЕРНОСЛИВ – ВКУСНО И ПОЛЕЗНО

Жихарко Е.Н. – студентка

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Исключительная польза чернослива обусловлена обилием ценных веществ и витаминов, находящихся в нем: это и органические кислоты (щавелевая, лимонная, особенно много яблочной), и клетчатка, и пектиновые вещества, а также кальций, магний, фосфор, железо. По содержанию калия чернослив в 1,5 раза превосходит банан. В составе чернослива есть полезные сахара – фруктоза, сахароза, глюкоза (не менее 57%) и целый набор витаминов – А, вся группа витаминов В, С, РР. Энергетическая ценность продукта на 100 г – 231 ккал.

Очень полезен чернослив при анемии и авитаминозе. Чернослив имеет антибактериальное свойство, поэтому его рекомендуется принимать вместо вредных химикатов при инфекционных заболеваниях и

прочих недомоганиях. Чернослив полезен при заболеваниях ЖКТ. Кроме того, чернослив обладает желчегонным и мочегонным действием, и эффективно очищает организм. Регулярно употребляя в пищу чернослив, можно значительно снизить риск возникновения гипертонии, заболеваний сердца, желудочно-кишечного тракта.

О пользе чернослива и его способности сохранять свежесть и обогащать вкус мясных блюд отлично известно многим хозяйкам, которые используют этот сухофрукт для приготовления аппетитных и пикантных яств. Поистине, невозможно устоять против запеченной баранины и телятины, крольчатины и птицы, пропитанной кисловато-сладким привкусом и пьянящим ароматом чернослива.

Мы изготовили порционные полуфабрикаты с использованием чернослива и грецкого ореха.

Свинину нарезаем кусками прямоугольной формы толщиной 1 см. Предварительно приготовленным рассолом шприцуем куски свинины при помощи медицинского шприца, ставим на некоторое время в холодильник для равномерного распределения рассола по всей площади мышечной ткани.

Параллельно подготавливаем чернослив и орехи: чернослив промываем под проточной водой, орехи очищаем от скорлупы.

В кусках посоленного мяса при помощи ножа делаем разрез горизонтально поверхности куска и вкладываем туда чернослив с грецким орехом.

Полуфабрикат быстрого приготовления направляем на термическую обработку в духовой шкаф.

Производим расчеты по содержанию ценных веществ и витаминов, в результате чего выявляется увеличение количества минеральных веществ и витаминов, что указывает на то, что данный полуфабрикат вкусный и полезный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
2. Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1988.
3. Маслов А. И. Основы использования различных наполнителей в мясные продукты./ Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 1997, 248 с.

УДК 664.64.016.8:664.66.022.3(476)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА, МУКИ ИЗ ПШЕНА И ФАСОЛИ

Зданович И.И. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Создание новых видов функциональных продуктов является важнейшим направлением пищевой промышленности, хлебобулочные изделия выступают как наилучшие объекты для обогащения ввиду их невысокой стоимости, доступности и объемов потребления.

В последние годы прослеживается тенденция создания новых видов хлебобулочных изделий на основе композитных смесей из муки различных культур [1]. Однако исследований по оценке качества изделий с добавлением одновременно муки из фасоли и крупяных культур не было.

В этой связи целью данной экспериментальной работы явилось исследование влияние добавления муки из пшена и фасоли на качественные характеристики композитных смесей.

Муку из пшена и фасоли размалывали на лабораторной мельнице (ЛМЦ - 1), далее просеивали, затем полученную муку вводили в пшеничную высшего сорта в сочетаниях муки из фасоли и пшена 2,5 и 12,5%; 5 и 10,0%; 7,5 и 7,5%; 10,0 и 5%; 12,5 и 2,5% соответственно к массе пшеничной муки высшего сорта. За контрольный образец принимали навески из пшеничной муки высшего сорта.

Такое соотношение компонентов мы выбрали на основе предыдущих исследований, которые показали, что наилучшие в технологическом плане были хлебобулочные изделия с добавлением муки из фасоли или пшена до 15% к массе пшеничной муки высшего сорта. В этой связи общая масса добавляемых в пшеничную муку компонентов не должна превышать 15% к массе муки [2, 3].

Исследование показателей качества композитных смесей показало, что во всех исследуемых опытных образцах массовая доля сырой клейковины снижалась на 3,03-7,4%, упругость клейковины в последнем опытном варианте была даже лучше контрольного значения и по показаниям прибора составила 66,8 Ед. Растяжимость клейковины в опытных образцах была ниже контрольного варианта на 5-25 мм. При этом с повышением содержания в композитной смеси муки из пшена это значение возрастало. Величина гидратационной

способности клейковины в первом опытном варианте была практически на уровне контрольного значения ($149 \pm 4\%$). С повышением содержания муки их пшена в композитной смеси гидратационная способность повышалась до 175%.

Влажность композитных смесей была выше, чем контрольных образцов, содержащих только пшеничную муку высшего сорта на 0,8-1,6%. Наибольшая влажность обнаруживалась у опытного образца, содержащего наибольшее количество муки из фасоли, и составила 12,7%. Кислотность опытных образцов повышалась незначительно. Общая амилазная активность в контрольном образце по числу падения составила 301 с. В первом опытном образце амилазная активность незначительно снижалась (303 с), а в остальных вариантах непропорционально возрастала (299-293 с), и полученные изменения не были достоверны.

Исследование распыляемости шарика теста показало, что во всех опытных образцах этот показатель незначительно выше контрольного значения.

Однако все показатели качества композитных смесей находились в пределах норм требований стандартов, следовательно, на основе таких композитных смесей можно рекомендовать проводить пробные выпечки хлебобулочных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова, А.С. Разработка рецептуры хлебобулочных изделий с использованием крупных культур / А.С. Захарова, Л.А. Козубаева, Е.В. Логинова // Хранение и переработка сельхозсырья, 2007. – № 3. – С.68-69.
2. Панцевич, Е.Ф. Характеристика показателей качества композитных смесей и готовой продукции из пшеничной муки высшего сорта и муки из пшена /Е.Ф. Панцевич, И.М. Русина // Материалы 78 Международной научной конференции молодых ученых аспирантов и студентов. Ч.1 – Киев, 2012. С 150-151.
3. Русина, И.М. О возможности применения муки из фасоли и гороха в хлебопечении / И.М. Русина, А.Ф. Макарчиков, Т.П. Троцкая, Ю.В. Мистюк, С.С. Ковалевская // Науч.-технич. Журнал «Пищевая промышленность: наука и технологии» Мн. Под ред. З.В. Ловкиса. № 4 (15), 2012 – С. 83-86.

УДК 637.5-035.66(476)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С КОМПЛЕКСНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКОЙ БОМБАЛЬ

Змитрукевич Т.Г. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

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

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

Измельчение мяса оказывает влияние на сроки реализации полуфабрикатов. Измельченное мясо хранится и реализуется в более короткие сроки. В связи с этим, а также для удержания мясного сока в мышечной ткани фирма «Викос» предлагает использовать комплексную пищевую добавку Бомбаль.

Следует заметить, что в составе комплексной пищевой добавки присутствуют только натуральные составляющие – соли органических кислот – лимонной и уксусной, уникальная комбинация которых обладает высоким синергетическим эффектом в направлении подавления жизнедеятельности микроорганизмов, сильнейшее бактериостатическое воздействие, а для формирования и удержания полноценного цвета – аскорбиновая кислота и ее натриевая соль.

Наибольший эффект достигается в случае применения Бомбалья на стадии посола мясного сырья из расчета 5 г на 1 кг массы. При этом исключаются потери мясного сока, приостанавливаются окислительные процессы, более полно проходят процессы цветообразования; консистенция готовых колбас более плотная по сравнению с продукцией без применения Бомбалья.

Используемая пищевая добавка Бомбаль обладает следующими свойствами:

- стабилизирует количество микроорганизмов;
- сохраняя свежесть мяса; нейтрализует неприятные запахи, в том числе при использовании белковых препаратов, мяса птицы;
- улучшает консистенцию;
- снижает потери массы;
- улучшает и стабилизирует цвет;

– увеличивает сроки хранения.

В нашей стране Бомбаль популярен благодаря сохранению свежести сырой продукции, увеличению сроков годности готовых продуктов.

Для изготовления рубленого полуфабриката используется свинина жилованная колбасная или односортная и говядина жилованная колбасная или односортная. В качестве вспомогательного сырья используется соль поваренная пищевая йодированная, комплексная пищевая добавка Бомбаль, чеснок свежий очищенный измельченный, перец черный молотый, тмин и перец красный молотый.

Ассортимент мясных рубленых полуфабрикатов постоянно расширяется в результате применения различных сочетаний мясного сырья с овощами, крупами, мукой и другими белковыми компонентами. Все большее распространение получают фарши различных рецептур, из которых можно приготовить большое количество разнообразных блюд.

И именно из-за этого мясные рубленые полуфабрикаты пользуются заслуженным признанием потребителя и с каждым годом занимают все более прочное место в пищевом рационе населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И.А., Забашта, А.Г., Казюлин, Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов.
2. Гушин В.В., Технология полуфабрикатов из мяса, Москва, 2002 г.
3. Большой электронный сборник рецептов для предприятий общественного питания <http://www.100menu.ru/>

УДК: 664.667:613.2

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРЯНИКОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Исаева Т.А – студент

Научный руководитель – **Сокол Н.В.**

Кубанский государственный аграрный университет

г. Краснодар, Россия

По данным Российской ассоциации эндокринологов, в мире постоянно возрастает число больных сахарным диабетом второго типа, в том числе и в России. За последние десять лет количество диабетиков в России возросло в два раза [1]. Рост заболевания сахарным диабетом вызывает необходимость разработки новых видов и наименований мучных кондитерских изделий специального назначения, обогащен-

ных натуральными добавками. К подобному виду добавок можно отнести гречневую муку.

По сравнению с пшеничной мукой гречневая мука обладает большей питательной ценностью. Она богата незаменимыми аминокислотами, витаминами и минеральными веществами. Растительные волокна гречки помогают снизить уровень содержания сахара в крови. Канадские ученые обнаружили, что натуральная клетчатка гречневой крупы может снизить уровень количества глюкозы на 19% [2].

Незаменимой биологически активной добавкой в современном мире является пектин. Польза пектина велика. Пектины связывают и выводят радиоактивные вещества и тяжелые металлы. Теоретические исследования показали, что изученные виды пектиновых веществ достаточно эффективны при лечении и профилактике сахарного диабета [3].

На основании анализа имеющихся данных была сформулирована цель наших исследований – разработка пряников лечебно-профилактического назначения для людей, страдающих сахарным диабетом.

На первом этапе исследования была проведена оценка качества сырья дополнительно вводимого в рецептуру сырцовых пряников.

Для определения влияния на качественные характеристики муки были сформированы партии муки с соотношением пшеничной и гречневой соответственно: 95:5; 90:10; 85:15; 80:20. Во всех образцах мы определили следующие показатели: влажность, белизна, массовая доля клейковины и ее качество. Полученные данные позволили сделать вывод, что добавление гречневой муки в различных дозировках приводит к незначительному изменению показателя влажности, влияет на цвет и переводит показатель белизны с дозировкой 15-20% ко 2 сорту по этому показателю. Введение гречневой муки приводит к снижению массовой доли клейковины. Качество клейковины на приборе ИДК с дозировкой 15-20% переходит во 2 группу, что является положительным фактором при производстве мучных кондитерских изделий. С целью снижения сахароемкости изделий было принято технологическое решение о замене сахара в рецептуре на фруктозу.

Анализ литературных источников по затронутой проблеме показал, что не изучено использование пектина для глазирования пряников, поэтому и этот фактор был интересен для наших исследований. Были рассмотрены варианты замены части сахара при приготовлении сахарного сиропа, для тиражирования на пектине в дозировках 10% и 20%. Разработка технологии находится в стадии изучения.

Была проведена качественная оценка готовых изделий по органолептическим и физико-химическим показателям. По данным органолептической оценки можно сделать вывод, что все образцы не имеют

весомых отличий между собой. Показатель влажности изменялся в пределах нормы. Показатель щелочности был отличен от контроля, и намечена тенденция его снижения с увеличением количества гречневой муки.

Расчет пищевой и энергетической ценности пряников, выработанных с учетом принципиальных технологических, приводит к снижению концентрации сахара в изделиях приблизительно на 40%. Энергетическая ценность разработанного изделия увеличивается по сравнению с контролем, это связано с повышением количества белка на 6%, что очень важно с точки зрения функциональности продукта.

На основании полученных экспериментальных данных, представленных в статье, можно сделать вывод о положительном влиянии растительных пищевых добавок в производстве пряников специального назначения для людей, страдающих сахарным диабетом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ягудина Р. И., Куликов А. Ю., Аринина Е. Е. Фармакоэкономика сахарного диабета второго типа // М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2011. – 352 с.
2. Кило Ч., Уильямсон Дж., Ричмонд Д. Что такое диабет? Факты и рекомендации: пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – С. 18-20.
3. Донченко, Л. В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – М. : Пищепромиздат, 2007. – 352с.

УДК 665.939.12(476)

ЖИВОТНЫЕ БЕЛКИ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кахоцкая Н.В. – студентка

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 так далее.

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.

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 78-82⁰С до достижения в центре батона 68-72⁰С.

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., Микляшевски П. Животные белки «Могунции» для антикризисной программы // Мясная индустрия. – 2009. – № 3. С. 46 – 47.

2. Рогов И.А. и др. Общая технология мяса и мясопродуктов. – М.: Колос, 2000. – 255с.
3. Гуринович Г.В., Потипаева Н.Н, Позняковский В.М. Белковые препараты и пищевые добавки в мясной промышленности. – Москва-Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассвуиздат. – АСТШ, 2005. – 362 с.
4. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. – М.: Колос, 2001. – 256 с.

УДК 631.363.7:633.854.54:662.756.3

ДИСКОВЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ОТХОДОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВНЫХ ПЕЛЛЕТ

Киреев А.С. – студент

Научный руководитель – **Алексеев А.С.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

В настоящее время во всем мире и в Республике Беларусь в том числе наблюдается тенденция значительного увеличения посевных площадей льна масличного. Одним из перспективных вариантов альтернативного топлива является производство топливных пеллет из отходов льна масличного. При этом решается и проблема утилизации растительных остатков.

Согласно программе «Лен масличный» на 2012-2016 гг. планируется увеличить посевные площади этой культуры в Республике Беларусь [1]. На ближайшую перспективу запланировано посеять в 2012 – 622 га, в 2013 – 962 га, в 2014 – 2850 га, 2015 – 3300 га, 2016 – 4000 га льна. С каждого гектара посева получается 3-4 тонны стебельчатой массы, которую целесообразно переработать в топливные пеллеты, что составит 12-16 тыс. т. В долгосрочной перспективе, по мнению специалистов Института льна, посевы льна масличного возможно увеличить по стране до 30 тысяч гектаров. Однако в этом случае возникает проблема с посевными площадями, которых не хватает. Один из вариантов решения данной проблемы – увеличение урожайности льна-долгунца и при этом сокращении его посевных площадей, которые впоследствии займет лен масличный [2]. При производстве топливных пеллет необходимо предварительно осуществлять измельчение стеблей льна масличного. Однако сегодняшние линии гранулирования не имеют соответствующего измельчающего оборудования, поэтому разработка устройства для измельчения стеблей льна масличного с целью получения сырья к альтернативному топливу является актуальной.

Отечественные дробилки не уступают зарубежным аналогам, однако уровень удельных энергозатрат на измельчение остаётся достаточно высоким. Значительным недостатком существующих дробилок явля-

ется также переизмельчение материала, низкий коэффициент однородности измельчения (48,6%) и высокий удельный расход энергии [3].

Развитие отечественного измельчающего оборудования требует решения следующих задач:

- устранить переизмельчение материала;
- снизить удельный расход энергии на измельчение;
- повысить качество (однородность) конечного продукта;
- повысить надежность измельчающих машин.

Решение этих задач предусматривает разработку и применение новых технических решений, направленных на оптимизацию процесса измельчения.

Выбор способа измельчения и конструкции рабочих органов измельчителя производили с учетом физико-механических свойств льна масличного. При этом выбирался такой способ воздействия на перерабатываемый материал, при которых разрушение достигается при наименьших напряжениях и затратах энергии.

Рациональная схема измельчающего устройства должна отвечать трем основным требованиям: 1) минимальный расход энергии на работу резания; 2) достаточно равномерная нагрузка на вал машины на протяжении всего рабочего цикла; 3) надежное защемление материала режущей парой по всей рабочей длине лезвия.

Перспективным в данном направлении является разработка и внедрение измельчителей с применением пакета дисковых пил, позволяющих эффективно решить вышеуказанные задачи. Нами были проанализированы различные дробилки для измельчения растительных отходов.

Для измельчения отходов льна масличного предлагается применять устройство с пакетом дисковых пил, которое по производительности превышает сравниваемые машины для измельчения на 10-40%; по установленной мощности меньше в 1,3-4,4 раза; по качеству и однородности измельчения, в сравнении с триммером выше на 5-7%; по частоте вращения больше в 2,3-3,0 раз; что свидетельствует о превосходстве данного устройства над аналогами.

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что наиболее подходящим по требуемым условиям измельчения стеблей льна масличного является дисковое устройство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отраслевая научно-техническая программа «Лен масличный» на 2012-2016 гг. (ОНТП «Лен масличный» на 2012-2016 гг.)
2. Снопов, А.Н. Возрождение забытого продукта / А.Н. Снопов // Белорусская Нива. – 2012. – 28 сент.

3. Льноводство: реалии и перспективы: сборник научных материалов международной научно-практической конференции на РУП «Институт льна» 25 – 27 июня 2008 года. – Могилев: Могилев. обл. укрупн. тип., 2008. – 408 с.

УДК 633.1.004.12 (476.2)

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЗЕРНА, ЗАГОТОВЛЯЕМОГО ОАО «КАЛИНКОВИЧИХЛЕБОПРОДУКТ»

Кирсанова Т.С. – студент

Научный руководитель – **Винникова Н.В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Элеваторная промышленность является важным звеном агропромышленного комплекса страны. Ее основная задача – обеспечить бесперебойную приемку, послеуборочную обработку, рациональное размещение и хранение зерна, поступающего по заготовкам в государственные ресурсы. Производственно-технологические лаборатории хлебоприемных элеваторов – одно из главных звеньев, участвующих в обеспечении высокого качества зерна. Они производят определение качества зерна, поступающего на хлебоприемное предприятие, обеспечивают формирование партий зерна, отвечающим требованиям его целевого использования.

Целью данных исследований явилось изучение качества зерна, поступающего на ОАО «Калинковичихлебопродукт» в 2013 году по состоянию влажности и засоренности.

Материалом для исследований служили данные учета качества поступающего зерна производственно-технологической лабораторией предприятия. Отбор проб проводился в соответствии с ГОСТ 13586.3 – 83, влажность зерна определялась согласно ГОСТу 13586.5 – 93, засоренность – ГОСТу 30483 – 97.

ОАО «Калинковичихлебопродукт» является одним из крупнейших предприятий Гомельской области по приемке зерна от сельскохозяйственных организаций области, его размещению, послеуборочной доработке и хранению. На ОАО «Калинковичихлебопродукт» зерно поступает со всех районов Гомельской области. Главными поставщиками зерна для продовольственных целей являются: зерна пшеницы 3-го класса – Речицкий и Житковичский районы; зерна пшеницы 4-го класса – Калинковичский и Ельский районы; зерна ржи продовольственной – Калинковичский район. Основными поставщиками зерна для фуражных целей являются сельскохозяйственные организации Калинковичского и Мозырского районов.

Проведенный анализ влажности зерна, поступающего на ОАО «Калинковичихлебопродукт» в 2013 году, показал, что зерно поступало в основном в сухом состоянии (табл.). Анализируя данные, приведенные в таблице, видно, что сухого зерна поступило на предприятие 44,03% от общего количества. А если учесть, что зерно сухое и средней сухости размещается вместе, то это составит 58,44%. Влажного и сырого зерна принято 7,33% и 34,23% соответственно, что составляет 41,56% зерна, требующего доведения до сухих кондиций.

Таблица – Количество поступившего зерна урожая 2013 года по состояниям влажности и сорной примеси

Наименование культур	Состояние зерна по влажности, т				ВСЕГО по культурам	Состояние зерна по сорной примеси, т			ВСЕГО по культурам
	сухое	средней сухости	влажное	сырое		чистое	средней чистоты	сорное	
Пшеница 3 класса	5295	1523	295	526	7639		6957	682	7639
Пшеница 4 класса	536	149	6	250	941		665	276	941
Пшеница фуражная	773	189	501	2073	3536	56	2051	1429	3536
Рожь продовольственная	8185	2412	2519	6131	19247	71	8013	11163	19247
Рожь фуражная	1254	308	231	955	2748	9	658	2081	2748
Тритикале фуражный	5535	2014	587	2137	10273		2807	7466	10273
Ячмень фуражный	3810	488	416	1046	5760	925	3909	926	5760
Овес фуражный	1983	473	81	352	2889		644	2245	2889
Смесь зерна	2191	703	206	668	3768		744	3024	3768
Кукуруза 3 класса	5795	3029	455	13892	23171	12	6527	16632	23171
Маслосемена рапса	2085	962	935	1080	5062		1212	3850	5062
ВСЕГО по состояниям, т	37442	12250	6232	29110	85034	1073	34187	49774	85034
	44,03%	14,41%	7,33%	34,23%	100%	1,3%	40,2%	58,5%	100%

Анализируя качество зерна, заготавливаемого «Калинковичихлебопродукт» по состоянию засоренности, можно отметить, что на комбинат хлебопродуктов поступило 58,5% сорного зерна. Доля чистого зерна составила 1,3%, средней чистоты – 40,2%. С начала заготовки зерна урожая 2013 года с поступившим на предприятие зерном прове-

дены мероприятия по сушке, очистке и охлаждению с целью доведения зерна до кондиций стойкого к хранению зерна.

Таким образом, анализ качества зерна говорит о том, что большая часть поступающего на комбинат хлебопродуктов зерна подлежит сушке и очистке. Данное качество поступающего зерна существенно снижает зачетную массу при расчетах, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на цене партии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вобликов, Е.М. Технология элеваторной промышленности / Е.М. Вобликов. – Минск: Тетра Сименс, 2001.
2. Устименко, Т.В. Практикум оценки качества зерна и зернопродуктов / Т.В. Устименко. – Минск, 2007.

УДК 637.5.037

КРИОЗАМОРАЖИВАНИЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Кожанова Д.С. – магистрантка

Научный руководитель – **Германович Т.М.**

УО «Белорусский государственный экономический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Мясо – благоприятная среда для развития микроорганизмов и в обычных условиях хранения (при комнатной температуре) быстро портится в результате их жизнедеятельности и развитии физико-химических и биохимических процессов. Для предотвращения порчи мяса необходимо ограничить или исключить развитие микроорганизмов и затормозить ферментативные процессы. Из известных способов консервирования скоропортящихся продуктов животного происхождения наиболее широко распространено сохранение их при пониженных температурах, с использованием искусственного холода. Этот способ наиболее универсален, эффективен и надежен. Кроме того, мясо при холодильном консервировании не изменяет своего химического состава в отличие от процессов посола, копчения, сушки и тепловой стерилизации.

Замораживание – один из современных и перспективных методов консервирования мяса и мясопродуктов, позволяющий в течение длительного времени сохранить их качество.

При холодильной обработке и хранении в пищевых продуктах происходят сложные процессы, приводящие к различным изменениям исходных свойств. Закономерности воздействия низких температур на органы и основные структурные элементы сложных организмов (клет-

ки и ткани) изучаются учеными, работающими в особой отрасли биологии – криобиологии. Считается, что изменение свойств биологических объектов при замораживании обусловлено, главным образом, процессами кристаллизации воды. Кристаллизация приводит к конформации макромолекулы белков, изменению липопротеидов, нарушению мембранных систем клетки, механическому повреждению морфологических элементов тканей и перераспределению между ними воды. Замороженными считаются продукты, в которых примерно 85% влаги превращено в лед. Замораживание мяса приводит к изменению его физико-химических и морфологических свойств, а также гибели микроорганизмов. Особенности изменения мясных систем при замораживании определяются фазовым переходом воды в лед и повышением концентрации веществ, растворенных в жидкой фазе. В отличие от чистой воды температура начала замерзания (т. е. криоскопическая точка) такого раствора должна быть ниже 0°C, что соответствует его ионной и молекулярной концентрации.

Во время быстрого замораживания кристаллизация также начинается в межклеточном пространстве, но отвод теплоты совершается быстрее, чем диффузия влаги из клеток. И прежде чем начинается диффузия молекул воды через стенки клеток, происходит замерзание внутри клеток.

Современные технические способы позволяют осуществить скоростное замораживание и размораживание, исключаяющие рост кристаллов и перекристаллизацию. Если при этом обеспечить еще и низкотемпературное хранение и транспортирование, можно достичь такого сохранения свойств охлажденного мясного сырья, подвергнутого холодильной обработке, которое, по экспертным оценкам, практически неотличимо от исходного охлажденного.

Во время замораживания продукта, происходит трансформация агрегатного состояния воды из жидкой стадии в твердую.

Криогенное замораживание, при котором из-за высокой скорости прохождения фазы кристаллизации свободная вода замерзает одновременно внутри и снаружи клетки, не разрушая структуры тканей, позволяет сохранить межклеточную структуру продукта, обеспечить минимальную дегидратацию продукта (испарение из него влаги) и предотвратить вытекание влаги при размораживании.

Использование криогенного способа замораживания мяса позволяет улучшить санитарно-гигиенических условия производства, увеличить производительность благодаря значительному сокращению времени замораживания продукции, снизить потребление электрической энергии (криогенные системы от 2 до 10 кВт, механические си-

стемы от 50 до 200 кВт), рабочая площадь криогенных морозильников по сравнению с механическими системами уменьшается на 50%.

ЛИТЕРАТУРА

1. [HTTP://WWW.MEATBRANCH.COM/PUBL/VIEW/521.HTML](http://www.meatbranch.com/publ/view/521.html)
2. [HTTP://WWW.MEATBRANCH.COM/PUBL/VIEW/498.HTML](http://www.meatbranch.com/publ/view/498.html)

УДК 637.1.026

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ НАГРЕВА ПРОДУКТА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК

Коломиец А.С. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сушкой называется процесс удаления из материала любой жидкости, в результате чего в нём увеличивается относительное содержание сухой части.

Большая энергоёмкость процесса производства сухого молока заставляет усиленно заниматься поисками возможностей ее уменьшения. Одновременно с рационализацией путей энергопотребления необходимо изыскать эффективные методы использования теплоты отработанных теплоносителей.

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

При кратковременном нагревании влага из продукта выделяется в виде водного пара и уносится из сушильной башни отработанным воздухом. На сушилках средней и большой производительности нагрев воздуха осуществляют в заблокированных калориферных установках, включающих 10-12 батарей.

Очищенный фильтрами воздух центробежным вентилятором большой производительности нагнетается в сушильную башню, нагреваясь по пути кондуктивным способом в процессе контакта с теплопередающими элементами оребрения калориферных батарей. Через батареи в качестве теплового агента пропускается острый пар из котельной ($P=8-16$ атм.).

Одним из способов повышения производительности распылительных сушильных установок является подогрев продукта перед его подачей в башню. Производительность требуемого теплообменника

должна находиться в пределах $1,5...3 \text{ м}^3/\text{ч}$ и должна быть согласована с производительностью сушилки. Нагрев продукта при этом нужно произвести от 45 до 85°C .

Теплообменники – это устройства (аппараты), в которых происходит передача тепла от греющей среды к нагреваемой среде. Теплообменники делятся на два вида – пластинчатые и трубчатые.

Пластинчатые теплообменники – это теплообменники, которые передают тепло через гофрированные пластины толщиной от $0,4$ до $0,7$ мм из нержавеющей стали или других сплавов. Пластинчатые теплообменники обладают рядом преимуществ над другими видами теплообменников. Одно из главных преимуществ – компактность. Пластинчатые теплообменники занимают площадь при монтаже и ремонте меньше в $5-10$ раз. Как правило, данный тип теплообменника имеет высокий коэффициент теплопередачи, низкие потери тепла и давления. Важной особенностью пластинчатых теплообменников являются низкие затраты при производстве монтажных, изоляционных и ремонтных работ. В пластинчатом теплообменнике существует возможность разборки теплообменника. Значимым преимуществом пластинчатого теплообменника является возможность наращивания его мощности путем добавления пластин.

Кожухотрубные теплообменники относятся к наиболее распространенным аппаратам. Кожухотрубные теплообменники состоят из пучков труб, укрепленных в трубных досках, кожухов, крышек, камер, патрубков и опор. Трубное и межтрубное пространства в этих аппаратах разобщены, причем каждое из них может быть разделено перегородками на несколько ходов.

Продукт перед подачей на сушилку, как правило, имеет высокую исходную вязкость. Поэтому более рационально использовать именно кожухотрубные теплообменники. При этом в качестве теплового агента можно использовать горячую воду при вторичном использовании тепла конденсатов калориферных батарей, которые по ходу технологического процесса нагреваются до высокой температуры.

Рациональное использование тепловой энергии является сегодня важнейшим фактором в стратегии развития предприятия.

Решение проблемы ресурсо-энергоэкономной эксплуатации сушильных установок может быть связана с разработкой и внедрением теплообменников на этапе подогрева сгущенного продукта перед подачей в сушильную башню. В связи с этим увеличится и суммарная производительность распылительных сушильных установок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харитонов В.Д. Двухстадийная сушка молочных продуктов. - М.: Агропромиздат, 1986. - 216 с.

УДК 631.3:664.72

МАШИНА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЗЕРНА ПОДСОЛНЕЧНИКА И ДРУГИХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Комар Е.С. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Обработка зерна представляет собой важную технологическую задачу, в конечном счёте обеспечивающую производство продуктов питания с заданными качественными показателями. При этом зерно, предназначенное для производства муки, оценивают, в том числе, по его влажности и засорённости. Обработка включает очистку, сепарирование и сортирование зерна. Особенно актуальной для ряда регионов Беларуси является предварительная очистка зерна подсолнечника, посевные площади которого в последние годы имеют тенденцию постоянного увеличения. Разработка новых и совершенствование существующих очистительных машин представляет собой важную научно-техническую задачу.

Для повышения технологичности известной машины для предварительной очистки зерна предлагается оснастить её сдвоенным электромагнитным вибрационным приводом, установленным в одной плоскости с ведомой и ведущей ветвями сетчатого конвейера. Причём, сетку изготавливают из ферромагнитного материала, а система управления электромагнитами обеспечивает их работу в противофазном режиме (рис. 1 и 2).

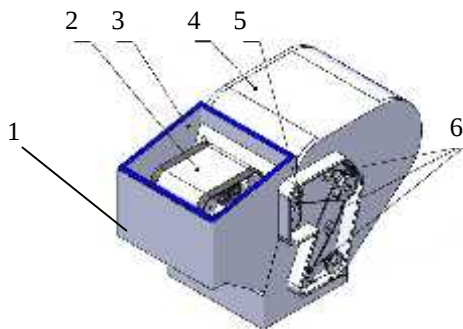


Рисунок 1 – Общий вид машины для предварительной очистки зерна с местным разрезом для отображения пространственного расположения сетчатого конвейера

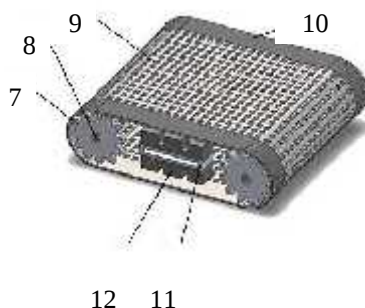


Рисунок 2 – Сетчатый конвейер

На рис. 1 показан общий вид машины для предварительной очистки зерна с местным разрезом для отображения пространственного расположения сетчатого конвейера. Основными рабочими элементами машины являются корпус 1, сетчатый конвейер 2, приемная камера 3, воздушная камера 4, цепная и клиноремённая передачи 5, 6.

Сетчатый конвейер (рис. 2) состоит из двух звёздочек 7, установленных на валах 8 и соединённых между собой при помощи сетки 9. По обеим сторонам сетки 9 установлены накладки 10, обеспечивающие кинематическую связь звёздочек 7 с сеткой 9. Кронштейн 11 служит для установки на корпусе 1 машины МПО-50 электромагнитного привода 12, размещённого в пространстве, ограниченном звёздочками 7 и сеткой 9 с её обеих сторон. При этом накладки 10, обеспечивающие сцепление сетки 9 (сетчатого конвейера) со звёздочками 7, одновременно выполняют функции статора электромагнитного привода. Для этого накладки 10 изготавливают из ферромагнитного материала. Конструкционное исполнение электромагнитного привода возможно в виде П или Ш-образного магнитопровода, установленного во внутренней части плоскости накладок 10 по обеим сторонам сетки 9.

Предложенная конструкция для предварительной очистки зерна имеет широкие технологические возможности при переработке зерна разных видов: колосовых, крупяных и зернобобовых культур, технических и масличных культур и семян трав, упрощает процесс переналадки машины при переходе на режим обработки засорённого или влажного зерна.

Разработанное устройство может найти применение на стационарных поточных линиях во всех сельскохозяйственных зонах. Наибо-

лее эффективным представляется использование устройства на малых предприятиях, деятельность которых связана с дальнейшей переработкой зерна.

УДК 664.663

СВОЙСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ПШЕНА И ГОРОХА

Кондрусевич Д.Н. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ухудшение экологической ситуации, изменение структуры питания требуют разработки целых групп изделий специального назначения. Обогащительные добавки перспективно вносить в хлебобулочные изделия, поскольку это наиболее распространенный и дешевый продукт питания. Повышать пищевую ценность и придавать хлебобулочным изделиям функциональное назначение можно путем внесения муки из различных бобовых и крупяных культур [1]. Однако практически не было экспериментальных работ, характеризующих качество готовой продукции, полученной с добавлением одновременно муки из бобовых и крупяных культур. А такое сочетание компонентов может повысить в значительной степени пищевую ценность продукции при сохранении технологических достоинств продукта.

На основании вышеуказанного целью нашей экспериментальной работы явилось исследование показателей качества композитных смесей, полученных на основе пшеничной муки высшего сорта и муки из пшени и гороха.

Муку из пшени и гороха получали, размалывая крупу и семена гороха на лабораторной мельнице (ЛМЦ - 1) с последующим просеиванием. Далее ее вносили в пшеничную муку высшего сорта в сочетаниях муки из гороха и пшени 2,5 и 12,5%; 5 и 10,0%; 7,5 и 7,5%; 10,0 и 5%; 12,5 и 2,5% соответственно к массе пшеничной муки высшего сорта. За контрольный образец принимали навески из пшеничной муки высшего сорта.

Выбор соотношения компонентов продиктован предыдущими исследованиями [2, 3]. Ранее были получены данные о том, что показатели качества композитных смесей и готовых хлебобулочных изделий с добавлением муки из гороха или пшени к массе пшеничной муки до

15% были достаточно хорошие. Следовательно, не стоит превышать общую массовую долю добавляемых в пшеничную муку компонентов более 15%.

Результаты исследований показали, что массовая доля сырой клейковины контрольного образца муки составила $29,7 \pm 0,3\%$, а во всех опытных образцах массовая доля сырой клейковины снижалась на $2,73-9,5\%$. Значение упругости по показаниям прибора ИДК в контрольном образце составила $68 \pm 0,4$ Ед. Упругость клейковины в опытных образцах была ниже, однако при повышении количества пшеничной муки в составе композитной смеси значения этого показателя улучшались, и в последнем варианте опыта величина упругости по показаниям прибора составила $70,2 \pm 0,3$ Ед. Растяжимость клейковины в контрольном образце составила 18 см, в опытных образцах была ниже контрольного варианта на 4-8 см. При этом с повышением содержания в композитной смеси муки из пшеницы это значение возрастало. Величина гидратационной способности клейковины в первом опытном варианте была практически на уровне контрольного значения ($149 \pm 4\%$). С повышением содержания муки из пшеницы в композитной смеси гидратационная способность повышалась до 186%.

Влажность композитных смесей была выше, чем контрольных образцов ($11,3 \pm 0,3\%$). Наибольшая влажность обнаруживалась в первом опытном варианте, содержащем наибольшее количество муки из гороха ($13,9 \pm 0,2\%$), далее это значение снижалось до $11,9 \pm 0,2\%$. Кислотность опытных образцов повышалась. Общая амилазная активность в контрольном образце по числу падения составила 301 с. В опытных вариантах ферментативная активность возрастала (300-293 с по ЧП).

Эксперименты по изучению расплываемости шарика теста показали, что в первых трех опытных образцах расплываемость шарика теста была на уровне контрольного варианта, в последних образцах этот показатель увеличился более значительно.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что на основе композитных смесей, включающих муку из пшеницы и гороха можно проводить пробные выпечки хлебобулочных изделий, так как показатели качества композитных смесей не превышают требований стандартов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова, А.С. Хлеб с добавлением шлифованного пшеницы / А. С. Захарова, Л.А. Козубаева // Хлебопродукты. 2007. – №3. С. 37-38.
2. Панцевич, Е.Ф. Характеристика хлебопекарных качеств композитных смесей из пшеничной муки высшего сорта и муки из пшеницы // Е.Ф. Панцевич, И.М. Русина // Материалы XIII Международной студенческой научной конференции. Ч. 2 – Гродно, 2012. С. 381-382.

З. Русина, И.М. О возможности применения муки из фасоли и гороха в хлебопечении / И.М. Русина, А.Ф. Макаричов, Т.П. Троцкая, Ю.В. Мистюк, С.С. Ковалевская // Науч.-технич. Журнал «Пищевая промышленность: наука и технологии» Мн. Под ред. З.В. Ловкиса. № 4 (15), 2012– С. 83-86.

УДК 637.524.2:582.272-035.66(476)

ЛАМИНАРИЯ – ИСТОЧНИК ЙОДА

Концевич В.И. – студентка

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Морская ламинария имеет огромное множество разновидностей. Например, под общеизвестным названием «морская капуста» скрывается ламинария сахарная, которая чаще всего употребляется в пищу. Бурая водоросль ламинария единственное растение на земле, содержащее йод в органической форме в огромной концентрации. По утверждениям специалистов, 30 грамм ламинарии обеспечивают организму суточную норму этого важнейшего микроэлемента, который:

- поддерживает нормальное функционирование щитовидной железы и сердца;
- регулирует тепловой и энергетический обмен в организме;
- расщепляет холестерин;
- препятствует образованию тромбов.

Не менее важные элементы в составе ламинарии – полисахариды и Омега-3 жирные кислоты. Эти элементы принимают активное участие в:

- выведении из организма солей тяжелых металлов;
- обеспечении прочности клеточных стенок;
- предотвращении клеток и тканей от высыхания;
- создании резервных запасов питательных, для клеток, элементов.

По содержанию практически всего спектра минералов и витаминов, состав ламинарии максимально повторяет состав человеческой крови. Это еще одно важнейшее качество ламинарии. Т.к., все эти вещества без труда усваиваются нашим организмом.

В мясоперерабатывающей промышленности мы рекомендуем использовать ламинарии в сушеном виде при производстве вареных колбас. Перед использованием сушеную ламинарию измельчаем в кофемолке до состояния порошка, добавляем на стадии составления фарша на последнем этапе.

Полученный фарш формуем в череву свиную, перевязываем шпагатом и проводим термическую обработку в воде при температуре 78-82⁰С до температуры в центре батона 68-72⁰С.

После охлаждения проводим исследования по органолептическим показателям.

По органолептическим и вкусовым качествам готовая продукция соответствует требованиям ТНПА.

Проводим расчеты, которые подтверждают повышение в готовом продукте содержание йода, что очень актуально в настоящее время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясoproдуктов – Воронеж, 1991.
2. Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1988.
3. Маслов А. И. Основы использования различных наполнителей в мясные продукты./ Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 1997, 248 с.

УДК 665.52/.54

ОЧИСТКА ДИСТИЛЛЯТА ЭФИРНОГО МАСЛА ЛАВАНДЫ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИЕЙ

Красногорский Е. – магистрант

Научный руководитель – **Житнецкий И.**

Национальный университет пищевых технологий

г. Киев, Украина

Ультрафильтрацию используют для концентрирования обезжиренного молока, например при изготовлении сыров, что позволяет увеличить выход готового продукта на 15-20%. Для разделения эмульсий используют разные методы, но все они имеют недостатки: энергозатратность, нерентабельность, недостаточная эффективность. Альтернативой является ультрафильтрация. Важным является выбор материалов мембраны. Наибольший эффект разделения достигается с использованием лиофильной мембраны к внешней фазе и лиофобной – к дисперсной [1]. Мембраны изготовляют с полимерных материалов: полипропилен, полисульфон, фторопласт, полисульфонамид, полиамид, полиимид. В последнее время широко используются керамические мембраны, которые имеют высокую механическую прочность, стойкость к щелочным средам и не требуют предварительной обработки раствора.

Рассмотрим процесс ультрафильтрации дистиллята эфирного масла лаванды.

Для исследования процесса ультрафильтрации дистиллята лаванды использованы композиционные полимеры мембраны УФМ-50 и

керамические мембраны, изготовленные из нанопорошков Al_2O_3 и SiO_2 пористостью 60-70%, со средним диаметром пор в 20-30 нм и прочностью на сжатие 20-40 МПа [2].

Опыты проводились на непроточном мембранном модуле объемом 20 мл.

Количество и качество эфирного масла определяли методом газожидкостной хроматографии с использованием носителя неподвижной фазы ПЕГ-1500, нанесенной на твердый носитель – Хроматон N-AW-DMCS с частичками размером 0,16-0,25 мм (80-100 меш.)

Проведены экспериментальные исследования с целью определения влияния избыточного давления на концентрации дистиллята лаванды на проницаемость и селективность мембран УФМ-50 и керамической мембраны. Избыточное давление изменялось в пределах от 0,1 до 0,6 МПа. Концентрация дистиллята составляла 0,07-0,11%.

При использовании мембраны УФМ-50 при избыточном давлении 0,2 МПа и концентрации 0,09% проницаемость составляет $4 \times 10^{-5} \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, а селективность 94%. При использовании керамической мембраны достигнута селективность 97%, а величина проницаемости уменьшилась до $1,6 \times 10^{-5} \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

Увеличение давления в мембранном модуле до 0,4 МПа уменьшает проницаемость мембраны УФМ-50 на 23%, при этом селективность не изменяется. Проницаемость по керамической мембране при увеличении давления до 0,4 МПа увеличивается на 13%, селективность остается неизменной. Обработка полученных экспериментальных данных подтвердила предположение, что на поверхности мембран образуется дополнительная динамическая мембрана, которая на поверхности различных по шероховатости мембран формируется по-разному.

Для извлечения эфирного масла лаванды из дистиллятов следует использовать ультрафильтрационную мембрану УФМ-50, учитывая особенности технологии переработки растительного сырья, а именно – сезонность.

При применении процесса ультрафильтрации для извлечения эфирного масла лаванды решаются проблемы извлечения ценных компонентов, нерентабельности и недостаточной эффективности технологии переработки растительного сырья а также охраны окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. B. Chakrabarty, A.K.Ghosha, M.K.Purkait. Preparation, characterization and performance studies of polysulfone membranes using PVP as an additive, J. Membr. Sci. 315 (2008) 36–47.
2. М. Рассмакин, С.М. Хайрнасов, С.О. Руденький. Свойства капиллярной структуры на основе оксида алюминия для контурных тепловых труб // Научные вести.-2003.-№6.-С.40-45.

3. Житнецкий И.В., Журавков О.В., Бесада С.Д. Извлечение основных компонентов из эфирного масла укропа мембранной первопарацией /Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: доклады международной научно-практической конференции: Минск, 21-22 марта 2013 г., Минск: БГАТУ, 2013. – С.147-148.

УДК 637.141.3:519.876.2(476)

МОДЕЛИРОВАНИЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА

Кучеров Е.Л. – магистрант

Научный руководитель – **Волынская Е.Л.**

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

В настоящее время перед предприятиями пищевой перерабатывающей промышленности ставится задача экономии электрических ресурсов. Для молочной промышленности эта задача также является актуальной. Термическая обработка молочных продуктов сопряжена с большими энергозатратами. Так, в технологическом процессе пастеризации молока наблюдается повышенный расход теплоносителей, что приводит к увеличению затраченной энергии и соответственно к увеличению себестоимости конечной продукции.

В качестве объекта автоматического управления выбран технологический процесс пастеризации молока, поскольку в пищевой промышленности он является одним из основных потребителей энергии. Рассмотрен пластинчатый теплообменник для нагревания вязких и жидких продуктов в непрерывном потоке.

В ходе анализа существующих систем автоматического управления процессами пастеризации молока установлено, что наилучшим способом снижения затрат энергии является прямое регулирование расхода теплоносителя, при котором также достигается стабильная и высокая производительность установки пастеризации молока и качество готового продукта. Задачей автоматической системы управления процессом является формирование задающих воздействий, обеспечивающих уменьшение расхода теплоносителя без потери интенсивности хода процесса и снижения качества конечного продукта.

Анализ технических средств управления показал, что для достижения наилучшего результата при синтезе нечеткой системы управления в молочной промышленности эффективно применять нечеткий регулятор с автоматической модификацией системы продукционных правил.

При рассмотрении различных методов реализации нечетких регуляторов в молочной промышленности выяснилось, что по сравне-

нию с типовыми ПИД-регуляторами они позволяют обеспечить более высокое качество автоматического управления, а также могут с успехом использоваться в процессе термической обработки молока.

Разработана автоматическая система управления технологическим процессом пастеризации молока, реализована Scada-система, которая содержит все необходимые программы для управления процессом.

Экспериментально установлено, что использование в автоматической системе технологического процесса нечеткого регулятора позволяет выдерживать заданный температурный режим процесса, а его быстрое действие сказывается на экономии использующихся теплоносителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Моделирование производственных процессов мясной и молочной промышленности / под ред. Ю. А. Ивашкина. – М.: ВО "Агропромиздат", 1987. – 232 с.
2. Харин, Ю.С. Основы имитационного и статистического моделирования: учеб. пособие / Ю.С. Харин, В.И. Малюгин, В.П. Кирлица [и др.] – Мн.: Дизайн ПРО, 1997. – 288 с.
3. Советов, Б. Я. Моделирование систем. Курсовое проектирование: учебное пособие для ВУЗОВ./ С.Я. Яковлев – М.: Высшая школа, 1997. – 334 с.

УДК 637.526.24:637.3(476)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ СОСИСОК С ДОБАВЛЕНИЕМ СЫРА

Ладыйш Н.Т. – студентка

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, так как мясо является основным источником белка и жиров, находящихся в легко усвояемой форме.

Сосиска – колбасное изделие, которое изготавливается из измельченного варёного 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 путём 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.

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 так же может использоваться для расширения ассортимента мясных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин, В.В. Технология полуфабрикатов из мяса. М.:Колос, 2002.
2. Рогов, И.А., Забашта, А.Г., Казюлин, Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2000.

УДК 664.641:634.18(476)

ОБОГАЩЕНИЕ МУКИ НАТУРАЛЬНЫМИ ПОРОШКАМИ ИЗ ЯГОД ЧЕРНОЙ РЯБИНЫ И ШИПОВНИКА

Лакевич Н.И. – студентка

Научный руководитель – **Кошак Ж.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время эффективное решение проблемы дефицита витаминов среди широких слоев населения различного достатка – это обогащение ими в первую очередь продуктов массового потребления, доступных для всех групп детского и взрослого населения, регулярно используемые в повседневном питании. К таким продуктам относятся мука и хлебобулочные изделия, кисломолочные продукты, сахар, соль, напитки, продукты детского питания, функциональные продукты. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами не должно ухудшать потребительских свойств этих продуктов. Введение их в продукт в количествах, обеспечивающих суточную потребность, надежно гарантирует поддержание оптимальной обеспеченности организма всеми витаминами и минеральными веществами практически при любых дефектах питания и в то же время не создает угрозы избытка этих веществ.

В качестве обогатителя муки целесообразно использовать порошок из ягод черной рябины и шиповника.

Черная рябина – уникальная ягода, состав которой чрезвычайно богат витаминами, микроэлементами и другими ценными и полезными веществами. Употребляя черную рябину можно снизить артериальное давление и уровень холестерина в крови. Плоды аронии часто назначают для лечения и профилактики сахарного диабета, атеросклероза, аллергии, при нарушении свертываемости крови, для укрепления иммунитета и при ревматизме. В черной рябине содержится большое количество пектиновых веществ, которые помогают выводить из организма тяжелые металлы и токсины. Используют черноплодную рябину и в качестве противовоспалительного, спазмолитического, мочегонного, желчегонного и слабительного средства. А при расстройстве эндокринной системы и лучевой болезни арония просто незаменима. Но наряду с полезными свойствами данной ягоды существует и противопоказания к ее применению, а именно: пониженное давление, повышенная свертываемость крови, гастрит с повышенной кислотностью желудочного сока, язва.

По содержанию бета-каротина, аскорбиновой кислоты, флавоноидов – черная рябина опережает другие ягоды в разы. Кроме этого, она содержит витамин К, Е, витамины группы В. Впечатляет и минеральный состав ягод, в них содержится йод, бор, медь, калий, кальций, магний, железо. Также в ее состав входят сахара (до 10%), яблочная и другие органические кислоты (до 1,3%), пектины (до 0,75%) и дубильные вещества (до 0,6%).

Шиповник является прекрасным лекарственным средством прежде всего за счет содержания в нем большого количества аскорбиновой кислоты. Также в его состав входят и такие полезные вещества, как сахара, витамин Р и К и различные органические вещества.

Ягоды шиповника являются отличным бактерицидным средством. Он служит также для снятия воспаления, является хорошим мочегонным и желчегонным средством, улучшает функцию желудочно-кишечного тракта, уменьшается количество холестерина в крови и приостанавливается распространение заболевания атеросклерозом. Большим плюсом является то, что при всем этом не оказывается негативного воздействия на ткани почек. Содержащийся в шиповнике витамин С положительно влияет на большинство окислительно-восстановительных реакций организма; каротин положительно сказывается на иммунитете организма; витамин К улучшает свертываемость крови.

Каким бы полезным ни было это растение, но и шиповник имеет противопоказания: гастрит и язвенная болезнь желудка; крепкий настой шиповника разрушительно воздействует на зубную эмаль; противопоказан при склонности к образованию тромбов, проблемах с сердцем; длительный прием препаратов из шиповника может оказать негативное влияние на работу печени.

Таким образом, использование порошков черноплодной рябины и шиповника обогащает муку биологически активными веществами природного происхождения, необходимых для ежедневной профилактики от болезней и вредных воздействий окружающей среды. Кроме того, возрастет структура ассортимента, будут произведены новые продукты пониженной калорийности с минимальным содержанием сахара, повышенным содержанием витаминов, широко применяя при этом фруктово-ягодное сырье из местных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессчетнов В.П., Никитина Г.П., Жуков Ю.П. Облепиха. Шиповник. Черноплодная рябина. – Алма-Ата: Каллар, 1989. – 240 с.

ПРЕСС ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА

Линкевич Е.А., Анацкая Д.А. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Творог – белковый кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием культурами молочнокислых бактерий с применением или без применения молокосвёртывающего фермента и хлорида кальция пастеризованного нормализованного цельного или обезжиренного молока с последующим удалением из сгустка части сыворотки и отпрессовыванием белковой массы. Значительное содержание в твороге жира, а особенно полноценных белков, обуславливает его высокую пищевую и биологическую ценность. В твороге содержится значительное количество минеральных веществ (кальция, фосфора, железа, магния и др.), необходимых для нормальной жизнедеятельности сердца, центральной нервной системы, мозга, для костеобразования и обмена веществ в организме [1].

Для прессования творога используют разнообразные виды оборудования, например, специализированные ванны. Конструкции ванн в значительной степени определяются принятым технологическим процессом производства продукта [2].

Задачей, поставленной при создании усовершенствованной конструкции пресса, является разработка такой конструкции, которая позволяла бы с высокой производительностью быстро и эффективно производить прессование сгустка с получением творога высокого качества.

Для решения поставленной задачи известный пресс, содержащий основание, на котором смонтированы вертикальные стойки, жёстко соединённые в верхней части горизонтальной перемычкой, в которой размещены винт с плунжером, и опорную плиту, установленную на основании при помощи упругих элементов, внесены следующие конструктивные усовершенствования. Пресс дополнительно укомплектован блоком управления. На горизонтальной перемычке установлен электродвигатель с редуктором, механически связанный с винтом, а внутри корпуса пресса на опорной плите размещён вибрационный механизм в виде Ш-образного электромагнита. Причём на нижней части ванны, изготовленной из ферромагнитного материала, установлены ограничительные эластичные накладки.

Пресс (рис) состоит из основания 1 и вертикальных стоек 2, жёстко соединённых в верхней части горизонтальной перемычкой 3, в которой размещён винт 4. На верхней части перемычки 3 установлен электродвигатель с редуктором 5. На нижнем конце винта 4 смонтирован плунжер 6, механически взаимодействующим со сгустком (творогом), находящимся в дуршлаге 7, который, в свою очередь, размещён в ванне 8, изготовленной из ферромагнитного материала. На нижней части ванны установлены ограничительные накладки 9, выполненные из эластичного материала. В процессе отжима сгустка накладки 9 контактируют с электромагнитом 10, размещённым на опорной плите, которая, в свою очередь, установлена при помощи упругих элементов на основании пресса 1. Пресс дополнительно укомплектован блоком управления, служащим для автоматизации технологического процесса получения творога.

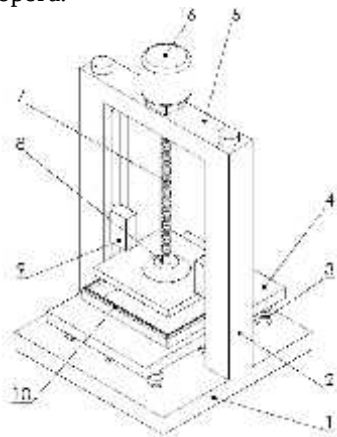


Рисунок – Пресс для технологической линии производства творога

Предложенная конструкция пресса имеет широкие технологические возможности, высокую производительность и позволяет получать творог высокого качества.

Наиболее эффективным является использование пресса в профильных сельскохозяйственных кооперативах и малых предприятиях в аграрном секторе экономики, деятельность которых связана с производством молочных продуктов питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1 / С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. Н. Остриков и др. – М.: Высш. шк., 2001. – 703 с.
2. Глазачев, В. В. Технология кисломолочных продуктов. – М.: Пищевая пром-сть, 1968. – 143 с.

УДК 664.65.05

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Люткевич В.Ю. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сохранение пищевых продуктов является глобальной проблемой для человечества. Несмотря на постоянную работу в этой области ученых и специалистов разных стран, по тем или иным причинам пропадает до 30% всех пищевых запасов в мире. Еще большие проблемы возникают, когда продукты питания, испортившиеся при приготовлении, хранении или транспортировке, попадает к потребителю. При острых отравлениях медикам приходится применять для спасения жизни людей весь арсенал методов лечения, вплоть до оперативного вмешательства и переливания крови.

Продукты питания становятся недоброкачественными в результате действия различных факторов, но, в основном, под действием микроорганизмов, которые усиленно развиваются при возникновении благоприятных условий.

Технология производства на предприятиях пищевой промышленности предъявляет весьма строгие, а подчас жесткие, требования к санитарному состоянию производственных, складских и бытовых помещений, санитарному состоянию оборудования, инвентаря и других объектов. Из-за возможности попадания дезинфицирующих средств в пищевую продукцию, количество, применяемых в реальных условиях веществ, ограничено.

Пищевые продукты и сельскохозяйственное сырье имеют высокую степень микробиологической обсемененности поверхности. В настоящее время для снижения микробиологической обсемененности на поверхности и продления срока хранения пищевых продуктов применяют химические и физические способы.

Физические методы повышения микробиологической устойчивости заключаются в том, что пищевой продукт подвергают физическому воздействию, которое препятствует росту микробов. Химические методы заключаются в добавлении известного химического соединения (консерванта), которое подавляет развитие микроорганизмов или

уничтожает их. Однако введение в продукт дополнительных химикатов не всегда безопасно, кроме того, большинство консервантов способны ухудшать физико-химические и органолептические свойства продукта, изменять ход технологического процесса.

В связи с тем, что порчу хлебобулочных изделий вызывают в основном плесневые грибы, которые развиваются на их поверхности, нецелесообразно вводить химические консерванты внутрь изделия. Более направленное действие оказывает ингибирование плесеней непосредственно на поверхности хлеба. Для этого используют различные физические методы обработки хлебобулочных изделий.

Для уничтожения микроорганизмов на поверхности хлеба применяют действие высоких температур. Существует два вида тепловой обработки: пастеризация (нагревание продукта от 63 до 90° С (336...363 К) в течение от нескольких секунд до 10...30 мин) и стерилизация (нагревание продукта от 100 до 120°С (373...393 К) в течение 20...40 мин), которые применяют для повышения сохранности различных пищевых продуктов. Для увеличения срока хранения хлеба используют как стерилизацию изделий, так и пастеризацию в несколько стадий, при которой изделия подвергаются обработке 2-3 раза с промежутком в несколько суток. [1]

Недостатком данного способа является ухудшение физико-химических свойств хлеба под действием высокой температуры.

Антимикробное действие токов СВЧ широко используется во многих отраслях пищевой промышленности для стерилизации, в том числе и для мучных изделий. Недостатком этого способа является его высокая энергоемкость и, вследствие этого, стоимость.

Эффективным средством для решения выше обозначенных проблем могут быть озонные технологии.

Озон может применяться для следующих целей:

- санитарная обработка производственных и бытовых помещений;
- обработка готовой продукции;
- устранение неприятно пахнущих и бактериальных выбросов из камер и цехов;
- дезинфекционная обработка оборудования, инвентаря, тары и т.п.;
- создание озонированной атмосферы в камерах и кузовах транспортных средств, для предотвращения бактериального заражения при перевозке и увеличения сроков реализации продуктов питания.

При обработке поверхности хлебобулочных изделий озоном, наблюдается повышение устойчивости к плесневым грибам и картофельной болезни и тем самым появляется возможность увеличить срок сохранности хлебобулочных изделий с 7 суток до 14...20 суток.

УДК 631.171

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОЛБАСНОГО ФАРША КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Майко С.А. – студент

Научный руководитель – **Якубовская Е.С.**

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

В мясной промышленности широкое распространение получили системы автоматического регулирования процессов размораживания мяса, приготовления фарша, термической обработки колбасных изделий, сушки сырокопченых колбас и прочее. Наивысший уровень автоматизации достигнут в системах автоматического регулирования холодильных установок и холодильного технологического, оборудования. На современном этапе требуется осуществлять переход от частичной к комплексной автоматизации, когда автоматизируются как основные, так и вспомогательные производства. Автоматизацию технологических процессов целесообразно осуществлять в целом для предприятия, начиная с момента поступления сырья и до отгрузки готовой продукции.

Важную роль в мясоперерабатывающей отрасли приобретают безотходные, малоотходные и энергосберегающие технологические процессы и автоматизация как отдельных аппаратов и агрегатов, так и в целом технологических производства. Особенности автоматизации производств мясной промышленности являются: сложность физико-химических и биохимических процессов при изготовлении продукции; переработка биологически ценного сырья, требующая соблюдения санитарно-гигиенических требований, точности при составлении рецептур мясных продуктов, обуславливающая высокие требования к качеству регулирования; оптимальное управление технологическими процессами в целях получения высококачественной продукции с сохранением ее пищевой ценности.

Одним из основных процессов мясоперерабатывающей отрасли является процесс приготовления колбас [1]. Наиболее сложной операцией в производстве колбас является операция приготовления колбасного фарша.

Процесс приготовления фарша – циклический. Система автоматического управления должна выполнять следующие требования:

осуществлять подачу говядины и свинины насосами в бункер для взвешивания, поочередную выгрузку в фаршемешалку заданного количества говядины, свинины, молока и воды, их перемешивание в течение заданного времени и подачу звукового сигнала по окончании процесса приготовления фарша. Целесообразно заданную дозу компонентов устанавливать с помощью оператора через панель оператора для возможности реализации разных вариантов рецептуры.

При подаче сигнала «Начало цикла» подается сигнал на первый насос, который выключается, когда в бункер поступит заданная масса говядины.

По сигналу весового устройства срабатывает исполнительный механизм левой створки бункера, и взвешенная говядина поступает в фаршемешалку. После фиксации весами выгрузки говядины включается второй насос, и осуществляется подача свинины в бункер для взвешивания, который выключается, когда в бункер поступит заданная масса свинины. Далее срабатывает исполнительный механизм правой створки бункера, и взвешенная свинина также подается в фаршемешалку.

Одновременно с началом дозирования говядины и свинины начинается поочередное заполнение емкости молоком и водой через соответствующие вентили, которые открываются клапанами. После выгрузки всех компонентов в фаршемешалку шнек перемешивает фарш в течение заданного времени, а за 15 с до окончания вымешивания фарша должен подаваться звуковой сигнал.

Реализовать данный алгоритм автоматического управления процессом приготовления фарша можно на базе программного логического контроллера. Это приведет к повышению качества конечного продукта.

ЛИТЕРАТУРА

Митин, В.В. Автоматика и автоматизация производственных процессов мясной и молочной промышленности / В.В. Митин, В.И. Усков, Н.Н. Смирнов. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 240 с.

УДК 637.521.3(476)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ И ПОЛУКОПЧЕНЫХ КОЛБАС

Макевич Е.К. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство мясопродуктов дорогостоящий и сложный процесс. Одной из основных задач производства в настоящее время становится увеличение сроков годности продукта. Важно не только произвести качественный и дешевый продукт, но и по возможности с максимальной продолжительностью хранения.

Среди продуктов мясной промышленности особое место принадлежит колбасным изделиям, производство которых непрерывно возрастает. Из колбасных изделий, поступающих на холодильное хранение распределительных холодильников, значительную часть составляют сырокопченые и полукопченые колбасы.

Основной задачей работы является усовершенствование конструкционно-технологического обеспечения производства, разработка и обоснование технологических режимов для сырокопченых и полукопченых колбас.

Весь технологический процесс производства данных видов колбас представляет собой: 1) приемка и подготовка сырья; 2) посол сырья; 3) приготовление фарша; 4) формовка; 5) осадка; 6) термическая обработка; 7) сушка; 8) хранение и реализация. Различия данных производства данных видов колбас заключается в продолжительности технологических режимов, их параметров, сырья и оболочек которые используются.

Известно, что в процессе сушки сырокопченых колбас соотношение классов липидов меняется особенно заметно в неозонируемых и озонируемых камерах. Качественный жирно-кислотный состав липидов сырокопченых колбас в процессе хранения их в неозонируемой и озонируемой камерах остается постоянным, а количественное содержание липидов уменьшается, причем в меньшей степени – липидов колбас, обрабатываемых озоном концентрацией 3...5 и 8...10 мг/м³, по сравнению с контрольными образцами и образцами, обрабатываемыми озоном концентрацией 15...20 мг/м³. В процессе всего периода хранения их (до 120 сут) остаточное содержание фенолов выше, чем в необ-

работанных озоном колбасах, что обуславливает их стойкость, а также аромат и вкус копчения [1].

На основании органолептических, физико-химических и микробиологических исследований рекомендуются следующие предельные сроки хранения сырокопченых колбас: при 265...268 К в неозонируемой камере в течение 55 сут; в озонируемой камере при концентрации озона 3...5 и 8...10 мг/м³ – 90 сут; при 273...275 К – соответственно 18 и 35 сут. [2].

Исходя из проведенного анализа существующего процесса производства, можно сделать вывод, что нет универсального метода обработки колбасных изделий и универсальных концентраций, так как каждый вид колбас имеет ряд особенностей, которые непосредственно влияют на конечный результат. К таким факторам можно отнести соотношение белка-жира, используемые оболочки, используемые закваски с полезной микрофлорой, температурные режимы обработки.

После проведения модельного опыта, образцы сосиски «Докторские люкс» не изменили своих свойств после обработки по сравнению с необработанными. Зависимость усушки 6 образцов отражены на рисунке 1.

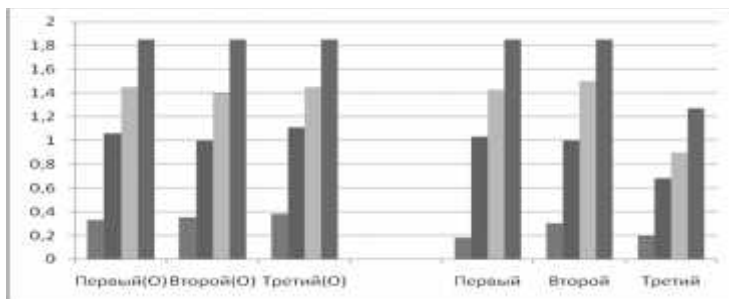


Рисунок 1 – Диаграмма усушки образцов

Исходя из проведенного опыта можно предположить, что взаимодействия образцов не происходит из-за водовлагонепроницаемой оболочки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный источник Озонирование мясopодуkтoв при хранении, точка доступа http://www.holodilshchik.ru/index_holodilshchik_best_
2. Электронный источник Озонирование мясopодуkтoв, точка доступа <http://ekokataliz.ru/articles/1/47>

ЗАМЕНА ПАРОВЫХ КАЛОРИФЕРОВ ГАЗОВЫМИ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРАМИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУХОГО МОЛОКА

Михеева О.Е. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь.

Сегодня молокоперерабатывающие предприятия оказываются в тяжелом финансовом положении в условиях сильной конкуренции и постоянно растущих цен на энергоресурсы. Поэтому энергетическая эффективность является одним из главных направлений экономического роста.

При рассмотрении энергосберегающих технологий обращают внимание на применение современных разработок в области генерации тепла на технологические нужды, а также приближение источника теплоснабжения к месту его использования, что исключает потери тепловой энергии при транспортировке энергоносителя.

В настоящее время большинство сушильных установок молока снабжены паровыми калориферами. В прошлом данный способ тепловой 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 газоздушных систем тепловой обработки обеспечивает:

- снижение удельного потребления условного топлива;
- повышение производительности сушильной установки;
- снижение себестоимости продукции;
- технологичность производственного процесса;
- снижение производственных потерь;
- высвобождение пара для других производственных потребностей.

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

воздуховодов 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. Теплообменная поверхность набирается из термосифонных элементов, обеспечивающих надежную тепловую защиту камеры сгорания и эффективное преобразование топлива за счет высокой степени охлаждения отходящих газов, вплоть до температур конденсации паров воды [1].

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 [2].

Газовые теплогенераторы изготавливаются для всех типов сушилок, они не только сокращают потребление первичного топлива на процесс сушки на 20-25%, но и могут повышать производительность сушилок.

Применение газового теплогенератора позволяет уменьшить нагрузку на котельную, как по объему потребляемого пара, так и по давлению.

Замена паровых калориферов в распылительных сушилках и паровых котлов в сушилках с виброкипящим слоем на теплогенераторы, работающие на природном газу, жидком или твердом топливе, обеспечит повышение эффективности производства сухого молока. Снижение энергозатрат, широкий диапазон температурных режимов, надежность и универсальность является неоспоримым преимуществом теплогенераторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Режим доступа: http://vnimi.org/product_info.php?products_id=63 Дата доступа 22.01.14
2. Маринич Л. А. Эффективность энергосберегающих мероприятий на примере ОАО "Березовский сыродельный комбинат" [Текст] / Л. А. Маринич, В. Г. Попеня //
3. Энергоэффективность : ежемесячный научно-практ. журнал. - 2012. - N 1. - С. 7-10

УДК 637.524.5:638.16(476)

НАТУРАЛЬНЫЙ МЕД В СЫРОВАЯНОЙ КОЛБАСЕ

Мустыгина А.А. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сыромяная 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 сыромяных 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 так же полезна, а главное, это вкусно.

Мёд 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.

Мёд благотворно влияет на течение таких заболеваний, как колит, язвенная болезнь желудка, геморрой, способствует снижению кислотности желудочного сока.

Напомяная 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 мёд, который получают из сахара, не имеет таких лечебных свойств, как натуральный.

При внутреннем применении известна польза меда натурального как мощной энергетической подпитки, так как он усваивается организмом человека абсолютно на 100%.

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 часа.

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 часов.

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 процентов. Добавление меда придает колбасе пикантный вкус, а также способствует сохранению мясного цвета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И.А., Забашта, А.Г., Казюлин, Г.П. Общая технология мяса и мясoproдуктов. М.: Колос, 2000.
2. Кецелашвили, Д.В. Технология мяса и мясных продуктов. Часть 1: Учебное пособие в 3-х частях. Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004.
3. Сыровяленная колбаса. Состав и калорийность сыровяленной колбасы. Режим доступа <http://findfood.ru/product/syrovjalenaja-kolbasa/>
4. Мед натуральный – калорийность и свойства. Польза и вред меда натурального. Режим доступа <http://findfood.ru/product/myod-naturalnyj>.

УДК 637.344:613.3

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ, ОБОГАЩЕННОГО ИНУЛИНОМ

Николаенко Е.В. – студент

Научный руководитель – **Огнева О.А.**

«Кубанский государственный аграрный университет»

г. Краснодар, Россия

По данным Всемирной Организации Здравоохранения число людей, страдающих атеросклерозом, ежегодно увеличивается. Атеро-

склероз – это разрушительное заболевание артерий, характеризующееся накоплением липидов внутри артерии. Для предупреждения и лечения атеросклероза прежде всего нужно понизить уровень холестерина [1].

В связи с данной ситуацией возникает острая необходимость создания функционального пищевого продукта, который не только способствует снижению риска развития такого заболевания, как атеросклероз, но и сохраняет, а также улучшает здоровье за счет наличия в своем составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

Инулин – это природный полисахарид растительного происхождения ($C_6H_{10}O_5$)_n, который состоит из остатков D-фруктофуранозы (фруктозы), связанных β -2,1-связями, и оканчивается α -D-глюкопиранозным остатком (глюкозой), как в сахарозе.

Медико-биологические и клинические исследования ежедневного приема инулина (суточная доза 3-5 г) показали благоприятное воздействие на организм человека. Инулин существенно улучшает работу иммунной системы, имеет гепатопротекторное действие и оздоравливает микрофлору кишечника за счет увеличения количества бифидобактерий. В результате исследований установлено, что инулин не только не выводит из организма кальций, магний, железо, цинк и медь, но и улучшает их усвояемость [2].

Современный рынок функциональных молочных напитков богат и разнообразен. Однако разработка молочного напитка, который сочетает совместное использование пюре из топинамбура и молочной сыворотки, обогащенного натуральными фруктовыми наполнителями при условиях направленного регулирования функционально-технологических свойств, позволит получить ассортимент продукции, который будет не только приятным на вкус, но также сможет выступать в роли вспомогательного средства при лечении атеросклероза, нарушений обмена веществ, заболеваний сердечно-сосудистой системы. Именно в этом и заключается актуальность нашего исследования.

Создание такой продукции полностью отвечает требованиям концепции здорового питания. К тому же следует отметить, что в связи с ростом интереса людей к здоровым продуктам питания, интенсивно развиваются напитки группы здоровье.

В последнее время широкое применение в производстве функциональных продуктов питания находит молочная сыворотка, которая является ценным пищевым сырьем. Следует отметить, что в современной молочной промышленности одной из основных проблем является проблема дефицита сырья. Она может быть решена за счет использо-

вания молочной сыворотки, ресурсы которой в нашей стране превышают 3,5 млн. т. в год [3].

С целью повышения пищевой и биологической ценности в рецептуру разрабатываемого нами функционального напитка был внесен пектин, который не только формирует консистенцию продукта, но и участвует в нормализации микрофлоры кишечника и улучшении пищеварения в целом.

Разработанные продукты были оценены членами дегустационной комиссии. Они имели ярко выраженный вкус и запах, натуральный цвет, свойственный использованному сырью. Энергетическая ценность разрабатываемого нами функционального напитка составила 54 кКал. Полученный напиток является продуктом общеукрепляющего и противовоспалительного действия, способствует улучшению обменных процессов в организме. Также его можно рекомендовать в пожилом возрасте, как вспомогательное средство при атеросклерозе.

Установлено, что разработанный продукт позволяет восполнить потребность организма в инулине на 70% от рекомендованной суточной дозы, которая составляет 3,5-5 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.clinic-cs.ru/ateroskleroz>
2. Н. Даников. Целебный топинамбур. Помощник от всех болезней http://thelib.ru/books/nikolay_danikov/celebnyy_topinambur_pomoschnik_ot_vseh_bolezney.html.
3. Залашко М. В. Биотехнология переработки молочной сыворотки. – М.: Агролпромиздат, 1990. – 192 с.

УДК 664.65

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ХЛЕБА, ВЫРАБАТЫВАЕМОГО МОСТОВСКИМ ФИЛИАЛОМ «ГРОДНЕНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЕ ОБЩЕСТВО»

Новик Н.В. – студентка

Научный руководитель – **Зубок Н.М.**

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

Хлебобулочные изделия – это продукты переработки муки. Получают их путем замеса теста, разрыхления его микробиологическим или химическим способами, формования изделий, расстойки и выпечки. Изделия отличаются многокомпонентным составом сырья и сложным технологическим процессом производства, в результате чего многократно возрастает

возможность возникновения допускаемых отклонений и не допускаемых несоответствий (дефектов). Для сохранения питательных свойств, безопасности, качества хлебобулочных изделий необходимо учитывать такие факторы, как: упаковка, маркировка, транспортирование и хранение. Органолептическая оценка качества хлебобулочных изделий производится в соответствии с требованиями ГОСТов по трем группам показателей:

- I группа – показатели внешнего вида;
- II группа – показатели состояния мякиша;
- III группа – вкус и запах.

Исследование качества хлеба проводилось в производственной лаборатории. Хлеб изготовлен по традиционным технологиям. Образцы отбирали методом случайной выборки 26 июня (образец № 1), 27 июня (образец №2), 28 июня (образец №3) 2013г.

В качестве объектов выбран хлеб пшеничный и ржано-пшеничный, следующих наименований:

- хлеб пшеничный из муки первого сорта (ГОСТ 26987-86);
- хлеб «Дарницкий» массой 0,65 кг, подовый (ГОСТ 26983-86);
- хлеб «Отрубной» массой 0,4 кг, формовой (ГОСТ 5667-65);
- хлеб «Богатырский» массой 0,4 кг, формовой (ГОСТ 28807-90);
- хлеб «Аромат» массой 0,5 кг, формовой (ТУ 9114-101-36530682-96);
- хлеб «8 злаков» массой 0,2 кг, подовый (ТУ 9113-003-49959010-00).

Упаковку и маркировку оценивали у трех образцов хлеба: хлеб «Богатырский», хлеб «Аромат», хлеб «8 злаков» так как только эти образцы были упакованы в полимерную пленку и имели этикетку. Было выявлено, что контрольные образцы герметично упакованы в полимерную пленку, разрывы и загрязнения отсутствуют, этикетки художественно оформлены, ровные, печать четкая, краски яркие, текст читаемый, следовательно, соответствуют требованиям ГОСТ 51074-97. Отметим, что на этикетке хлеба «8 злаков» не указана информация о сроке реализации изделия.

В результате органолептической оценки только 2 из 6 представленных образцов соответствовали требованиям: хлеб «Отрубной» массой 0,4 кг формовой (ГОСТ 5667-65) и хлеб «Аромат» массой 0,5 кг формовой (ТУ 9114-101-36530682-96). Образец хлеба «Богатырский» №1, образец №1 хлеба «Дарницкий» и образец № 3 хлеба муки первого сорта не соответствуют требованиям Государственному стандарту по состоянию мякиша – мякиш влажный на ощупь, заминающийся, сыроватый, наблюдается небольшое отслоение верхней корки от мя-

киша. Мякиш образцов № 2 и № 3 хлеба «8 злаков» влажный, при резке ножом сминается, компоненты (семена подсолнечника, кунжута и др.) распределены недостаточно равномерно по всему объему хлеба.

По результатам анализа можно сделать вывод, что органолептические показатели исследуемых образцов, вырабатываемых Мостовским филиалом «Гродненского ОПО», не всегда соответствуют требованиям нормативных документов, что обусловлено технологическим процессом производства, а именно модернизацией современного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

Пучкова, Л.И. Хлебобулочные изделия. /И.Л.Пучкова. – Москва: МГУПП, 2000. – 59с.
Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. Учебник. – Москва: Пищевая промышленность, 1984. – 415 с.
УДК 637.146:579.64:547.458.2

НОВЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ ТВОРОГА С КУНЖУТОМ, ОБОГАЩЕННЫЙ ПРЕБИОТИКОМ ИНУЛИНОМ

Новицкая Н.Г. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Современные пищевые продукты должны удовлетворять потребности разных групп населения в рациональном питании, с учетом специфики этих групп, достижений медицины, ассортимента, безопасности продуктов и сырья [1].

Демографические проблемы, стрессовые нагрузки, увеличение числа лиц пожилого возраста и людей с различными заболеваниями, ухудшение здоровья детей вызвали необходимость создания специализированных или, как принято называть, функциональных продуктов питания, которые имеют не только высокую пищевую и энергетическую ценность, но и обладают лечебно-профилактическим действием.

Одна из наиболее обширных групп функциональных пищевых продуктов – группа, характеризующаяся способностью корректировать состав микрофлоры кишечника человека. Эта группа получила название «пребиотики». В современной литературе и терминологии пребиотики определяют как неусваиваемые компоненты пищи, способные благоприятно влиять на здоровье человека путем селективной стимуляции роста и активности одного или нескольких родов полезных бактерий. За последние десятилетия пребиотики прочно вошли в повседневную практику для профилактики и коррекции нарушений

кишечного микробиоценоза в составе пищевых продуктов, биологически активных добавок и лекарственных препаратов [2].

Учитывая это, целью исследований явилась разработка технологии нового функционального молочного продукта на основе творога с кунжутом, обогащенного пребиотиком инулином.

Для выполнения поставленной цели была разработана рецептура и технология приготовления функционального молочного продукта на основе творога с кунжутом, обогащенного пребиотиком инулином. Анализ литературных данных по использованию пребиотика инулина в производстве молочных продуктов показал, что наиболее изученными являются концентрации его 3,0; 5,0; 7,0%. Учитывая это, мы произвели выработку 4 образцов творожной массы с конечной концентрацией инулина соответственно 3,0; 5,0 и 7,0%, кунжута в соответствии с рецептурой в творожную массу внесли 12,0%. Количество вносимого кунжута определяли с учетом суточной потребности организма человека в кальции, так как кунжут – хороший источник кальция (содержит 959,4 мг кальция на 100 г продукта). Контрольный образец творожной массы получили по традиционной технологии, но без дальнейшего добавления каких-либо субстанций.

На 1,5 и 10 сутки из каждого образца продукта отбирали пробы для определения количества молочнокислых бактерий. Сразу после сквашивания и на 10-е сутки определяли pH продуктов.

Результаты исследований показали, что содержание молочнокислых бактерий в ходе хранения продукта зависело от концентрации инулина. Наибольшие изменения произошли в образцах, где концентрация инулина составила 3,0% и 5,0% соответственно. В данных образцах творожной массы концентрация молочнокислых бактерий составила $3,9 \times 10^9$ КОЕ/г и $4,5 \times 10^{10}$ КОЕ/г соответственно, что выше, чем в третьем опытном образце, и особенно в контроле, где уровень молочнокислых бактерий составлял $2,7 \times 10^7$ КОЕ/г. В последующие дни в контрольном образце содержание молочнокислых бактерий резко снижалось, а в образцах с добавлением инулина практически не менялось.

Для оценки качества молочных продуктов используют такой показатель, как кислотность. Она характеризует наличие в продукте свободных жирных кислот, количество которых в процессе хранения в связи с происходящими окислительными процессами увеличивается. В процессе хранения выработанных образцов творожной массы (температура $4 \pm 2^\circ\text{C}$, относительная влажность – 75-80%) наблюдался рост кислотности, особенно в опытных образцах, что обусловлено внесени-

ем пребиотика инулина, однако данный показатель находился на допустимом уровне.

Таким образом, использование пребиота инулина обеспечило более интенсивное развитие молочнокислых бактерий и поддержание их на более высоком уровне, чем в контрольном образце, на протяжении всего срока годности продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артюхова, С. И. Использование пробиотиков и пребиотиков в биотехнологии производства биопродуктов / С. И. Артюхова, Ю. А. Гаврилова // Изд-во ОмГТУ, 2010. – Монография: 112 с.
2. Clausen, M.R. Lactulose, disaccharides and colonic flora. Clinical consequences // M.R. Clausen, P.B. Mortensen / Drugs, 1997. - V.53. - P. 930-942.

УДК 633.34:664

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ СТВОРКИ БОБОВ СОИ

Ольховатов Е.А. – студент

Научный руководитель – **Щербакова Е.В.**

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»
г. Краснодар, Россия

Створки соевых бобов, являющиеся существенным по объёму отходом производства соевого масла, на данный момент не находят целесообразного применения.

Полисахаридный комплекс створок соевых бобов, которые могут стать альтернативной сырьевой базой для получения пектиновых веществ, до настоящего времени не был изучен на предмет количества и качества содержащегося в них пектина, а технология получения пектина из этого сырья не разработана [1].

Проведённые нами исследования позволят в дальнейшем совершенствовать технологию комплексной переработки соевых бобов с получением пектиновых веществ надлежащего качества, что безусловно будет способствовать существенному снижению себестоимости основного продукта – соевых белков и масла, и приведёт к повышению экономической эффективности производства соевых продуктов.

Проведённые нами исследования имеют целью изучение состава пектинового комплекса створок бобов сои. В соответствии с поставленной целью может быть решена задача теоретического обоснования и дальнейшей разработки способа получения пектинового экстракта из створки соевых бобов.

В ходе работы применялась методика определения количества

пектиновых веществ в исследуемом сырье кондуктометрическим титрованием [2].

В результате проведённых нами исследований удалось установить, что в изучаемом сырье преобладает протопектиновая фракция над гидратоформой. При этом сумма пектиновых веществ достигает 18%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Донченко, Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов – М.: ДеЛи-принт, 2007. – 276 с.
2. Способ определения массовой доли фракций пектиновых веществ в растительных объектах кондуктометрическим титрованием: пат. 2489899 Рос. Федерация: МПК A23L 1/0524, C08B 37/06, G01N 27/06 / Ольховатов Е.А., Родионова Л.Я., Щербакова Е.В.; Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «КубГАУ» – № 2011138126/13. заявл. 16.09.2011.
УДК 633.34:664

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ПЕКТИНОВОГО ЭКСТРАКТА ИЗ СТВОРКИ БОБОВ СОИ

Ольховатов Е.А. – студент

Научный руководитель – **Щербакова Е.В.**

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»
г. Краснодар, Россия

Разработанный нами способ получения пектинового экстракта из створки бобов сои относится к технологии выделения пектина из растительного сырья и позволяет получить пектиновый экстракт стандартного качества из сырья, ранее не используемого, путём применения усовершенствованных параметров процесса ведения гидролиза-экстрагирования.

Для решения задач исследования применялась методика определения количества пектиновых веществ в исследуемом сырье кондуктометрическим титрованием [1].

Способ реализуется следующим образом. Отделённая створка бобов сои промывается холодной питьевой водой, после чего подвергается высушиванию и измельчению. Затем проводят очистку от примесей. После этого осуществляют гидролиз-экстрагирование раствором янтарной кислоты. Отделение жидкой фазы осуществляют после завершения процесса гидролиза-экстрагирования.

Предложенный способ получения пектинового экстракта из створки бобов сои может быть использован на любом предприятии пектинового производства, что позволит получать продукт с высоким содержанием пектиновых веществ – до 12,5% и улучшенными органолептическими характеристиками.

Положительный эффект от реализации разработанного способа заключается в решении задачи переработки вторичных сырьевых ресурсов производства семян сои, не используемых ранее [2]; в предельном сохранении физико-химических свойств пектина, обеспечиваемом щадящими параметрами технологического процесса; в придании целевому продукту потребительских качеств путём применения в роли гидролизующего агента янтарной кислоты; в максимальном выходе пектиновых веществ в результате подбора оптимальных параметров процесса гидролиза-экстрагирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Способ определения массовой доли фракций пектиновых веществ в растительных объектах кондуктометрическим титрованием: пат. 2489899 Рос. Федерация: МПК A23L 1/0524, C08B 37/06, G01N 27/06 / Ольховатов Е.А., Родионова Л.Я., Щербакова Е.В.; Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «КубГАУ» – № 2011138126/13. заявл. 16.09.2011.
2. Донченко, Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов – М.: ДеЛи-принт, 2007. – 276 с.

УДК 636.02

КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЯН ВИКИ

Пехота Д.А. – студент

Научный руководитель – **Рукшан Л.В.**

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
г. Могилев, Республика Беларусь

В настоящее время в отрасли животноводства остро стоит проблема дефицита в рационе животных белкового корма. Одним из решением данной проблемы является выращивание такой зернобобовой культуры, как вика, которая является высококонцентрированной белковой культурой (до 40% белков). Вика посевная традиционно возделывается ради получения высокобелкового сочного корма для животных. В последние годы сформировалось новое направление – создание сортов зернофуражного типа, для реализации которого кроме традиционных источников продуктивности зеленой массы требуются источники высокой семенной продуктивности и высокого качества семян (зерна).

Семена вики и продукты их переработки являются ценным кормом. По сравнению, например, с горохом, семена вики обладают рядом преимуществ, в первую очередь – по содержанию сырого (30,35% против 24,29%) и переваримого протеина в расчете на 1 к.е. (220 против 170 г). По содержанию отдельных аминокислот белок семян вики приближается к соевому, в частности, в нем содержится больше аргинина.

нина, глицина и особенно дефицитного для бобовых культур метионина. По сумме незаменимых аминокислот белок семян вики не уступает, а иногда и превосходит эталонный «белок» ФАО [1].

Плод вики – боб длиной 3,5-8,5 см. Под плодовой оболочкой боба находится 4-12 семян шарообразной формы; реже встречаются зерна плоские или угловатые; диаметр семян 4-5 мм. Окраска семенной оболочки однотонная (белая, серая, черная) или пестрая; семядоли желтые. Вика содержит большое количество белка, и поэтому представляет ценную фуражную культуру. Химический состав семян (в %): белок до 27, крахмал – 45-47, клетчатка – 7, зола – 3 [1, 2].

Итак, семена вики посевной можно рассматривать как один из неиспользованных резервов высококонцентрированного белкового корма и сырья для комбикормовой промышленности, способствующий решению актуальной народнохозяйственной проблемы по преодолению дефицита кормового белка. Однако в литературе недостаточно данных о качестве семян вики белорусской селекции. Поэтому целью данных исследований являлась оценка физических, физико-химических и химических свойств семян вики разных сортов. Для этого определялись такие показатели, как линейные размеры, объем семянки, плотность, масса 1000 зерен, натура, влажность, зольность, зола, нерастворимая в HCl, энергия прорастания, всхожесть и др. В процессе исследования качества семян вики использовались стандартные методы и методики.

Объектами исследования явились семена вики следующих сортов: Чараўніца (урожая 2012 г.); Ивушка (2011 г.) и Надежда (2009 г.). Выбор именно этих сортов зерна вики обусловлен тем, что на сегодняшний день представленные сорта являются самыми распространенными на территории РБ [3].

Замечено также, что все исследуемые сорта вики соответствуют требованиям ГОСТ 11230-82 по энергии прорастания семян (более 95%) и влажности (не более 15%). Влажность семян исследуемых сортов вики находилась в пределах 10,4-10,2%.

Масса 1000 семян вики сорта Надежда урожая 2009 г. равна 86,5 г, а вики сорта Ивушка урожая 2011 г. – 59,4 г. Замечено также, что наблюдается постепенное уменьшение натуры зерна по сортам и годам урожая.

Наибольшая плотность семян вики наблюдалась у сорта Надежда урожая 2009 г. (1,56 кг/см³), а наименьшая плотность – у вики сорта Ивушка урожая 2011 г. (1,33 кг/см³).

Содержание сырого протеина в вике в среднем 32-34%.

Замечено, что наибольшее содержание золы у вики сорта Чараўніца, урожая 2012 г. (3,8%), а наименьшее – у вики сорта Надежда, урожая 2009 г. (3,6%).

Таким образом, анализ экспериментальных данных позволил сделать следующие выводы:

- численные значения всех определяемых показателей качества семян вики выше в 1,5 раза значений, приводимых при характеристике при районировании сорта;
- сорт оказывает влияние на значение показателей качества семян;
- год урожая оказывает влияние на значение показателей качества семян вики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л. В. Зернобобовые культуры / Л. В. Кукреш, Н. П. Лукашевич. – Минск: Ураджай, 1992. – 255 с.
2. Купцов, Н.С. Высокопродуктивные сорта зернобобовых культур – на поля хозяйств республики / Н.С. Купцов, В.Ч. Шор, И.В. Рышкель // Белорусское сельское хозяйство. – №3(71). – 2008. – С. 31-39.
3. Шор, В.Ч. Ивушка – новый сорт вики яровой универсального направления использования / В.Ч. Шор, Л.И. Белявская, Т.С. Крайко // Белорусское сельское хозяйство. – №5(73). – 2008. – С. 24-30.

УДК 664.64:664.656.3

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ГОРОХА

Пилько К.И. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Особенностью современного развития хлебопекарного производства является внедрение интенсивных технологий и в первую очередь на предприятиях малой мощности, так как эти технологии более гибкие, чем традиционные.

Новым способом производства хлебобулочной продукции является приготовление хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов. В последние годы технология приготовления хлебобулочных изделий из замороженных тестовых полуфабрикатов получает все большее распространение. Она позволяет оперативно реагировать на потребности рынка в обеспечении населения свежими изделиями в

широком ассортименте, сократить затраты на транспортировку готовой продукции, централизованно контролировать качество и безопасность хлебобулочных изделий на стадии приготовления замороженных полуфабрикатов, значительно расширить сеть пекарен в местах реализации за счет создания мини-пекарен с неполным набором оборудования.

Преимущество замораживания перед другими способами консервирования в том, что замораживание способствует более полному сохранению первоначальных свойств хлеба (цвет, запах, структура мякиша), подавлению развития микроорганизмов. Основным условием данной технологии является сохранение качества продукта: усушка должна быть наименьшей, а восстановление свойств продукта после размораживания – наилучшим.

Хлеб может замораживаться различными способами, отличающимися параметрами процесса: замораживание теста после замеса в кусках и блоках, замораживание тестовых заготовок сразу после формирования, замораживание тестовых заготовок после расстойки, замораживание изделий после частичной или полной выпечки [1].

Наши предыдущие исследования показали, что использование гороховой муки при производстве хлебобулочных продуктов позволяет повысить пищевую ценность продуктам, при этом при концентрации муки из гороха до 15% к массе пшеничной муки высшего сорта физико-химические и органолептические показатели качества готовых изделий были вполне хорошие [2].

Нас заинтересовал вопрос, можно ли использовать гороховую муку при производстве замороженных полуфабрикатов, и как заморозка теста повлияет на качество готовой продукции. Это и явилось целью нашего исследования.

Для создания композитных смесей горох размалывали на лабораторной мельнице с последующим просеиванием, затем гороховую муку добавляли к пшеничной муке высшего сорта в соотношениях 10 и 15% по массе. После определения показателей качества композитных смесей, которые в данных соотношениях находились в пределах требований стандартов, мы проводили пробные выпечки безопарным и опарным способом для одной группы изделий. Для другой группы контрольные и опытные образцы замораживали сразу после замеса, формирования, расстойки и частичной выпечки до готовности 50%.

Полученные результаты показали, что в первом варианте исследований при безопарном и опарном способе тестоведения значение пористости составляла при 10 и 15% гороховой муки $69,5 \pm 0,4\%$ и $66,0 \pm 0,4\%$; $68,3 \pm 0,4\%$ и $65,8 \pm 0,4\%$. Пористость контрольных образцов

была 71,0 для безопасного и 74,2% для опарного способа выпечки. Влажность готовых опытных образцов увеличивается по сравнению с контролем, поскольку влажность гороховой муки выше. Кислотность также незначительно повышалась.

Опытные варианты также имели удовлетворительные показатели качества полуфабрикатов и готовой продукции.

Таким образом, заморозка полуфабрикатов не влияет на качество готовых изделий, полученных на основе композитных смесей из пшеничной муки и муки из гороха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубровская Н.О. Оптимизация качества хлебобулочных изделий полученных с использованием нетрадиционного сырья/ Н.О. Дубровская, Л.П. Нилова, Н.В. Науменко// Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Экономика и менеджмент». - 2007. - Вып. 4 - №27. - с. 70-75.
2. Русина, И.М. О возможности применения муки из фасоли и гороха в хлебопечении / И.М. Русина, А.Ф. Макариков, Т.П. Троцкая, Ю.В. Мистюк, С.С. Ковалевская // Науч.-технич. Журнал «Пищевая промышленность: наука и технологии» Мн. Под ред. З.В. Ловкиса. № 4 (15), 2012– С. 83-86.

УДК 636.02

КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФАСОЛИ

Поддубская В.Н. – студент

Научный руководитель – **Рукшан Л.В.**

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
г. Могилев, Республика Беларусь

Фасоль – универсальный пищевой продукт. В ней есть практически все, что необходимо для организма: легко усваиваемые растительные белки (21-24%), по количеству которых семена фасоли близки к мясу и рыбе, так как содержат ряд незаменимых аминокислот (лизин, цистин, триптофан, метионин, аспарагин). В состав фасоли также входят сахара (5,3-6,3%), крахмал (45-53%), жиры (1,2-3,6%), витамины С, В₁, В₂, В₆, РР, клетчатка. Кроме того, фасоль богата необходимыми для организма человека солями кальция, калия, натрия, фосфора, железа, магния. Полноценный состав, высокая калорийность (336 ккал/100 г) делают фасоль незаменимым биологически активным продуктом питания и ценным сырьем не только для производства консервированной продукции, но и как один из видов нетрадиционного сырья в производстве мучных кондитерских изделий функционального назначения [1].

Среди продуктов переработки бобов фасоли используют белковые изоляты из фасоли, фасолевую муку, крупку из фасоли, фасоловое пюре, фасолевую пасту. Благодаря содержанию таких поверхностно-активных веществ, как белки и сапонины, семена фасоли могут быть использованы при получении пен и эмульсий [2, 3].

В РБ фасоль давно известна, как ценный продукт питания. Однако до сего времени ее выращивают, как правило, на приусадебных участках. Увеличение площадей под этой культурой позволит увеличить производство ценного, богатого белком пищевого продукта и приблизить его к потребителю. Однако качество семян фасоли изучено недостаточно. Поэтому целью данной работы является исследование качества семян фасоли для определения дальнейшего их использования для производства муки. Для достижения поставленной цели исследовали различные показатели качества, характеризующие физические, физико-химические и химические свойства семян.

В РБ возделывают в основном два вида фасоли: многоцветковая и обыкновенная. Окраска семян варьирует от зеленой до зелено-желтой и желтой, встречаются сорта с темно-фиолетовыми семядолями. Форма семян может быть округлой, узко-удлиненной и т.п. Плод фасоли – боб. Бобы сильно варьируют по длине (от 6 до 25 см, чаще 10-12 см) и резко различаются по форме. По форме бывают прямые или изогнутые, мечевидные, саблевидные, серповидные, плоские или цилиндрические, гладкие, морщинистые или четковидные с коротким или длинным, прямым или изогнутым носиком.

Для исследования отобраны образцы семян фасоли Купеческая, Продовольственная, Лима, Белая, Агрокультура [4]. При оценке качества семян фасоли использовали стандартные методы и методики.

Замечено, что исследуемые семена фасоли имели разный цвет из-за того, что относились к разным видам. Вкус фасоли был свойственный фасоли, без посторонних привкусов; запах – свойственный фасоли, без затхлого, плесенного или иного постороннего запаха.

Масса 1000 зерен и натура семян значительно изменялись. Так, например, у фасоли Продовольственная и Купеческая они составляли 138 г и 816 г/л; 416 г и 721 г/л соответственно. При этом средний объем семян фасоли Продовольственная и Купеческая составлял соответственно 103 мм³ и 160 мм³. Содержание белка в фасоли в среднем составляло 22,3%, крахмала – 43,2%, а у фасоли Продовольственная и Купеческая соответственно 35,3% и 39,4%, сахаров – 2,4-2,8, жира – 2, клетчатки – 3,6-3,8%. Зольность исследуемых образцов фасоли находилась в пределах 4,31-4,38%.

Анализ экспериментальных данных позволил установить следующее: семена фасоли имеют высокие значения физических, физико-химических и химических показателей качества; семена фасоли Купеческая имеют средние значения показателей качества и более выровнены по крупности; семена фасоли обладают высоким содержанием белка, что позволит получить изделия высокой питательной ценности. Таким образом, из семян фасоли целесообразно вырабатывать фасолевую муку, использование которой позволяет расширить ассортимент мучных изделий, улучшить их биологическую ценность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерашова Л.Д., Павлова Г.Н. Продукты питания на основе зерновой фасоли / Пищевая промышленность. – 2010. – № 2. – С. 48-49.
2. Кириева Т.В., Гатько Н.Н. Натуральные добавки в технологии хлеба / Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 4. – С. 59-61.
3. Шамкова Н. Т., Колесникова Н. Г. Влияние комбинированных добавок на реологические свойства фасолевого пюре / Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 9. – С. 38-39.
4. Новожилова Е.С., Рукшан Л.В., Логовская В.П. Исследование возможности использования фаселевой муки при приготовлении песочного полуфабриката // Инновационные технологии в пищевой и перерабатывающей промышленности: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции, 20-22 ноября 2012 г.; редкол.: В.Г. Лобанов (председатель), Г.И. Касьянов, Ю.Ф. Росляков, М.Ю. Тамова (отв. ред.) [и др.]. - Краснодар: Изд. КубГТУ, 2012.- 880 с. – С. 206-210.

УДК 637.354.32 (045)

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДЫХ СЫРОВ

Поживилко А.С. – студентка

Научный руководитель – **Зубко Е.В.**

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сыр является высокоценным пищевым продуктом, содержащим большое количество легкоусвояемых полноценных белков, молочного жира, различных солей и витаминов. Для каждого вида сыра свойственны свои технологические особенности, которые в конечном итоге и определяют специфику готового продукта.

Твердые сыры производят из тщательно отсортированного, пастеризованного молока средней жирности с добавлением различных бактериальных заквасок. Технология выработки и микробиологические процессы созревания сыров, обуславливают сравнительно глубо-

кий распад белков, что способствует получению специфических свойств.

Для сыроделия наиболее пригодно молоко с высоким содержанием белков (не ниже 3,1%, в том числе казеина – не менее 2,6%), жира (не менее 3,6%), СОМО (не менее 8,4%) и оптимальным соотношением между ними. Также оно должно иметь плотность не ниже 1.027 г/см³, кислотность – 16-18°Т, содержание кальция – 125 мг/100 г, хорошо свертываться под действием сычужного фермента, образовывать плотный сгусток с хорошим отделением сыворотки, быть благоприятной средой для развития молочных бактерий.

Технологический процесс производства основных видов сыра подразделяется на два этапа, принципиально отличающихся друг от друга.

Сущность первого этапа заключается в концентрации составных компонентов молока, в первую очередь, белка и жира, которые составляют основу сырной массы. Поэтому целью наших исследований явилось изучение основных показателей молока: физико-химические (кислотность, жирность, плотность) и органолептические (внешний вид, вкус, запах, цвет).

Для проведения анализов было взято молоко 4-х хозяйств Пинского района и проведен анализ их физико-химических показателей. Поскольку значимых различий по показателям в хозяйствах не выявлено, мы сравнили средние показатели с ГОСТ 23452-79:

- кислотность: 16,9°Т;
- жирность: 3,1;
- плотность: 1027,75 кг/м³;

По органолептическим показателям молока существенных отличий так же не выявлено. Внешний вид: непрозрачная жидкость, без сбившихся комочков жира. Вкус и запах характерный для молока, без посторонних привкусов и запахов. Цвет у отобранных на анализ проб молока различен: от белого до светло-кремового.

Контроль за содержанием пестицидов, токсичных элементов, антибиотиков, ингибирующих веществ, радионуклидов, афлатоксина М₁ и микробиологических показателей осуществляют в соответствии с порядком, гарантирующим безопасность молока по согласованию с органами здравоохранения.

При обнаружении в молоке ингибирующих веществ его относят к несортному, если по остальным показателям оно соответствует требованиям настоящего стандарта. Приёмку следующей партии молока, поступившей из хозяйства, осуществляют после получения результатов анализа, подтверждающего отсутствие ингибирующих веществ.

Решающим фактором в производстве сыров являются химический состав, физические свойства и микробиологические показатели перерабатываемого молока. Эти факторы определяют сыропригодность молока, т.е. его способность к свертыванию, образованию сгустка надлежащей плотности, а также способность к брожению и созданию среды, необходимой для развития и деятельности полезных микроорганизмов и прежде всего молочнокислых бактерий.

Молоко 4-х хозяйств, которое мы отобрали для проведения исследований, полностью соответствует всем требованиям ГОСТа. Сыр, произведенный из этого молока, будет высококачественным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / Под редакцией С.А. Гудкова // М.: Де Липринт, 2003. – 800 с.
2. Гудков А.В. Теоретические основы управления микробиологическими процессами в сыроделии / А.В. Гудков, Г.Д. Перфильев // Тр. ВНИИМС, 1988. – С.18-33.
3. Крусъ Т.Н. Технология молока и молочных продуктов / Т.Н Крусъ, А.Г Храмцов, З.В. Волокитина М.: КолосС, 2004.

УДК 664.64

СУХИЕ КОМПОЗИТНЫЕ СМЕСИ ПОВЫШЕННОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ

Пятакова Н.А. – студентка

Научные руководители – **Гуринова Т.А., Самуйленко Т.Д.**

«Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

В последние годы в пищевой промышленности, в том числе и при производстве хлебобулочных изделий, широкое распространение получило использование продуктов нового поколения – сухих композитных смесей (далее СКС). Они представляют собой систему, состоящую из нескольких разнородных по происхождению, составу и свойствам рецептурных компонентов, а свойства и характеристики новой системы формируются в результате их взаимосочетания и взаимовлияния друг на друга. Использование СКС в качестве основы при производстве хлебобулочных изделий обусловлено большим количеством преимуществ, в особенности возможностью оптимизации рецептурного состава в зависимости от направленности их использования. Одним из таких направлений является разработка СКС с содержанием биологически активных веществ, в том числе обладающих антиоксидантными свойствами. Интерес к ним в Беларуси и за рубежом постоянно увели-

чивается, что, в первую очередь, обусловлено положительным воздействием этих веществ на организм человека [1, 2].

Целью настоящей работы явился выбор, обоснование и исследование местного нетрадиционного сырья, содержащего биологически активные вещества, обуславливающие его антиоксидантные свойства, как рецептурного компонента СКС для приготовления хлебобулочных изделий.

В качестве объектов исследований было выбрано сырье на основе трав и деревьев, а именно коры дуба, травы эхинацеи пурпурной, крапивы (лист). В ходе исследований использовали методы общепринятые в учреждениях образования и пищевой промышленности Республики Беларусь.

Объекты исследований оценивались по содержанию аскорбиновой кислоты и дубильных веществ, обуславливающих антиоксидантное действие, а также по их антиоксидантной активности (в пересчете на танин).

В ходе исследований было установлено, что кора дуба, трава эхинацеи пурпурной, крапива (лист) в своем составе содержат различное количество аскорбиновой кислоты, которое изменяется в процессе хранения сырья за счет ее распада. Наибольшее ее количество содержится в крапиве (лист), наименьшее – в коре дуба. Содержание дубильных веществ исследуемых образцов сырья также варьируется в широком диапазоне. Наибольшее содержание дубильных веществ находится в коре дуба $17,4 \pm 0,5\%$ в пересчете на сухое вещество. Трава эхинацеи пурпурной и крапива (лист) содержат в несколько раз меньше дубильных веществ – $3,2 \pm 0,5\%$ и $2,2 \pm 0,5\%$ в пересчете на сухое вещество соответственно.

Биологически активные вещества, в том числе аскорбиновая кислота и дубильные вещества, обуславливают антиоксидантную активность сырья, то есть способность замедлять или предотвращать развитие процессов самоокисления путем вступления в реакцию со свободными радикалами. Наибольшее значение этого показателя имеет кора дуба ($7,2 \pm 0,1$ мг/г в пересчете на кверцетин), несколько меньшее значение – трава эхинацеи пурпурной ($6,1 \pm 0,1$ мг/г в пересчете на кверцетин). Крапива (лист) обладает низкой антиоксидантной активностью ($3,2 \pm 0,1$ мг/г в пересчете на кверцетин).

Таким образом, в качестве перспективного источника биологически активных веществ с наибольшей антиоксидантной активностью в рецептурах СКС для приготовления хлебобулочных изделий могут выступать кора дуба и трава эхинацеи пурпурной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сергеев, В.Н. Биологически активное растительное сырье в пищевой промышленности / В.Н.Сергеев, Ю.И. Кокаев // Пищевая промышленность РФ. – 2001. – №6. – с. 28-29;
2. Стефаненко, Н.В. Композиции из растительного сырья – перспективный компонент продуктов функционального питания / Н.В. Стефаненко, З.В. Василенко, И.И. Андреева // Хлебопек. – 2008. – №4. – с. 26-28.

УДК 664. 696.1

ПРЕИМУЩЕСТВО ЗЕРНОВЫХ ХЛОПЬЕВ ПЕРЕД ТРАДИЦИОННЫМИ ВИДАМИ КРУП

Ракевич Н.Ю. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Доля крупяных продуктов в пищевом рационе человека невелика и в среднем составляет от 7 до 13%. В настоящее время в Республике Беларусь в крупу перерабатывают зерно восьми культур. Гречиха, рис, просо являются крупяными культурами, зерно которых используют исключительно на производство крупы. Крупу также вырабатывают из овса, ячменя, пшеницы, кукурузы и гороха. Возможна также переработка в крупу и других зерновых культур [1].

Крупы из злаковых культур давно признаны диетическими блюдами, которые оказывают комплексное положительное влияние на организм человека, так как они богаты витаминами, минеральными веществами и клетчаткой. Крупы расфасовываются в небольшие пакеты и в таком виде пользуются огромным спросом у населения. Кроме круп на прилавках можно встретить злаковые хлопья, которые являются продуктами их переработки.

Основными видами хлопьев являются кукурузные, пшеничные, гречневые, гороховые, рисовые, ячменные и овсяные хлопья.

Ранее проводились исследования злаковых хлопьев и круп на содержание в них витаминов. Было выявлено, что в крупах их содержится больше, чем в хлопьях. Однако крупы не употребляют в сыром виде, их обязательно варят, иногда обжаривают, что приводит к потере питательной ценности крупы. Хлопья при производстве подвергаются гидротермической обработке, что приводит к улучшению их потребительских и пищевых достоинств, сокращению времени кулинарной обработки, повышению усвояемости белков и углеводов. При использовании технологии микронизации (обработки инфракрасными луча-

ми) в хлопьях остается больше витаминов и других полезных веществ, чем в сваренной крупе [2].

При производстве злаковых хлопьев оболочки с зерна не удаляются, а проводится только его предварительное шлифование, что позволяет сохранить большое количество полезных питательных веществ, которые в основном сосредоточены в оболочках. Потери витаминов и минеральных веществ можно восполнить полностью, если в хлопья добавить злаковые отруби. Большая концентрация биологически активных веществ содержится в зародыше, который при производстве крупы удаляется, а при производстве злаковых хлопьев может быть сохранен.

Овсяные хлопья богаты незаменимой аминокислотой лизином, цинком, улучшающим состояние волос и кожи, витаминами А, В₁, В₂, Е и селеном. Регулярное потребление овсяных хлопьев способствует снижению уровня холестерина в крови.

Рисовые хлопья имеют в своем составе витамины группы В, хорошо впитывают воду и токсические вещества из кишечника человека.

Гречневые хлопья богаты железом, важным для процесса кроветворения, и магнием, нужным для сердечной мышцы, а также йодом, необходимым для правильного функционирования щитовидной железы.

Пшеничные хлопья содержат кремний и медь, являются источником калия, который поддерживает сердечную мышцу.

Ячменные хлопья содержат витамины группы В, а также особый род полисахаридов β-глюкан, способствующий правильной работе пищеварительной системы, формированию микрофлоры кишечника и снижению уровня холестерина в крови.

Кукурузные хлопья отличаются высоким содержанием меди и никеля, аминокислот лизина и триптофана, а также полиненасыщенных жирных кислот, регулирующих уровень холестерина в крови [3].

Таким образом, злаковые хлопья имеют преимущества перед традиционными видами круп: в большей степени сохраняют при обработке витамины и минеральные вещества, повышают иммунитет и естественным путем очищают организм от шлаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров, Г. А. Технология муки. Технология крупы./ Г. А. Егоров – М.: КолосС, 2005. – 296 с.
2. Злаки на нашем столе [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.povarenok.ru/articles/show/4635/> Дата доступа 02.02.2014
3. Полезные свойства хлопьев [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://help.uvelka.ru/article/details/id/1699> Дата доступа 04.02.2014

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОИЗВОДСТВУ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Рачек Д.О. – студент

Научный руководитель – **Василевская В.В.**

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

Мясо птицы является одним из основных продуктов питания, употребляемых в пищу населением. Люди держат кур уже несколько тысячелетий. Считается, что домашняя курица произошла от дикой курицы, родина которой Древняя Индия, еще в 3200 году до нашей эры. Люди очень быстро оценили все преимущества диетического мяса и стали разводить разные породы. В настоящее время их число превышает 600 видов.

Куриное мясо характеризуется хорошими вкусовыми качествами и перевариваемостью продукта, оптимальным содержанием и соотношением незаменимых аминокислот, высокой усвояемостью, низкой калорийностью и значительно дешевле других видов мяса. По количеству белка оно не уступает говядине и постной свинине, при этом содержит наименьшее количество жиров. Ежедневная замена одной порции любого мяса (свинины, говядины) куриным снижает риск развития ишемической болезни сердца. Преимущество этого мяса перед мясом крупного рогатого скота – хорошая перевариваемость и усвояемость. Это свойство куриного мяса используется в диетическом питании.

Мясо птицы является источником белковых веществ, жиров, минеральных веществ, витаминов. Его химический состав зависит от вида птицы и степени ее упитанности. Содержание углеводов в мясе незначительно и не превышает 0,5%. Среднее содержание белка составляет около 18-20%. По своему аминокислотному составу белки мяса птицы относятся к полноценным, содержащим все незаменимые аминокислоты, сбалансированные в оптимальных соотношениях. В мясе находятся ценные для организма человека витамины группы В, особенно В₂, фолиевая кислота и никотинамид. Также содержатся витамины В₃, В₆, В₁₂, РР, пантеновая кислота и биотин[1].

Вкус – визитная карточка любого продукта. Одним из самых популярных продуктов является вареная колбаса из куриного мяса. Чтобы придать куриным вареным колбасам незабываемый, присущий только им вкус, разработаны смеси добавок, специй, пряностей, сочетающихся удачно между собой, что позволяет разнообразить ассортимент выпускаемой продукции.

Каждый компонент смеси выполняет свою роль в продукте. Фосфаты увеличивают способность мышечных белков удерживать воду, обладают эмульгирующей способностью, удерживают жир и воду, замедляют процесс окисления липидов, активируют цветообразование. Использование фосфатов позволяет снизить потери массы продукта после термообработки, увеличивают сочность продукта, улучшают консистенцию. Эриторбат натрия действует на экстрактивные вещества мяса, усиливает и освежает вкус и запах колбасных изделий, смягчает солоноватый и горьковатый вкус продукта[2].

Для формирования вкусоароматических особенностей используют различные композиции специй и пряностей: перца черного душистого, красного, белого, чили, кориандра и тмина, мускатного ореха и мускатного цвета, чеснока и лука, лаврового листа, гвоздики, имбиря и пажитника.

Безопасность пищевой продукции, в частности вареных колбас, зависит от их микробиологической стабильности. Чтобы предотвратить микробную порчу, а вместе с этим ослезнение и плесневение поверхности вареных колбас, сосисок, сарделек и мясных деликатесов и сохранить товарный вид, применяется комплексная пищевая добавка «микосепт». Она может использоваться как для орошения, распыления или погружения в раствор вырабатываемой мясной продукции, так и для замачивания колбасных оболочек перед наполнением их фаршем. Основой предлагаемой добавки являются пищевые кислоты и соли. Они не содержат антибиотиков, консервирующих добавок, а также генетически модифицированных источников, что полностью исключает неблагоприятные последствия от их применения. Добавка прошла государственную регистрацию и разрешена для использования на территории Таможенного союза ЕврАзЭС в пищевой промышленности при производстве колбасных изделий.

Так как человек все больше уделяет внимания своему здоровью, то интерес к продуктам здорового питания растет. Здоровое питание населения увязывают с органическим производством пищевых продуктов. К категории органических пищевых продуктов можно отнести продукты из мяса птицы, полученные с использованием технологий и сырья, где не применялись стимуляторы роста, антибиотики, гормональные ветеринарные препараты. В лучших хозяйствах Беларуси уже вырабатывают опытно-промышленные партии органических продуктов питания из мяса птицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева М. Мы есть то, что мы едим/ М. Зайцева // Продовольственный торговый промышленный журнал «Продукт ВУ». – 2013 – №5. – С. 62-63.
2. Прида А.И., Иванова Р.И.// Пищевые ингредиенты, сырье и добавки.2004.№2.С.76-78

АССОРТИМЕНТНАЯ ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

Рачек Д.О., Сасункевич П.О. – студенты

Научный руководитель – **Расолько Л.А.**

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

В истории реализации продовольственных товаров известны примеры, когда даже внедрение самых современных технологий приводило инициаторов к очевидному коммерческому провалу при выпуске товаров, поэтому рассмотрение вопросов стратегии производства пищевых продуктов следует начинать с оценки требований рынка к ассортименту продукции.

Для того чтобы не терять своих позиций на рынке и закрепить завоеванные ниши, предприятие должно уделять внимание расширению ассортимента выпускаемой продукции.

На примере СПК «Снов» и ОАО «Слуцкий комбинат хлебопродуктов» покажем производственную деятельность в направлении ассортиментной политики [1, 2].

Анализ технологических процессов, функционирующих на предприятиях, показал, что отдельные из них не являются результативными. Например, первичная переработка скота (причина – недостаточная сырьевая база) или же производство молока и молочных продуктов (причина – экономическая нецелесообразность выпуска нерентабельной продукции), а также фасовка комбикормов только в крупную тару (массой более 35 кг). В результате на предприятиях были приняты соответствующие технологические решения, а также измерена ширина и глубина ассортимента выпускаемой продукции. Анализ показал, что насыщенность ассортимента по мясным продуктам составляет 281 позицию, по молочным продуктам – 21 позицию, по комбикормам – 6 позиций.

Известно, что значительная ширина товарного ассортимента является одним из обязательных условий успешной работы на рынке, и, расширяя ассортимент своей продукции, предприятие имеет возможность полнее удовлетворить потребительский спрос, одновременно формируя преимущества перед конкурентами.

Коэффициент обновления ассортимента в 2012 году составил: для мясной продукции – 25%, для молочной продукции – 24%, для комбикормов – 10%. Если для мясной и молочной продукции этот показатель способствует удовлетворению спроса потребителя, то для

комбикормов коэффициент обновления явно недостаточен. Поэтому на предприятии принимаются меры по освоению и внедрению в производство новых видов комбикормов для лошадей, овец, собак, птиц. Кроме того, разработана программа модернизации расфасовки комбикормов в тару по 5, 10, 15, 20 кг.

Обновление ассортимента продукции предприятия возможно за счет:

- организации производства физиологически функциональных многокомпонентных мясорастительных консервов;
- более полного использования местного животного и растительного сырья: овощей (зеленый горошек, кабачки, тыква, картофель, морковь брокколи и др.); мясного сырья (говядина, телятина, свинина, баранина, мясо птицы, субпродукты); круп (рисовая, гречневая, манная).

Ассортимент продукции можно расширить за счет использования в рецептуре нескольких растительных ингредиентов на основе мясной составляющей.

Для АК «Снов» вполне реально приступить к производству пищевых продуктов класса «органический продукт». Органический пищевой продукт получают с использованием технологий и сырья, где не применяются пестициды и другие средства защиты растений, минеральные удобрения, стимуляторы роста, не производился откорм животных с применением антибиотиков, гормональных ветеринарных препаратов. В органических продуктах также полностью исключено применение генно-модифицированных организмов. Для этого предприятию следует учесть информацию Регламента 834/2007/ЕС о выращивании органических животных и правилах практического применения органического производства в животноводстве.

Обновляя ассортимент продукции, в которой нуждается потребитель, следует уделить внимание красочному оформлению упаковки, не забывая при этом нанести на этикетку информацию «не содержит ГМО».

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы производственной деятельности СПК «АК Снов» за 2012-2013 г.г.
2. Материалы производственной деятельности ОАО «Слущкий комбинат хлебопродуктов» за 2012-2013 г.г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТЧАТКИ В ПРОИЗВОДСТЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Рештан Е.В. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Клетчатка является одним из наиболее распространённых растительных гомополисахаридов. Она выполняет роль опорного материала растений, из неё строится жёсткий 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 целлюлозы, 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) так называемые 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 и при размораживании кристаллики льда не разрушают клеточные стенки, не происходит потеря мясного белка.

Пищевые волокна, в том числе клетчатка, являются универсальным продуктом и могут использоваться с одинаковым успехом в варёных, полукопчёных, сырокопчёных колбасах, сосисках. Наилучшие ре-

зультаты получены при использовании в рубленых полуфабрикатах, пельменях, котлетах, ливерных колбасах, паштетах. 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 минут, желательная температура жидкости 20-25°C. 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, обогащённый балластными веществами, и, 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., Микляшевски П. Животные белки «Могунции» для антикризисной программы // Мясная индустрия. — 2009. — № 3. С. 46–47.
2. Рогов И.А. и др. Общая технология мяса и мясопродуктов. – М.: Колос, 2000. - 255с.
3. Гуринович Г.В., Потипаева Н.Н, Позняковский В.М. Белковые препараты и пищевые добавки в мясной промышленности. - Москва-Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассвуиздат - АСТШ, 2005. - 362 с.
4. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. - М.: Колос, 2001.- 256 с.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ РУБЛЕННЫХ ФОРМОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ КУРИНЫХ КОЛБАСОК С МЕДОМ

Рыбалт А.В. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясо является одним из основных продуктов питания. В его состав входят полноценные белки, жиры, минеральные и экстрактивные вещества, витамины и другие жизненно важные нутриенты, которые представлены в оптимальном количественном и качественном соотношении и легко усваиваются организмом.

Из птицы готовят крупнокусковые, порционные, мелкокусковые и рубленые полуфабрикаты. Рубленые полуфабрикаты – это порционные изделия из фарша, приготовленные в соответствии с рецептурой, основой которой является измельченное мясо.

Курица за последние годы стала в нашей стране популярным продуктом. Ведь куриное мясо – одна из важных составляющих здорового питания. Куриное мясо – вкусный, питательный, и в то же время низкокалорийный продукт, легко усваиваемый организмом человека. Куриная грудка считается диетическим продуктом.

Самое ценное в курином мясе – белок. По количеству белка куриное мясо превосходит говядину и постную свинину, при этом содержание в нем жиров не превышает 10%. Кроме того, в нем в большей степени, чем в других видах мяса, представлены полиненасыщенные жирные кислоты, благодаря чему оно не только хорошо усваивается организмом, но и способствует поддержанию нормального уровня обмена веществ и повышает иммунитет.

В курином мясе в большом количестве содержится витамин В₂ (который влияет на все виды обменных процессов, принимает участие в регуляции углеводного и жирового обменов, способствует нормальному функционированию центральной нервной системы, поддерживает здоровое состояние кожи и ногтей), В₆ (который играет важную роль в регуляции белкового и жирового обменов), В₉ (который играет важную роль в процессах кроветворения), В₁₂ (усиливает иммунитет). К тому же в курином мясе содержится большое количество железа в легкоусвояемой форме, а также много фосфора, кальция и магния. Большое количество экстрактивных веществ обуславливает особые вкусовые качества птицы.

Цель данной работы – разработка рецептуры рубленых полуфабрикатов из мяса птицы для расширения ассортимента, повышения пищевой и биологической ценности, а также снижения стоимости пищевого продукта. При изготовлении данного полуфабриката мы использовали куриную грудку, свиной шпик, натуральный мед, поваренную соль и пряности. Стоимость такого блюда невысокая, что позволит хорошо накормить семью и в то же время сэкономить бюджет, а также быстро приготовить продукт.

При приготовлении данного полуфабриката использовали натуральный мед, который содержит очень большое количество полезных для человека веществ. Главной составной частью мёда являются углеводы: глюкоза и фруктоза (100 г мёда содержат около 77,2% углеводов, которые дают организму человека 335 килокалорий). Мёд богат ферментами, ускоряющими процессы обмена веществ; минеральными веществами (соли натрия, кальция, хлора, йода, фосфора, железа, магния); микроэлементами, такими как марганец, медь, никель, цинк и другие. В мёде находится ряд органических кислот (яблочная, лимонная, винная, и другие), большое количество витаминов группы В, витамин С.

Мёд используют как общеукрепляющее средство, стимулирующее иммунитет, обменные процессы, нормализующее деятельность желудочно-кишечного тракта, ускоряющее восстановление пораженных тканей. Мёд губительно действует на микробы, такие как кишечная и дизентерийная палочки, стафилококки, стрептококки. Глюкоза, в большом количестве содержащаяся в мёде, дает энергетическое питание мышцам, в том числе и мышце сердца.

Первоначальным этапом приготовления данного полуфабриката является снятие шкурки с куриной грудки и отделение мяса от кости. Полученное филе измельчаем на мясорубке. В фарш добавляем свиной шпик, предварительно измельченный на мелкие кубики, поваренную соль, мед и пряности. Полученную смесь хорошо перемешиваем и выдерживаем, за это время происходит созревание фарша и его ферментация медом. Затем фарш наполняем в подготовленные свиные черева и готовый полуфабрикат направляем в реализацию в охлажденном или замороженном виде.

Добавляя различные сорта меда, например, гречишный, липовый мед или мед подсолнечника, можно широко варьировать вкусовую гамму.

Созданный нами мясной рубленый полуфабрикат с использованием мяса птицы и меда обогащен белками, углеводами, витаминами и минеральными веществами. Данный продукт является многофункциональным, так как является питательным, полезным, вкусным и быстро

готовится. Использование натурального меда позволяет употреблять данный продукт и в пищевом рационе спортсменов за счет высокого содержания углеводов, которые способствуют энергетическому питанию организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин В.В., Технология полуфабрикатов из мяса. М.: Колос, 2002
2. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П., Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2000

УДК 664.69 (072)

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Саросек И.П. – магистрант

Научный руководитель – **Ермаков А.И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Макаронные изделия – это пищевой продукт, изготавливаемый различными способами формования и высушивания, как правило, из пшеничной муки и воды с добавлением или без добавления дополнительного сырья и (или) пищевых добавок. [1]

Качество макаронных изделий обуславливается двумя основными факторами: качеством исходного сырья и спецификой технологических операций его переработки.

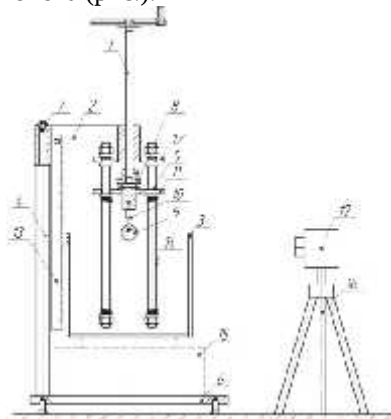
Механическая прочность сухих макаронных изделий является одним из важных показателей, характеризующих их качество. Изделия, с низким показателем прочности, ломаются при фасовке под действием усилий рабочих органов фасующих машин, а при упаковке насыпью, при транспортировке и хранении – под действием толчков и под влиянием массы верхних слоев изделий, находящихся в ящике. [2]

По показателю прочности макаронных изделий можно судить о их качестве и правильности ведения технологического процесса. Особенно актуально проведение измерений при сравнении изделий различных производителей, а также произведенных из зерна белорусской селекции.

По стандарту прочность макарон характеризуется величиной ломающей нагрузки, определяемой на приборе В.И. Строганова. Недостатками данного способа контроля является низкая точность определяемого значения прочности и невозможность определения

данного показателя макаронных изделий по их реологическим свойствам – пределу прочности и модулю упругости.

С целью ликвидации данных недостатков нами был совершенствован прибор Строгонова (рис.).



- 1 – винт, 2 – перекладина, 3 – скоба, 4 – стойка, 5 – направляющая, 6 – плита, 7 – шайба, 8 – пластина, 9 – наконечник, 10 – шпилька, 11 – плита прижимная, 12 – гайка-опора, 13 – линейка, 14 – пружина сжатия, 15 – весы, 16 – штатив, 17 – видеокамера

Рисунок – Аналог прибора Строгонова

Установка для определения прочности макаронных изделий содержит весы 15, установленные на плите 6 со стойкой 4, перекладину 2 с винтом 1, скоба 3 для размещения макаронных изделий, при этом к перекладине на стойке крепится линейка 13, на штатив 16 устанавливается видеокамера 17.

Крепление линейки к перекладине на стойке позволяет измерять величину прогиба макаронного изделия в момент разрушения, используя цифровую видеокамеру можно точно зафиксировать эту величину и показания весов, указывающих величину нагрузки, при которой макаронное изделие разрушается.

Установка работает следующим образом.

Исследуемый образец макаронных изделий помещают на скоба 3, которые размещают на весах 15. Нагрузку на макаронное изделие создают надавливанием на него наконечником 9, который перемещается с помощью винта 1 между направляющими 5. Нагрузку равномерно повышают до момента разрушения макаронного изделия. Величину нагрузки, под действием которой наступило разрушение исследуемого изделия, устанавливают по показанию весов 15. С помощью линейки 13, прикрепленной к перекладине 2 на стойке 4, измеряют величину

прогиба макаронного изделия в момент разрушения. Измеряемые параметры фиксируются с помощью видеокамеры 17, установленной на штативе 16.

Использование предлагаемой конструкции позволяет повысить точность определения прочности макаронных изделий, а проведение экспериментальных исследований даст возможность судить о качестве готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ 1963 – 2009. Изделия макаронные. Общие технические условия. – Введ. 2010-10-19. – Минск: Госстандарт РБ, 2010. – 28 с.
2. Медведев, Г.М. Технология макаронного производства / Г.М. Медведев. - М.: Колос, 1998(2000). - 270 с.

УДК 664.8.037 (476)

ЗАМОРОЖЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Свистун В.А., Земба Т.Г. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Особенностью современного развития хлебопекарного производства является внедрение интенсивных технологий. Новым способом производства хлебобулочной продукции является приготовление хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов. Хлебные изделия являются одним из основных продуктов питания человека. В хлебе содержатся многие пищевые вещества, необходимые человеку; среди них белки, углеводы, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна. Замораживание теста является одним из наиболее эффективных способов решения важнейшей задачи сохранения биологической ценности, питательных и вкусовых качеств продукта.

Широкое распространение технологии низкотемпературной обработки тестовых полуфабрикатов обусловлено тем, что она позволяет: оперативно реагировать на потребность рынка в обеспечении населения свежими изделиями в широком ассортименте; сократить затраты на транспортировку готовой продукции. Также можно централизованно контролировать качество и безопасность хлебобулочных изделий на стадии приготовления полуфабрикатов и значительно расширить в местах реализации сеть сравнительно недорогих мини-пекарен с полным набором оборудования.

Производство замороженных тестовых полуфабрикатов относится к технологии отложенной по времени выпечки, суть которой заключается в том, чтобы замедлить или приостановить процесс брожения полуфабриката. Это дает возможность при необходимости в любое время и в необходимом количестве производить выпечку изделий, в том числе и в присутствии покупателя в торговом зале магазина, где необходимо лишь установить печь для выпечки. В этом случае потребитель может всегда приобретать самую свежую продукцию.

Мука для приготовления изделий с использованием замороженных ТЗ должна содержать 28-30% сырой клейковины, по качеству – не ниже 1-й группы. Дрожжи должны быть устойчивыми к низким температурам брожения. Это – штаммы и расы, выращенные в оптимальной среде для культивирования, с высоким содержанием трегалозы, определенным составом жирных кислот в мембране дрожжевых клеток, с высоким содержанием фосфолипидов и стероидов, с высоким содержанием сухих веществ и белка. Дрожжи используются в повышенных количествах (4-8%) [1].

Существует несколько способов заморозки и приготовления: хлеб выпекают до готовности примерно на 80% и подвергают заморозке до -35°C . Затем упаковывают при 0°C и помещают для хранения в морозильный шкаф (-18°C). Для доготовки оттаивают в течение 10-15 минут при комнатной температуре, помещают в пароконвектомат на 10-30 минут (время зависит от объёма), где хлеб приходит в окончательную готовность; хлеб замораживают сырым, без частичной выпечки. При приготовлении оттаивают в течение 30 минут, затем помещают в расстоечный шкаф на 2-4 часа, где он «подходит» при температуре $20-25^{\circ}\text{C}$ и влажности 70-75%, после чего выпекают около 10-30 минут в пароконвектомате.

Замороженные полуфабрикаты и готовые изделия могут храниться от нескольких дней до нескольких месяцев в зависимости от их назначения упакованными в материалы, обладающие влаго- и воздухопроницаемостью, гибкостью и холодостойкостью, герметичностью склеенных слоев. Упаковка должна защищать полуфабрикат от усыхания. Для сохранения качества применяется метод шоковой заморозки. Размораживание и выпечка замороженных полуфабрикатов должны происходить в пунктах реализации хлебобулочных изделий, происходит по определенной технологии и требует ряда оборудования [2].

На основании литературных данных мы считаем, что перспективно проводить исследования по изучению возможности производства замороженных полуфабрикатов из композитных смесей, включающих пшеничную муку и муку из крупяных и бобовых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства/ Л.Я.Ауэрман– СПб: Профессия, 2005. – 416с.
2. Гук, П. Хлебные инновации /П.Гук //Хлебный бизнес. – 2012. – № 5.–С.30-33.

УДК: 633.11:664.7(476)

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПШЕНИЦЫ НА ВЕЛИЧИНУ И ХАРАКТЕР МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗЕРНОВОК

Сидорович Т.И. – студентка

Научный руководитель – **Жолик Г.А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В процессе уборки, послеуборочной обработки и транспортировки зерно пшеницы подвергается многочисленным механическим воздействиям, в результате которых оно травмируется, что ограничивает использование партий в соответствии с их назначением и усложняет условия хранения. Поэтому снижение травмированности зерна на всех этапах, начиная от уборки и заканчивая размещением подготовленных партий на хлебоприемных предприятиях, является важной задачей.

Величина и характер механических повреждений зерна зависят от многих факторов. Проведенные ранее исследования показали, что к основным из них можно отнести: способы уборки, режимы послеуборочной обработки, износ скребков элеваторов, деформация шнеков, регулировка и настройка очистительных машин [2, 3]. Кроме технологических факторов на величину механических повреждений оказывают влияние анатомо-морфологические и сортовые особенности зерновки, урожайность, влажность зерна и засоренность партии [1, 3].

Целью исследований было установить величину и характер механических повреждений зерна пшеницы в зависимости от его влажности. Отбор проб для анализа производился во время производственной практики в ОАО «Лидяхлебопродукт».

К макроповреждениям зерновки относили дробленые зерна, независимо от степени повреждения, плющенные и обрушенные зерна. Их определяли путем визуального анализа, взвешивания и последующего вычисления в процентах. К микроповреждениям относили микротравмы зародыша, повреждения оболочек, трещины в эндосперме. Их определяли методом окрашивания отобранных проб по 100 зерен каждая в однопроцентном растворе красного анилина. Анализ проводился

по каждому типу повреждений, величина которых рассчитывалась в процентах от общего количества зерен в пробе.

Количество макроповреждений зерновок изменялось в зависимости от влажности зерна. Так при влажности зерна в пределах до 14,5% удельный вес поврежденных зерновок в зависимости от партии изменялся в пределах от 1,2 до 4,2% (среднее значение 2,3%). При увеличении влажности зерна пшеницы включительно до 18,5% отмечалось снижение количества макроповреждений. Минимальное количество макроповреждений (0,3%) установлено в партии с влажностью зерна 17,2%. Снижение количества макроповреждений зерна пшеницы с увеличением влажности обусловлено, скорее всего, повышением пластических свойств зерновки. Однако при дальнейшем повышении влажности зерна (свыше 17,5-18,0%) установлено увеличение количества зерновок с макроповреждениями, в первую очередь раздавленных и плющеных. Из общего количества дробленных зерен пшеницы преобладает раскалывание вдоль бороздки.

Зерно с микроповреждениями не имеет таких различий и по внешнему виду не отличается от целого. Однако микроповреждения оказывают существенное влияние на сохранность партии, могут оказаться причиной развития самосогревания и порчи зерна. С повышением влажности зерна увеличивался удельный вес зерновок с микроповреждениями, достигнув в исследованиях максимума (39,2%) при влажности зерна 18,2%. В большей степени отмечалось повреждение оболочек зерновки. Удельный вес таких зерновок в среднем составил 65,1% от общего количества микроповреждений.

Опасными являются микроповреждения зародыша. Особенно важное значение они имеют для семенных партий и партий зерна, предназначенного для производства солода. Эти микроповреждения могут являться причиной снижения лабораторной всхожести и даже жизнеспособности. Удельный вес зерен с микроповреждениями зародыша изменялся в исследуемых партиях от 12,4 до 26,7% (при среднем значении 19,4%). Наименьший удельный вес в общем количестве зерновок с микроповреждениями занимают трещины в эндосперме – 15,5%.

Таким образом, проведенные исследования показали высокую травмированность зерновок пшеницы и влияние на нее влажности зерна. С повышением влажности зерна количество микроповреждений увеличивалось, а количество макроповреждений до влажности 17,5% уменьшалось с последующим незначительным увеличением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мазурицкий, А.М. Обработка и хранение зерна: перевод с немецкого/А.М. Мазурицкий. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 320с.

2. Малин, Н.И. Энегросберегающая сушка зерна/ Н.И. Малин. – Москва: КолосС, 2004. – 240с.
3. Пугачев, А.Н. Повреждение зерна машинами/ А.Н.Пугачев. – Москва: Колос, 1976. – 320с.

УДК 664.6:664.641.12.2(476)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ
МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА, МУКИ ИЗ ФАСОЛИ
В ПРИСУТСТВИИ СУХОЙ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕЙКОВИНЫ**

Слизевич Н.Ю. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время интенсивно изучается роль биологически активных компонентов пищи различной химической природы в предотвращении многих заболеваний, а также с целью создания более сбалансированных продуктов питания. Практика показала, что наиболее доступными и часто употребляемыми продуктами являются хлебобулочные изделия, и многие активные в биологическом плане компоненты перспективно вносить в данную продукцию. Так добавление муки из семян фасоли в пшеничный хлеб способствует увеличению содержания минеральных веществ, клетчатки, повышению аминокислотного сора. Предыдущие исследования показали, что пшеничный хлеб, выпеченный с добавлением муки из фасоли, имеет более высокую пищевую ценность, а при концентрации фасолевой муки до 10% изделия отличались неплохими технологическими свойствами [1].

Однако для повышения хлебопекарных достоинств композитных смесей и готовой продукции, включающей фасолевую муку, необходимо интенсифицировать процесс тестоведения. Для этого можно вносить в композитные смеси сухую пшеничную клейковину.

Внесение клейковины в тесто повышает водопоглотительную способность муки, улучшает разрыхлённость и эластичность мякиша, структуру пористости, улучшает упруго-эластичные свойства теста, повышает объём и формоустойчивость подовых изделий, продлевает срок сохранения свежести изделий.

Таким образом, целью данной экспериментальной работы явилось исследование влияния сухой пшеничной клейковины на техноло-

гические показатели качества композитных смесей, включающих пшеничную муку высшего сорта и муку из фасоли.

Муку из фасоли получали размалыванием на лабораторной мельнице с последующим просеиванием. В одну группу экспериментальных образцов вносили пшеничную муку высшего сорта и муку из семян фасоли в соотношениях 10, 15, 20% к массе муки. В образцы второй исследуемой группы к массе пшеничной муки в тех же соотношениях вносили фасолевую муку и дополнительно 3-5% сухой пшеничной клейковины (СПК). Полученные результаты сравнивали в пределах каждой группы и между группами исследуемых образцов.

Результаты определений показали, что массовая доля сырой клейковины в опытных образцах первой группы снижалась по мере повышения концентрации фасолевой муки в композитной смеси. Массовая доля сырой клейковины в образцах второй исследуемой группы, куда вносили сухую пшеничную клейковину, была выше по сравнению с такими же вариантами первой группы. Причем, чем выше было содержание СПК, тем этот показатель был выше.

Упругость клейковины по значению прибора ИДК составила для контрольного образца первой исследуемой группы, содержащего только пшеничную муку высшего сорта, 75,0 Ед. Для образцов первой группы при концентрации 10-20% фасолевой муки в композитной смеси 80-85 Ед соответственно. При внесении 3% сухой пшеничной клейковины этот показатель улучшился, и его значение составило 77,0-80,0 Ед, при внесении 5% СПК – 66,5-72,2 Ед соответственно для 10, 15 и 20% фасолевой муки в композитной смеси.

Внесение сухой пшеничной клейковины повысило водопоглотительную способность композитных смесей по сравнению с образцами, куда не вносили СПК. Незначительно увеличилась автолитическая активность образцов второй группы по отношению к образцам первой группы. Растяжимость клейковины опытных проб композитных смесей первой группы снизилась на 1-2 см, а растяжимость клейковины образцов второй группы на 0,5-1 см по сравнению с растяжимостью клейковины из пшеничной муки. Кислотность опытных образцов второй группы уменьшалась незначительно по сравнению с кислотностью аналогичных композитных смесей первой группы.

Таким образом, внесение сухой пшеничной клейковины улучшает технологические показатели качества композитных смесей из муки пшеничной высшего сорта и фасолевой муки.

ЛИТЕРАТУРА

Русина, И.М. О возможности применения муки из фасоли и гороха в хлебопечении / И.М. Русина, А.Ф. Макарьчиков, Т.П. Троцкая, Ю.В. Мистюк, С.С. Ковалевская // Науч.-

УДК 664.641.19

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОМОЛОТОГО И ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ

Сороко Е.И. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мучные смеси – рассыпчатый порошок, который представляет собой пищевой концентрат для приготовления мучных и хлебобулочных изделий. Готовые мучные смеси относятся к продуктам быстрого приготовления, которые позволяют приготовить качественную и вкусную выпечку, экономя время [1].

Мучных смеси в основном содержат такие ингредиенты, как мука, пекарский порошок или разрыхлитель теста, сахар, яичный порошок, различные вкусовые добавки, соль и сухое молоко. Нередко в составе готовых мучных смесей присутствуют цукаты, ванилин, какао-порошок и различные виды орехов. В основном, для приготовления теста нужно добавить в готовую мучную смесь только воду.

Тритикале – гибрид пшеницы и ржи, появившийся в процессе скрещивания мягкой и твердой пшеницы с озимой рожью. Тритикале называют перспективной хлебной культурой, которая прекрасно подходит для изготовления хлебопекарной муки. Мука из тритикале благодаря малому содержанию клейковины низкого качества широко используется в кондитерской промышленности. Многие изделия, например, кексы, печенье, пряники, из муки тритикале получаются более высококачественными, чем продукция, приготовленная из пшеничной муки. Выпечка из муки гибрида обладает высокими вкусовыми качествами и медленнее черствеет [2].

Высокую питательную ценность продуктов из данной культуры обеспечивает белок, который отличается повышенным содержанием аминокислот. В белке присутствуют такие незаменимые аминокислоты, как лизин (в тритикале – 19,6 г, в пшенице – 17,9 г), валин, треонин, глицин, аргинин и другие.

Тритикале содержит на 3-4% больше белка (12,8%), чем рожь и на 1,5% больше, чем пшеница, углеводов – 68,6% (крахмала – 53,5%),

жиров – 1,5%, клетчатки – 3,1% и золы – 2,0%. По содержанию витаминов, микро- и макроэлементов тритикале не уступает традиционным злакам. В гибриде также присутствует большое количество фосфора, калия, меди, цинка, кальция, натрия, марганца, железа, а также витамины группы В, РР и Е.

Для приготовления мучных смесей можно использовать не только цельносмолотое зерно тритикале, но и пророщенное. При проращивании вся сила зерна переходит в росток. В нем в больших количествах содержатся витамины группы антиоксидантов – А, Е, С. Эти вещества не позволяют организму накапливать продукты промежуточного обмена. Антиоксиданты способны не только доводить окислительно-восстановительные реакции в клетках организма до завершения, но и ликвидировать свободные радикалы – вещества, запускающие ход старения. Кроме того, в пророщенном зерне высокое содержание витаминов группы В и целого ряда микроэлементов – кальция, магния, марганца, цинка и прочих. Не переработанные оболочки зерна сохраняют не только большое количество витамина Е, но и пищевых волокон, которые способствуют нормализации обмена веществ и выводу шлаков из организма [3].

Таким образом, цельносмолотое и пророщенное зерно тритикале целесообразно использовать для повышения питательности мучных смесей для приготовления кондитерских и хлебобулочных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мучная смесь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.FindFood.ru/produkt/muchnaja-smes>. – Дата доступа 30.01.2014.
 2. Что такое тритикале и с чем его едят – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.product.by/Analytics/show/311>. – Дата доступа 30.01.2014.
 3. Пророщенное зерно! Польза пророщенного зерна – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.svet3000.com/viewtopic.php>. – Дата доступа 30.01.2014.
- УДК 664.72.05 (476.6)

КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО КЛЕЙКОВИНЫ – ОСНОВА ОЦЕНКИ КЛАССОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Стасевич А.И. – студентка

Научный руководитель – Будай С.И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из основных показателей качества зерна мягкой пшеницы является клейковина. Это белковый студень резиноподобной консистенции, который получают после отмывания в воде шарика теста массой 25 г от растворимых веществ. Клейковина по химическому составу на 80-85% состоит из белков глинадинов и глютеинов [1]. Они пред-

ставлены в её составе примерно в равном соотношении. На предприятиях системы хлебопродуктов класс зерна мягкой пшеницы при заготовках определяют с учётом количества и качества сырой клейковины [2]. По результатам её контроля в визировочных лабораториях партии зерна этой культуры направляют на продовольственные или фуражные цели. От количества сырой клейковины существенно зависит её фактический выход при переработке зерна, а от качества – ассортимент получаемых хлебобулочных и кондитерских изделий [3].

В хлебопекарном производстве клейковина оказывает влияние на 3 основные показателя у готовых изделий: 1) калорийность и питательность, потому что в основной массе состоит из белков; 2) пористость, т.к. удерживает углекислый газ в процессе брожения и расстойки теста; 3) образует корку и мякиш хлеба при выпечке, т.к. денатурирует после нагревания теста до температуры 65-70 °С [4]. При заготовке зерна мягкой пшеницы выделяют 6 классов по количеству и качеству сырой клейковины (таблица).

Таблица – Влияние количества и качества сырой клейковины на класс зерна мягкой пшеницы в соответствии с ГОСТ 9353 – 90

Наименование показателя	Нормы по классам					
	высший	1-й	2-й	3-й	4-й	
Общее содержание клейковины, %, не менее	36	32	28	23	18	не ограничивается
Качество клейковины, группа	I	I	I	II	II	
Упругость клейковины, у.е.	50 – 70	50 – 70	50 – 70	15 – 50; 70 – 105	15 – 50; 70 – 105	

Данные таблицы указывают на то, что общее содержание сырой клейковины снижается на 4-5% от высшего к четвёртому классу. При этом по качеству клейковина высшего, первого и второго классов должна соответствовать I группе, а третьего и четвёртого классов – II группе. Важнейшим показателем качества сырой клейковины является упругость. Этот показатель для высшего, первого и второго классов зерна после контроля на ИДК-3М должен составлять 50-70 у.е. Для третьего и четвёртого классов упругость может находиться в пределах 15-50 (крепкая) или 70-105 (слабая) [3] в зависимости от исходного состояния зерна.

В целом высший – четвёртый классы зерна мягкой пшеницы предприятия системы хлебопродуктов заготавливают на продовольственные, а пятый – на фуражные цели. Многие сельскохозяйственные предприятия нашей республики в основном отгружают на заготовительные предприятия зерно мягкой пшеницы третьего и четвёртого классов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов: учебник для ВУЗов / Л.А. Трисвятский, Б.В. Лесик, В.Н. Курдина. – 4-е изд. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 78 – 85.
2. ГОСТ 9353 – 90. Пшеница. Требования при заготовках и поставках. Дата введения 01.06.1997 г. – Москва: Госстандарт РФ, 1997. – 11 с.
3. Фурс, И.Н. Товароведение зерноучных товаров: учебник / И.Н. Фурс. – Минск: Ураджай, 2001. – С. 55 – 56, 178 – 180.
4. Личко, Н.И. Технология переработки продукции растениеводства / Н.И. Личко, В.Н. Курдина, Л.Г. Елисеева [и др.]. – М.: КолосС, 2008. – С. 117 – 130.

УДК 664.72.05 (476.6)

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА КЛЕЙКОВИНЫ У МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ В ГРОДНЕНСКОМ РАЙОНЕ

Стасевич А.И. – студентка

Научный руководитель – **Будай С.И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Чтобы выполнять заготовку самых качественных партий мягкой пшеницы, перерабатывающие предприятия могут проводить в сельском хозяйстве выборочную проверку готового к отгрузке зерна. Это обеспечит более точное представление о его типовом составе и товарном качестве. Одной из основных причин не самого высокого качества зерна мягкой пшеницы в республике является низкое содержание или плохое качество клейковины.

В этой связи нами была поставлена цель – определить количество и качество сырой клейковины у товарных партий зерна мягкой пшеницы, подготовленных к отгрузке в 2013 году несколькими сельскохозяйственными предприятиями Гродненского района на ОАО «Агрокомбинат Скидельский». Средние пробы зерна из них мы отбирали в соответствии с действующим стандартом [1]. Контроль количества и качества сырой клейковины в выделенных пробах мягкой пшеницы выполняли стандартным методом [2]. Данные исследования проводились с трёхкратным повторением. Их результаты отражены в таблице.

Таблица – Результаты контроля количества и качества сырой клейковины у мягкой пшеницы, выращенной в Гродненском районе

Наименование сорта	Содержание клейковины, %	Качество клейковины			Класс зерна
		упругость, у.е.	растяжимость, см	группа	
Озимая мягкая пшеница					

Кредо	24,2	78,7	14,8	2	3
Сюита	25,8	58,2	10,3	2	3
Тонация	26,9	65,3	18,2	1	3
Среднее	25,6	67,4	14,4	–	–
Яровая мягкая пшеница					
Василиса	20,8	90,1	6,4	2	4
Виза	22,3	81,6	12,3	2	4
Дарья	21,7	84,2	8,7	2	4
Среднее	21,6	85,3	9,1	–	–

Цвет сырой клейковины у всех опытных сортов был светлым. По данным таблицы нам удалось заключить, что качество озимых сортов мягкой пшеницы по всем показателям было существенно выше, чем у яровых. Так, содержание клейковины у них оказалось на 4,0% выше, чем у яровых сортов. Среди всех сортов озимой мягкой пшеницы наиболее высокое содержание клейковины было отмечено у Тонации, а среди яровых – у Визы.

Весьма хорошая упругость клейковины оказалась у озимых сортов Сюита и Тонация, а также удовлетворительно слабая – у Кредо. У всех опытных сортов яровой мягкой пшеницы упругость клейковины была удовлетворительно слабой. В среднем этот показатель у всех озимых сортов оказался на 17,9 у.е. ниже, чем у яровых.

Растяжимость шарика сырой клейковины у всех опытных сортов сильно варьировала. Среди озимых сортов самой высокой она была у Тонации, а среди яровых – у Визы. В среднем растяжимость сырой клейковины у озимых сортов оказалась на 5,3 см выше, чем у яровых.

На основе изученных показателей мы определили группу качества клейковины. У Тонации она соответствовала первой группе, а у остальных опытных сортов – второй группе качества. На заключительном этапе нам удалось определить класс зерна. У всех опытных сортов озимой пшеницы он оказался третьим, а у яровых сортов – четвертым. Таким образом, проведенная лабораторная оценка показала, что озимые сорта мягкой пшеницы превосходили яровые как по количеству, так и качеству клейковины.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 13586.3 – 83 Зерно. Правила приёмки и методы отбора проб. – М.: Госстандарт, 1990. – 13 с.
2. Зерно. Методы анализа: сборник / Межгосударственные стандарты СНГ. – М.: ИПК издательства стандартов, 2001. – С. 49 – 53.

УДК 661.12

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАНЕСЕНИЯ ПЛЕНОЧНОГО ПОКРЫТИЯ НА ТАБЛЕТКИ В ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ

Сук А. – магистрант

Научный руководитель – **Прохоров А.**

Национальный университет пищевых технологий

г. Киев, Украина

Актуальность темы заключается в необходимости усовершенствования технологии получения твердых лекарственных форм с пленочным покрытием, которое выполняет защитные функции, корректирует или маскирует вкус, предотвращает дегидратацию и летучесть действующего вещества. Для соответствия требованиям конкретного продукта важно выбрать подходящую полимерную основу покрытия и оптимизировать сложный процесс нанесения покрытия [1].

Объектами исследования в процессе нанесения пленочного покрытия на основе ацетилфталилцеллюлозы (АФЦ) и метилцеллюлозы (МЦ) служили экспериментальные серии таблеток: пектоксифилина, бутапирина, пентоксила, рибоксила, экстракта валерианы, пирацетама.

Для проведения экспериментов использовалась лабораторная установка по нанесению пленочного покрытия в псевдоожигенном слое UniLab HNC-25-TJ.

При постановке экспериментальных исследований с целью поиска оптимального режима проведения процесса в данной работе применяется экспериментально-статистический подход, основанный на математической теории планирования эксперимента [2]. С целью описания основных исходных факторов, которые влияют на процесс нанесения пленочного покрытия и определения выходного параметра, то есть целевой функции оптимизации, была составлена модель черного ящика данного процесса. Среди методов планирования эксперимента был выбран метод полного факторного эксперимента (ПФЭ) с планированием на двух уровнях, в котором число реализаций составляет 2^n , где n – количество факторов. Получено уравнения регрессии (1), описывающее процесс нанесения пленочного покрытия на таблетки в аппарате псевдоожигенного слоя. Оно позволяет определить без дополнительной постановки экспериментов величины выхода процесса.

$$\hat{y} = 72,71 + 0,2579 \cdot x_1 + 0,3938 \cdot x_2 + 0,1175 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,84 \cdot x_1 \cdot x_3 \quad (1)$$

Уравнение удельного расхода пленкообразующего раствора в натуральных значениях факторов:

$$Q_k = 72,9 - 0,0071 \cdot L + t_{\Pi} \cdot (3,88 + 0,016 \cdot L) + C \cdot (1,87 \cdot L - 467,5) \quad (2)$$

где L – дисперсность капель [1/мкм]

t_{Π} – температура входящего воздуха [°C]

C – концентрация водного раствора полимера %

C помощью компьютерного моделирования технологического процесса и по составленным функциональным зависимостям параметров, характеризующих дисперсию материала, расход пленкообразователя и пленкообразующей системы заданной концентрации, построены номограммы, которые описали математическим уравнением общего вида (3):

$$Q_k = K \frac{L \cdot t_n}{C} \quad (3)$$

где K – переменный коэффициент для каждой пленкообразующей системы в зависимости от режима распыления.

Результаты, полученные на опытно-экспериментальной установке, совпадают с данными, полученными на основе выбранной математической модели. Это позволяет прогнозировать процесс нанесения пленочного покрытия и повысить его эффективность и производительность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sarah Just, Gregor Toschkoff, Adrian Funke, Dejan Djuric, Georg Scharrer, Johannes Khinast, Klaus Knop Peter Kleinbudde, Optimization of the inter-tablet coating uniformity for an active coating process at lab and pilot scale, *International Journal of Pharmaceutics*, Volume 457, Issue 1, 30 November 2013, Pages 1-8
2. Gregor Toschkoff, Johannes G. Khinast, Mathematical modeling of the coating process, *International Journal of Pharmaceutics*, Volume 457, Issue 2, 5 December 2013, Pages 407-422

УДК 664.641:634.18(476)

ОБОГАЩЕНИЕ МУКИ НАТУРАЛЬНЫМ ПОРОШКОМ ИЗ ПЛОДОВ КРАСНОЙ РЯБИНЫ

Таврель М.В. – студентка

Научный руководитель – **Кошак Ж.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время рябина относится к одному из самых полезных древесных растений в нашей стране.

Своим ярко-красным цветом она обязана веществу, которое окрашивает морковь, помидоры, тыкву и многие другие растения, –

соединению группы каротиноидов. Поскольку свежие плоды красной рябины отличаются очень горьким вкусом, поэтому целесообразно использовать ее порошок.

В плодах красной рябины содержится множество важнейших для нормальной жизнедеятельности организма веществ. Ее полезные свойства обусловлены не только почти идеальным природным балансом, входящих в состав ягод углеводов, пектинов, жиров, органических кислот, белков, клетчатки, но и тем, что в красной рябине в достаточном количестве содержатся цинк, медь, кальций, марганец, магний, железо, фосфор, витамины Р, Е, С, А, РР, В₁, В₂, фолиевая кислота. При этом ягоды рябины абсолютно не калорийны.

Беспрецедентны свойства рябины в профилактике авитаминозов и переутомлений как умственных, так и физических. Польза красной рябины доказана для пищеварительной системы. Благодаря веществам, входящим в ее состав, нормализуется обмен веществ и процесс пищеварения в целом. Кроме того, незаменима рябина для кровеносной и мочеполовой систем.

Плоды этого уникального растения помогают в борьбе с грибковыми заболеваниями. Органические кислоты и сорбин, которые содержатся в рябине, обладают выраженным желчегонным действием. Кроме того, польза красной рябины в том, что она помогает выводить токсичные вещества и шлаки, а также снижает уровень вредного холестерина в крови.

Пищевое применение рябины не менее широко и разнообразно, чем использование в лечебных целях. Исходя из выше перечисленного красная рябина является очень ценным источником питания, но в чистом виде ее употреблять никто не будет, для этого можно предложить порошок из плодов рябины, так как после ее высушивания и измельчения она не теряет своих полезных свойств. Такие порошки можно употреблять в пищу в различном виде, но можно пойти и другим путем. Например, обогащение таким порошком пшеничной муки.

Хлебобулочные изделия – продукты ежедневного потребления, играющие исключительно важную роль в питании. Повышая их пищевую ценность, можно целенаправленно воздействовать на здоровье человека и его трудоспособность. Однако приходится констатировать, что в последние годы наблюдается снижение качества хлебобулочных изделий в связи с низким качеством сырья и автоматизацией производства, а увеличение загрязненности окружающей среды (воды, воздуха, почвы) и недостаточная обработка зерна перед помолом значительно повышают их уязвимость микроорганизмами, продуцирующих токсичные вещества и инициирующих пищевые отравления. Поэтому

необходима разработка новой технологии на основе местного и нетрадиционного сырья для повышения питательной ценности и расширения ассортимента.

В качестве нетрадиционного сырья нами предложено использовать рябиновый порошок, являющийся источником биологически активных веществ, а входящая в его состав сорбиновая кислота может способствовать повышению микробиологической безопасности хлебобулочных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1 http://www.dissforall.com/_catalog/t8/_science/44/9211954.html

2 <http://www.ryabina-krasnaya-poleznye-svoystva.html>

УДК 637.54.65:637.528.92(476)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКОЙ

Талиш В.Ю. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время особо актуальна организация выпуска новых видов изделий, обладающих высокими товарными характеристиками, пищевой и биологической ценностью, отвечающих требованиям функционального питания.

Наиболее перспективным направлением на мясном рынке считается производство полуфабрикатов из мяса птицы. Это связано с тем, что потребление птичьего мяса растет в два раза быстрее, чем продуктов из свинины и говядины. Куриное мясо стоит гораздо дешевле, что делает его более доступным каждому человеку с любым уровнем достатка.

В последние несколько лет наряду с классической разделкой куриных тушек применяются новые технологии для выпуска диетических продуктов. Еще один активно развивающийся сегмент охлажденных полуфабрикатов – изделия в маринадах и соусах. Использование маринадов увеличивает выход продукции, давая возможность усовершенствовать обычные и создать новые виды продуктов с различными вкусами. Под качеством маринованных полуфабрикатов понимают в основном оригинальность блюд, приготовленных на их основе. Поэтому определяющее значение имеют вкусовые характеристики готового продукта.

Целью данной работы является разработка нового вида полуфабриката из мяса птицы для расширения ассортимента и придания функциональной направленности данному продукту путём маринования его в молочной сыворотке.

Для приготовления мы использовали куриное бедро, однако можно использовать и другие части куриной тушки. Мясо птицы нарезали кусочками массой около 50 г. В качестве основного компонента для маринада мы использовали молочную сыворотку. Так же в маринад входили соевый соус, уксус, приправы, масло подсолнечное.

Молочная сыворотка – один из кисломолочных продуктов, которые обладают особой ценностью для организма. Состав молочной сыворотки богат витаминами: А, Е, С, витаминами группы В, причем жидкость содержит достаточно редкие формы витаминов В₇ и В₄. Употребление молочной сыворотки благотворно влияет на пищеварительный тракт, очищает кишечник, нормализует флору, выводит токсины, шлаки, стимулирует работу печени и почек.

Смешали нарезанное мясо с маринадом и оставили для маринования на два часа. После термической обработки провели исследование органолептических, физико-химических и микробиологических свойств. Созданный нами мясной полуфабрикат с использованием в качестве маринада молочной сыворотки обогащен витаминами, минеральными веществами и незаменимыми аминокислотами. Это позволяет отнести новое изделие к функциональным продуктам, в состав которых входят физиологически ценные пищевые ингредиенты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуцин, В.В. Технология полуфабрикатов из мяса. М.:Колос, 2002.
2. Рогов, И.А., Забашта, А.Г., Казюлин, Г.П. Общая технология мяса и мясoproдуктов. М.: Колос, 2000.

УДК 637.5'65.514.92(476)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ

Талиш В.Ю. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Вопрос о создании групп продуктов низшей ценовой категории в настоящее время становится всё более актуальным. Одной из таких товарных групп являются субпродукты. Высокая популярность

субпродуктов у широких кругов отечественных потребителей возрастает, учитывая широкие массы населения, имеющие доходы ниже прожиточного минимума.

Причем именно неблагоприятная ценовая и общая экономическая ситуация в стране сформировала из данных продуктов полновесную товарную группу. Ранее эти продукты существовали в виде дополнения к широкому ассортименту мясных продуктов.

Актуальность данной темы заключается в том, что, являясь дополнительным ресурсом прежде всего белкового питания, некоторые из субпродуктов обладают высокой пищевой ценностью и используются как в виде натуральных продуктов, так и в качестве сырья для изготовления различных изделий.

Целью данной работы является разработка технологии производства полуфабрикатов из птичьих субпродуктов (шашлыков).

Тема пользы и вреда куриных сердечек в медицинском ракурсе здорового питания совсем недавно начала обсуждаться среди потребителей. Куриные субпродукты используются с древних эпох, но только в наши дни были изучены досконально химический состав куриных сердечек, их калорийность, польза и вред для организма.

Куриное сердце – это одна сплошная мышца, которая богата протеинами и аминокислотами, состоящая из легкоусвояемых и низкокалорийных белков.

По химическому составу куриные сердечки очень богаты полезными микроэлементами и витаминами. В них содержится много кобальта и молибдена, марганца и хрома, цинка и меди, фосфора и железа, магния и натрия, калия и кальция. Содержатся витамины РР, В₆ и В₂, В₁, а также А. Сердечки богаты натрием, который нормализует работу нервной системы, а также регулирует и нормализует артериальное давление. Много в куриных сердечках необходимых человеку аминокислот (изолейцин), регулирующих уровень сахара, а также благотворно влияющих на синтез гемоглобина.

Вкуснейшие блюда, приготовленные из куриных сердечек, особенно ценны при некоторых заболеваниях, например, анемии, а также при нарушениях работы сердечно-сосудистой системы и после перенесенных травм.

В данной теме предложен новый вид шашлыка. Он очень вкусен и очень полезен. Изготовление шашлыка из сердечек заключалось в том, что промытые сердечки мариновались в соевом соусе в течение 4 часов. В маринад также входили растительное масло, сок лимона, черный перец и соль.

Шашлычок из куриных сердечек обладает не только приятным вкусом и ароматом, но и является богатым источником витаминов, минеральных элементов, низкокалорийных белков.

Производство данного вида полуфабриката способствует большему потреблению субпродуктов и удовлетворению населения в ценовой категории. Продукт обладает высокими товарными характеристиками, пищевой и биологической ценностью, отвечающих требованиям функционального питания и всем категориям населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин, В.В. Технология производства полуфабрикатов. М.:Колос, 2002.
2. Рогов, И.А., Забашта, А.Г., Казюлин, Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2000.

УДК 664.644:[634.18+634.743]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ И ОБЛЕПИХИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Талутис О.Ю. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мучные кондитерские изделия являются основным источником энергии для среднестатистического человека. Углеводы в мучных кондитерских изделиях в основном представлены моно-, дисахаридами и крахмалом. При попадании в организм человека крахмал под действием фермента слюны пталаина, а затем фермента панкреатического сока поджелудочной железы – амилазы, превращается в мальтозу. Мальтоза распадается на 2 молекулы глюкозы, которая хорошо усваивается организмом. Белка мучные кондитерские изделия в среднем содержат от 3 до 10,6%. Белковые вещества в процессе производства кондитерских изделий подвергаются значительным изменениям (денатурация, меланоидинообразование). Образование меланоидинов ведет к ухудшению качества кондитерских изделий и уменьшению биологической ценности изделий за счет связывания аминокислот. Лизин и метионин после соединения с сахарами становятся недоступными для пищеварительных ферментов и не всасываются в желудочно-кишечном тракте. В связи с этим поступающий с пищей белок усваивается только на 84,5% [1].

Для приготовления мучных кондитерских изделий используют различные виды жиров, которые не только увеличивают калорийность, но и улучшают их вкусовые качества, придавая сдобный вкус. В этих

изделиях преобладают витамины группы В (В₁ и В₂), РР, а также обнаруживаются следы β-каротина. Однако 100 г мучных кондитерских изделий обеспечивают не более 4-5% суточной потребности человека в витаминах В₁, В₂ и РР, что является незначительным. Из минеральных веществ в мучных кондитерских изделиях содержится в небольших количествах натрий, фосфор, калий, железо, кальций и магний [2].

Мучные кондитерские изделия без специальных добавок бедны витаминами и минеральными веществами. В связи с этим производители стремятся обогащать свою продукцию, так как здоровое питание в последнее время прочно укрепилось в поведении многих людей.

Для повышения питательной ценности мучных кондитерских изделий можно использовать черноплодную рябину и облепиху, плоды которых богаты витаминами и минеральными веществами.

В плодах черноплодной рябины содержатся витамины Р (биотин), С, В₁, В₂, В₆, каротин (провитамин А), фолиевая, никотиновая, яблочная и другие органические кислоты, железо, марганец, йод, медь, фосфор, бор, молибден, дубильные и пектиновые вещества. Благодаря содержанию пектиновых веществ черноплодная рябина способствует выведению из организма тяжелых металлов и радиоактивных веществ. Ее ягоды нормализуют артериальное давление и снижают уровень холестерина в крови, укрепляют стенки кровеносных сосудов, улучшая их упругость и эластичность [3].

Ягоды облепихи содержат витамины А, С (в ней его больше, чем в лимоне), всю группу витаминов В, Р, РР, Е, К, а также ряд микроэлементов – натрий, марганец, магний, алюминий, кальций, железо, кремний, титан и другие. Облепиха богата каротином, жирными кислотами, фосфолипидами, флавоноидами, холином, бетаином, пектиновыми, дубильными и другими веществами. Она является природным антиоксидантом, который препятствует старению организма. 100 граммов свежих ягод или сока облепихи позволяет организму получить дневную норму практически всех полезных веществ [4].

Плоды черноплодной рябины и облепихи богаты витаминами и минеральными веществами, что позволяет использовать их для повышения питательной ценности мучных кондитерских изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние пищевой ценности мучных кондитерских изделий на организм человека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru>. – Дата доступа 30.01.2014.
2. Бутейкис, Н.Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий/ Н.Г. Бутейкис, А.А. Жукова. – М.: ИРПО; Академия, 2001. – 300 с.: ил.

3. Арония черноплодная – гроза для гипертонии и малокровия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kachestvo.ru/interesno/chnoplodnaja-rjabina-poleznye-svojstva.html>. – Дата доступа 30.01.2014.
4. Облепиха: кладёзь витаминов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kedem.ru/glossary/berries/20101004> – oblepika. – Дата доступа 30.01.2014.

УДК 636.2.034

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОГО МОЛОКА, РЕАЛИЗУЕМОЕ В ТОРГОВО-РОЗНИЧНОЙ СЕТИ Г. СВЕТЛОГОРСКА

Товкач А.О. – студентка

Научный руководитель – **Зубок Н.М.**

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

Молоко – однородная жидкость, вырабатываемая молочными железами млекопитающих животных и человека в период лактации, физиологически предназначенная для питания родившихся, а также является необходимым продуктом питания для человека любого возраста. И.П. Павлов называл молоко изумительной пищей, приготовленной самой природой. В нем содержатся в оптимальных соотношениях все необходимые для нормального развития организма вещества: вода, белки, жиры, молочный сахар, минеральные соединения, органические кислоты, витамины, ферменты, гормоны и другие компоненты. В молоке также содержится значительное количество эссенциальных (незаменимых) компонентов питания, которые не синтезируются системами организма.

Целью работы явилось исследование качества питьевого молока, реализуемого в торгово-розничной сети г. Светлогорска.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить методы, микробиологического контроля качества питьевого молока, используя требования СТБ 1746-2007 «Молоко питьевое. Общие технические условия»
- определить качество молока;
- дать микробиологическую оценку и характеристику различных образцов молока.

В связи с тем что в г. Светлогорске нет собственного молочного завода, за исключением филиала Калинковичского молочного завода, находящего сразу за городом, оно поступает на прилавки из многих областных центров. Поэтому ассортимент питьевого молока достаточно разнообразен.

Исследование образцов питьевого молока проводилось в Светлогорском зональном центре гигиены и эпидемиологии в микробиологической лаборатории пищевых продуктов.

Для исследования были отобраны 5 образцов питьевого молока различной жирности: 1. ТД «Молочные кружева», г. Гомель, жирность 1,5% в пленочной полиэтиленовой упаковке; 2. «Твоя кружка» ОАО Молочный мир, г. Гродно, жирность 3,6% в пэт бутылке; 3. «Белые ночи» ЧУП «Калинковичский молочный комбинат» г. Калинковичи, жирность 3,3%, обогащенное витамином С, в пленочной упаковке; 4. «Ласковое лето», г. Брест, жирность 1,8%, стерилизованное в тетрабрике; 5. «Савушкин продукт», г. Брест, жирность 2,5%, ультрапастеризованное в ПЭТ-бутылке.

В микробиологическую лабораторию Светлогорского зонального центра питьевое молоко в соответствии с графиком поступает 1 раз в месяц.

В результате органолептической оценки все 5 представленных образцов питьевого молока соответствовали требованиям СТБ 1746-2007 «Молоко питьевое. Общие технические условия» и не имели отклонений по органолептическим показателям.

Экспресс-метод по наличию антибиотиков (левомецетин, пенициллин, стрептомицин и тетрациклин) в испытуемых пробах питьевого молока показал их отсутствие.

Было проведено микробиологическое исследование на: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАМ), БГКП, содержание бактерий рода *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*.

В результате экспертизы на: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАМ), БГКП, содержание бактерий рода *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, т.е. микробиологическое исследование показало, что в образце № 3 молоко питьевое «Белые ночи» ЧУП «Калинковичский молочный комбинат» г. Калинковичи, жирность 3,3%, обогащенное витамином С, в пленочной упаковке были обнаружены все признаки наличия БГКП (бактерии группы кишечной палочки). Виновных определить так и не удалось, санэпидемстанция проигнорировала данный факт, аргументировав это тем, что возможно были нарушены правила хранения молока непосредственно в магазине, на прилавках которого было закуплено данное молоко. А магазин в таких случаях винит производителей и никакой ответственности не несет, а ведь молочный продукт с завышенным содержанием бактерий может стать причиной отравления или инфекционного заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Еремина, И. А. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебное пособие. / И. А. Еремина – Кемерово, 2004. – С.3-47.
2. Экспресс-метод определения антибиотиков в пищевых продуктах – Минск, 2003 г.
3. Кутнякова, Л.В. Органолептическая оценка качества продовольственных товаров. – Минск «Высшая школа», 2007. С. 49-53.
4. СТБ 1746-2007 «Молоко питьевое. Общие технические условия»

УДК 664.61(476)

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ОТРАСЛИ

Трофимова Е.И. – студентка

Научный руководитель – **Тоболич З.А.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Исключительная значимость хлеба и хлебобулочных изделий как продуктов наиболее важных для жизни человека относит их к товарам стратегического назначения, а для граждан – к продуктам первой необходимости и постоянного неотлагаемого спроса. В Беларуси хлеба в среднем на душу населения приходится около 160 г в сутки, или около 60 кг в год.

Основу хлебопекарной промышленности Беларуси составляют предприятия Департамента по хлебопродуктам Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. В настоящее время хлебопекарная промышленность представлена 52 хлебозаводами Департамента по хлебопродуктам Республики Беларусь, 6 столичными хлебозаводами, 72 хлебопекарными предприятиями и 5 мини-пекарнями Белкоопсоюза, а также частными и совместными предприятиями, предприятиями Минпрома, Белорусской железной дороги, МВД, концернов «Белгоспищепром» и «Белнефтехим» и др.

Согласно статистическим данным, в 2012 году в Беларуси было произведено 569,3 тыс. тонн хлебобулочных изделий, что на 1,5% меньше объемов 2011 года.

Департамент по хлебопродуктам Министерства сельского хозяйства и продовольствия произвел наибольшее количество (320,1 тыс. тонн) хлебобулочных изделий. Белкоопсоюз выработал 101,8 тыс. тонн хлебной продукции, на долю шести хлебозаводов КУП «Минск-хлебпром» пришлось 95,7 тыс. тонн, на долю прочих производителей пришлось 39,8 тыс. тонн.

Наибольший рост объемов производства хлебобулочных изделий в 2012 г. обеспечили ОАО «Слуцкий хлебозавод» – 105,6%, РУП «Борисовхлебпром» – 100,7%, РУПП «Могилевхлебпром» – 100,5%.

С целью занятости работающих, выполнения прогнозных показателей вырабатывалась и сопутствующая продукция. В 2012 году произведено более 200 тонн замороженных теста, полуфабрикатов и готовых изделий, 11 тонн пиццы, 62 тонны блинов, 1169 тонн ржаного солода, 1112 тонн муки экструзионной, 272 тонны заменителя цельного сухого молока, 243 тонны меда искусственного, 44,6 тонны глазури кондитерской и шоколадной, 70 тонн желейных конфет, 52 тонны карамели и ряд другой продукции. На экспорт поставлено 4,3 тыс. тонн хлебобулочных и кондитерских изделий на 6,1 млн. долларов.

В 2012 году разработано 450 наименований хлебобулочных изделий и 505 наименований кондитерских изделий (освоено в производстве соответственно 1150 и 1010 наименований).

Эффективность деятельности предприятий хлебопекарной промышленности оценим на примере нижеприведенных хлебпромов.

Таблица – Оценка эффективности объединений предприятий хлебопекарной промышленности за 2012 г.

Наименование хлебпрома	Объемы бизнеса, млрд. руб.		
	Стоимость основных фондов	Выручка от реализации продукции	Прибыль от реализации продукции
РУППХП Брестхлебпром	236,8	441,9	35,188
РУПП Витебскхлебпром	295,1	568,8	42,325
РУППХП Гомельхлебпром	380,8	663,5	25,810
РУПП Гроднохлебпром	156,5	390,5	21,195
РУПП Могилевхлебпром	247,2	480,0	30,152
Итого по совокупности	1316,4	2544,7	154,670

Продолжение таблицы

Наименование хлебпрома	Показатели экономической деятельности					Интегральный индекс эффективности
	Фондоотдача, руб.	Рентабельность продаж, %	Рентабельность активов, %	Коэффициент финансовой независимости	Удельный вес экспорта, %	
РУППХП Брест-хлебпром	2,07	7,96	5,76	0,728	3,47	1,371
РУПП Витебскхлебпром	2,11	7,44	2,77	0,551	2,67	1,237
РУППХП Гомель-хлебпром	2,08	3,89	1,21	0,431	1,62	0,791
РУПП Гроднохлебпром	2,95	5,43	3,90	0,771	0,38	0,963
РУПП Могилев-хлебпром	2,18	6,28	2,44	0,572	1,72	1,083

Итого по совокупности	2,207	6,08	2,87	0,574	2,24	1
-----------------------	-------	------	------	-------	------	---

Таким образом, наиболее высокий интегральный индекс эффективности в 2012 г. у объединения РУППХП Брестхлебпром (1,371), ниже всех – у предприятий объединения РУППХП Гомельхлебпром (0,79).

УДК 635.658(476)

ЧЕЧЕВИЦА – НАТУРАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК БЕЛКА

Трофимович А.Ю. – студентка

Научный руководитель – **Кошак Ж.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время чечевица – мелкое плоское семя однолетнего растения семейства бобовых. Чечевица богата растительным белком, ее употребляют в пищу с доисторических времен. Сортов чечевицы достаточно много, наиболее распространены коричневая, красная, чечевица, сорта «белуга» и «пюи».

В сырой чечевице содержится 106 кКал. В отварной чечевице 111 кКал. В жареной чечевице всего 101 кКал. Пищевая ценность в 100 граммах: белки 25 г, жиры 1,6 г, углеводы 46,5 г, зола 2,8 г., вода 15 г, калорийность 280 кКал.

Чечевица содержит большое количество растительного белка, который легко усваивается организмом, при этом содержание серных аминокислот и триптофана в чечевице ниже, чем в других бобовых. Чечевица содержит меньше жира, чем горох, и является превосходным источником железа. К преимуществам можно отнести быстроту приготовления чечевицы. В чечевице содержится фолиевой кислоты больше, чем в каком-либо другом продукте. Чечевица содержит растворимую клетчатку, которая улучшает пищеварение и отодвигает перспективу рака прямой кишки. Чечевичная каша стимулирует обмен веществ, повышает иммунитет и нормализует работу мочеполовой системы.

Зерно чечевицы отличается высоким содержанием микроэлементов – кальция, калия, фосфора, железа, имеет в своем составе марганец, медь, молибден, бор, йод, кобальт, цинк, жирные кислоты из группы Омега-3, Омега-6, а также является хорошим источником витаминов группы В, содержит витамины РР, А, а прорастающие зерна – витамин С. По своим питательным свойствам чечевица может заменить хлеб, крупы и в значительной мере мясо.

Чечевица, как и все бобовые, богата микроэлементами, особенно магнием, необходимым для полноценной работы сердца и нервной системы, молибденом и железом.

Чечевица содержит изофлавоны (Isoflavones), которые могут подавлять рак груди, изофлавоны сохраняются после обработки. Некоторые сорта чечевицы, например чечевица тарельчатая, рекомендуется употреблять больным сахарным диабетом 2 раза в неделю для снижения уровня сахара в крови. Пюре из чечевицы поможет при, язвах желудка и двенадцатиперстной кишки, колитах.

Однако нельзя употреблять чечевицу людям, страдающим подагрой, мочекишечным диатезом и заболеваниями суставов, а также болезнями мочеполовой системы. Также следует помнить о том, что продукт способен вызвать дискомфорт в желудке и процессы брожения, поэтому нежелательно есть чечевицу людям с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, поджелудочной железы, сердечно-сосудистой системы и желчного пузыря. Также чечевица провоцирует появление камней в почках, поэтому ее употребление противопоказано при различных заболеваниях почек.

Чечевичная мука активно применяется в хлебопекарной промышленности, особенно при изготовлении галет и печенья. Ее добавление к пшеничной муке в количестве 15-20% повышает содержание белка в хлебе на 3-4%. Поэтому разработка новых мучных изделий с использованием чечевичной муки расширит ассортимент выпускаемой продукции в Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://edaplus.info/produce/lentil.html>

УДК 579.64:636.597 (470.56)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС МЕТОДОМ ИНЖЕНЕРНОЙ РЕОЛОГИИ

Унжакова К.С. – студентка

Научный руководитель – **Романко М.Д.**

ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»

г. Оренбург, Россия

В настоящее время для каждого вида колбасных изделий существует своя степень измельчения сырья, обеспечивающая максимальный выход продукции и его органолептических характеристик. Степень измельчения (дисперсность) сильно влияет на характер, количе-

ство и форму связанной влаги. Особое внимание необходимо уделить такому технологическому процессу, как куттерирование. При куттерировании компоненты рецептуры должны стабильно связываться между собой. В процессе куттерования происходит разрушение волокон, освобождается мышечный белок, который при взаимодействии с водой набухает или расщепляется, вследствие этого создаются условия для улучшения консистенции колбасных изделий.

Современные высоко производительные куттера позволяют осуществлять бесступенчатое регулирование частоты вращения ножевого вала от 0 до 5700 МИН^{-1} . Рассмотрим влияние этой частоты на органолептические показатели качества готового изделия. При производстве вареной колбасы возникают важные для производителя вопросы: можно ли посредством повышения частоты вращения ножевого вала высвободить большее количество мясного белка из постного мяса или дать возможность набухнуть белкам? Улучшается ли при этом влагоудерживающая способность фарша или его способность к образованию эмульсии? Как изменяется в процессе куттерования степень измельчения и упругость вареной колбасы при разной частоте вращения ножевого вала? Чтобы ответить на эти вопросы, была проведена серия опытов, в которых обработали три партии фарша (А, В, С).

При обработке партии А куттер работал 10 мин, причем предварительно измельченно на волчке постное мясо после введения пищевой добавки на основе фосфата с усилителем окрашивания и вкуса, льда и нитритно-посолочной смеси измельчалось вначале 5 мин при частоте вращения ножевого вала 1500 МИН^{-1} , а затем измельченный шпик со специями куттеровался вместе с подготовленной смесью при той же частоте вращения ножевого вала еще 5 мин. При обработке фарша партии В время куттерования составило 7,5 мин. Измельченное на волчке постное мясо со измельчалось с пищевой добавкой, усилителем окрашивания и вкуса, льдом и нитритно-посолочной смесью 2,5 мин при частоте вращения ножевого вала 3000 МИН^{-1} . После добавления измельченного шпика и специй производилось дальнейшее куттерование в течении 5 мин при частоте вращения ножевого вала 1500 МИН^{-1} . Общее время куттерования партии С составило 5 мин. Измельченное на волчке постное мясо с добавками куттеровалось 2,5 мин при частоте вращения ножевого вала 3000 МИН^{-1} , а после добавления измельченного шпика со специями еще 2,5 мин при такой же частоте вращения ножевого вала. В ходе эксперимента нами были изучены: органолептические оценки качества колбас в зависимости от частоты вращения ножевого вала.

Таблица 1 – Органолептическая оценка качества колбас опытной партии

Партия фарша	Степень измельчения	Консистенция
A	Тонкая (+)	Мягкая (+)
B	Более тонкая (++)	Более мягкая (++)
C	Тончайшая (+++)	Мягчайшая (+++)

Из результатов опытов следует, что с увеличением частоты вращения ножевого вала заметно повышается степень измельчения, одновременно консистенция колбас становится значительно мягче. Таким образом, частота вращения ножевого вала на органолептические показатели качества, степень измельчения и консистенцию вареной колбасы оказывает сильное влияние. Эти данные статистически подтверждаются тестом треугольника. Температура фарша в первом опыте была от 6 до 8 °С.

Была проверена возможность получения аналогичных результатов при температуре фарша 10°С на двух партий фарша. При изготовлении партии I частота вращения ножевого вала на всем процессе составляла 1500 мин^{-1} , а при изготовлении партии II – 3000 мин^{-1} . В обеих партиях конечная температура фарша составляла 10°С.

Таблица 2 – Органолептическая оценка результатов серии опытов с различной частотой вращения ножевого вала

Партия	Степень измельчения	Консистенция
I	Тонкая (+)	Мягкая (+)
II	Более тонкая (++)	Более мягкая (++)

Из таблицы видно, что колбаса партии II имеет более мелко измельченный фарш и более мягкую консистенцию по сравнению с колбасой партии I.

Частота вращения ножевого вала определяет механическую нагрузку на фарш при куттеровании. Так как механическая нагрузка оказывает большое влияние на степень измельчения фарша и консистенцию готовой колбасы, она должна быть учтена при выборе режима куттерования в гораздо большей степени, чем это имеет место в настоящее время. Таким образом, при куттеровании необходимо строго придерживаться времени, в течение которого ножевой вал вращается с определенной частотой, потому что этим определяется механическая нагрузка на фаршевую систему. При разных механических нагрузках на фарш получают неодинаковые органолептические показания. Если необходимо получить более нежную консистенцию, время куттерования увеличивается, для получения упругой и более плотной консистенции механическая нагрузка не была высокой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хорст Брауэр Технология изготовления вареных колбас. – 2002. – с. 19-23

2. Генрих Кайм Технология переработки мяса. – 2008. – с316-240.
3. Дорохов В.П., Косой В.Д., Азарова Н.Г. Оценка качества измельченного мясного сырья // Мясная индустрия. – 2006. – №5. – с. 41-43.
4. Мясная технологии журнал, перфорированные куттерные ножи, – 2012г.
5. Журнал Research Group , Российский рынок колбасных изделий. – 2012. – №4. – с.20-21.

УДК 664.69 (072)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЧ-ОБРАБОТКИ ПРИ СУШКЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Фурса Т.В. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Традиционные режимы сушки предполагают конвективный метод подвода энергии для испарения влаги из материала. Значительно более интенсивным методом передачи энергии является воздействие на материал энергетического поля – терморadiационная сушка и сушка в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (СВЧ).

Особенностью сушки в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (СВЧ) является прогрев материала на всю глубину и создание градиента температуры, направленного к центру материала. Это связано с тем что под воздействием СВЧ-поля происходит интенсивное колебание дипольных молекул воды и их трение внутри влажного материала, что вызывает выделение теплоты, количество которой возрастает с увеличением частоты электромагнитного поля. Поэтому наибольшее распространение получили СВЧ-генераторы с частотой поля 300...30000 МГц и длиной волны 0,1-0,01 см (этот способ нагрева получил название «микроволновый»).

Данный способ сушки находит более широкое применение при выпечке хлеба и мучных кондитерских изделий, а также при сушке макаронных изделий.

Физические свойства СВЧ схожи со свойствами прочих видов электромагнитного излучения (радиоволны, свет, тепловое, ультрафиолетовое, гамма- и рентгеновское излучение). Различаются они лишь по частоте колебаний электромагнитного поля, что тем не менее является основным показателем, характеризующим внешние свойства электромагнитного излучения. Свойства микроволн представляют собой нечто среднее между радиоволнами и инфракрасным излучением, поскольку по шкале частот микроволны как раз и расположены между ними. Так, например, радиоволны передали микроволнам способность

более глубокого проникновения в продукт, чем это может обеспечить тепловое излучение. Кроме того, микроволновое (СВЧ) излучение намного эффективнее преобразует электромагнитную энергию в тепло.

Микроволновая сушка обладает рядом преимуществ по сравнению с прочими методами сушки продуктов. Особенности микроволновой сушки позволяют проводить объёмный нагрев – тепло проникает в продукт не через его поверхность, а сразу появляется во всём его объёме. Кроме того, температура внутри продукта немного выше, чем на его поверхности, в силу того что поверхность быстро охлаждается за счёт испарения влаги. В результате этого, а также под воздействием давления пара жидкость из центра продукта направляется к поверхности.

Другим достоинством микроволновой сушки является повышенная эффективность. Стоит отметить, что, в независимости от метода высушивания продукта, на испарение каждой отдельной молекулы жидкости затрачивается определённое количество энергии. Величина затрачиваемой энергии довольно большая, следовательно, весь процесс высушивания требует огромного количества энергии. Существует несколько способов увеличения выработки сушильных аппаратов, в независимости от их конструкции и способа сушки:

1. Использование энергии в строго производственных целях.
2. Максимальное обезвоживание продукта ещё до его поступления в сушильный аппарат.
3. Возврат энергии, по возможности.

Микроволновая энергия полностью обеспечивает эти возможности.

В 1971 году фирма «Липтон» (США) создала первую установку для сушки коротких макаронных изделий с применением СВЧ-энергии, где используется трехстадийный режим сушки: предварительная конвективная сушка до влажности изделий 20%, СВЧ-сушка до влажности 14% при температуре воздуха 80 °С и относительной влажности 20% и стабилизация изделий до влажности 12,5%. При этом общая продолжительность высушивания составляет 40...60 мин, из которых период СВЧ-нагрева (частота 915 МГц) составляет 10...12 мин.

Стоимость СВЧ-энергии достаточно высока (отсюда использование конвективного режима сушки в начале процесса). Кроме того, СВЧ-нагрев изделий на первой стадии удаления влаги может привести к образованию внутри сырых изделий паровоздушных пузырьков. Но этого можно избежать, используя пульсирующий режим СВЧ-сушки: чередование периодов СВЧ-нагрева и остывания изделий без применения периодов конвективной сушки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. М. Технология макаронного производства / Г. М. Медведев – М: Колос – 2000. – 263 с.
2. Осипова, Г.А. Технология макаронного производства / учебное пособие для вузов / Г.А. Осипова. – Орел: Орел ГТУ – 2009. –153 с.
3. «Сушка пищевых продуктов» 2009-2014. Режим доступа: <http://www.prosushka.ru/44-osobennosti-mikrovolnovoj-sushki.html>

УДК 664.69 (072)

ПРИМЕНЕНИЕ ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ СУШКИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Фурса Т.В. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

При терморadiационной сушке энергоподвод к объекту облучения осуществляется от генераторов инфракрасного излучения. В качестве таких генераторов используют, главным образом, высокотемпературные излучатели.

Инфракрасное облучение выгодно тем, что его энергия мало рассеивается, и коллоидные вещества, в частности макаронное тесто, прогревается энергией ИК- излучения на глубину до 2 мм. Кроме того, для ИК-лучей не представляет препятствия тончайший слой паровоздушной смеси, адсорбированный на поверхности высушиваемого продукта. Молекулы этого слоя затрудняют передачу теплоты продукту, который подвергается сушке, от сушильного воздуха, так как конвективная передача теплоты осуществляется за счёт теплового движения молекул нагретого воздуха, передающих энергию молекулам нагреваемого тела.

Нагревание же изделий инфракрасными лучами в десятки раз интенсивнее, чем при передаче им теплоты от подогретого сушильного воздуха. Поэтому при более или менее длительном воздействии ИК-лучей влага из макаронных изделий удаляется слишком быстро, что может привести к растрескиванию высушенных изделий.

В России ещё в 50-60-х гг. рядом учёных, в частности А.В. Лыковым и И.М. Савиной, были разработаны теоретические основы терморadiационной сушки макаронных изделий и рекомендованы пульсирующие режимы сушки короткорезанных изделий с чередованием очень кратковременных (2...4 с), но интенсивных облучений изделий и

более длительного (40...80 с) отволаживания. Но в промышленность эти режимы сушки так и не были внедрены.

Первой и до сего времени, пожалуй, единственной фирмой, использующей инфракрасное облучение для сушки макаронных изделий, является фирма «Паван». Начиная с конца 60-х годов линии этой фирмы для производства длинных изделий оснащаются установкой для ИК-облучения «Рототерм».

Установка «Рототерм» представляет собой герметизированную и теплоизолированную камеру, внутри которой находится ряд вертикально расположенных чёрных пластин около 90 °С. Нечётные пластины прикреплены к верхнему перекрытию камеры, чётные – к нижнему. Между пластинами около боковых стенок камеры находятся звёздочки, приводящие в движение цепной транспортёр, состоящий из двух параллельных бесконечных цепей, перемещающих бастуны с изделиями между пластинами. Относительная влажность воздуха в камере близка к 100%, т. е. соответствует практически полному насыщению воздуха. Изделия на бастунах поступают в камеру после предварительной сушки и находятся в ней 10...20 мин. При этом они прогреваются по всей толщине до 80 °С, теряя менее 1% влаги и полностью отволаживаясь. Из камеры ИК-облучения изделия поступают на окончательную сушку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. М. Технология макаронного производства / Г. М. Медведев – М: Колос – 2000. – 263 с.
2. Осипова, Г.А. Технология макаронного производства / учебное пособие для вузов / Г.А. Осипова. – Орел: Орел ГТУ – 2009. –153 с.

УДК 664.6:664.641.19(476)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ
МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА, МУКИ ИЗ ПШЕНА
В ПРИСУТСТВИИ СУХОЙ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕЙКОВИНЫ**

Хотян О.Н. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Крупяная продукция должна ежедневно присутствовать в пищевом рационе, и один из способов решения этого вопроса – внесение крупяных компонентов в хлебобулочные изделия [1].

В плане обогащения хлебобулочных изделий перспективно использовать муку из пшеницы, которая по своим биологическим и пищевым достоинствам может придавать продуктам функциональное назначение. Однако при более высоких концентрациях крупы в составе композитных смесей снижают технологические показатели качества готовой продукции [1]. Следовательно, необходимо искать способы повышения технологических достоинств таких хлебобулочных изделий. Оптимизировать процесс тестоведения можно различными способами: внесением технологических улучшителей, сухой пшеничной клейковины, подбором температурных условий брожения, разновидностей дрожжей и др.

Целью данной работы явилось исследование влияния добавления сухой пшеничной клейковины на качество пшеничного хлеба, выпеченного из пшеничной муки высшего сорта и муки из пшеницы.

Пшеничную муку получали размолотом крупы с последующим просеиванием. Для создания композитных смесей мы в первую группу исследуемых образцов вносили в пшеничную муку высшего сорта муку из пшеницы в количестве 10, 15, 20% к массе муки. Контролем для этой группы явился образец, содержащий только пшеничную муку. В образцы второй исследуемой группы также включали пшеничную муку высшего сорта, пшеничную муку в тех же соотношениях, что и у первой группы композитных смесей. Однако в каждый образец добавляли сухую пшеничную клейковину в количестве 3% к массе смеси, а в третью исследуемую группу кроме пшеничной и пшеничной муки в тех же концентрациях вносили 5% сухой пшеничной клейковины к массе смеси. Полученные результаты исследований сравнивали в пределах одной группы и между группами.

Результаты исследований показали, что массовая доля сырой клейковины у образцов первой группы снижалась при увеличении концентрации муки из пшеницы в композитных смесях. Изучение образцов композитных смесей, в состав которых входила сухая пшеничная клейковина (СПК) выявило, что массовая доля сырой клейковины в них также снижалась при увеличении концентрации муки из пшеницы, но ее количество было выше по сравнению с образцами первой группы, имеющие аналогичные соотношения компонентов. При увеличении концентрации СПК данный показатель увеличивался.

Упругость клейковины по значению прибора ИДК составила для контрольных образцов, содержащих муку из пшеницы в количествах 10-20% по отношению к массе пшеничной муки, 66,7-77,8 Ед соответственно. В образцах, содержащих 3% СПК, данный показатель увеличился при увеличении концентрации муки из пшеницы от 63,9 Ед. до 71,6 Ед., а в образцах с содержанием СПК 5% составлял 57,5-52,8 Ед.

Растяжимость клейковины контрольных образцов композитных смесей снизилась на 2-3 см, а растяжимость клейковины образцов, содержащих в своем составе СПК, снизилась на 1-1,5 см по сравнению с растяжимостью клейковины из пшеничной муки. При увеличении концентрации муки из пшеницы в образцах растяжимость снижалась.

Водопоглощательная способность у образцов первой группы была незначительно ниже контрольной величины; а у образцов, содержащих СПК, этот показатель повышался на 4-6%.

Автолитическая активность композитных смесей первой группы снижалась при увеличении концентрации муки из пшеницы, добавление сухой клейковины к композитным смесям повысила общую амилазную активность на 3-7%.

Кислотность образцов композитных смесей, в состав которых входит СПК, снизилась по сравнению с образцами первой группы. Увеличение количества муки из пшеницы от 10 до 20% увеличивает кислотность композитных смесей.

Таким образом, внесение сухой пшеничной клейковины в количестве 3-5% к массе смеси улучшает технологические показатели качества композитных смесей из муки пшеничной высшего сорта и муки из пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панцевич, Е.Ф. Характеристика хлебопекарных качеств композитных смесей из пшеничной муки высшего сорта и муки из пшеницы // Е.Ф. Панцевич, И.М. Русина // Материалы XIII Международной студенческой научной конференции. Ч. 2 – Гродно, 2012. С. 381-382.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ В БЕЛАРУСИ

Цыганова В.Ю. – магистрант

Научный руководитель – **Сычева Д.М.**

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

Для оценки технологических свойств зерна пшеницы большое значение имеет знание его морфологических особенностей. Это, прежде всего, форма зерна, его линейные размеры (длина, ширина, толщина), совокупность которых определяет крупность зерна [1].

Крупность является важной характеристикой зерна. Чем крупнее зерно, тем больше в нем относительное содержание крахмалистого эндосперма и меньше содержание оболочек. Крупное зерно дает больший выход готовой продукции. Линейные размеры зерна учитывают при организации процесса его сепарирования на мукомольных заводах при подготовке и переработке. В этой связи представляет большой интерес изучение морфологических особенностей зерна отдельных сортов пшеницы, выращиваемой в Беларуси.

Объектом исследования явилось зерно 8 сортов яровой и озимой пшеницы урожая 2013 года, выращенного на сортоучастках РУП «НПЦ НАНБ по земледелию» и РУП «МОСХОС НАНБ». В зерне определяли линейные размеры при помощи микрометра. Результаты измерений обрабатывали методами математической статистики. Крупность и выравненность зерна определяли также путем просеивания навески через набор сит (2,5х20 мм; 2,2х20 мм; 2,0х20 мм; 1,7х20 мм). О крупности и выравненности судили по величине остатка на каждом сите. Часть результатов исследований приведена в таблице.

Известно, что длина зерна пшеницы может меняться от 4,2 до 8,6 мм, ширина – от 1,6 до 4,0 мм, толщина – от 1,5 до 3,8 мм. Анализируя данные таблицы, можно отметить, что зерно исследуемых сортов пшеницы имеет длину на уровне средних значений, а ширину и толщину – выше средних значений. Важно отметить, что для всех сортов средние размеры зерновок изменяются незначительно; наименьшей изменчивости подвержена ширина зерновок, в более широких пределах изменяются длина и толщина. Из трех размеров толщина в наибольшей степени характеризует мукомольные свойства зерна, т. к. она тесно связана с выполненностью зерна и отражает содержание в нем эндосперма [2].

Для характеристики морфологических особенностей зерна недостаточно знать только его линейные размеры, важны также особенности формы зерновок, которые характеризуются показателем сферичности. Этот показатель, исходя из литературных данных, может меняться от 0,82 до 0,85. Известно, что с повышением сферичности возрастает содержание эндосперма, технологические свойства улучшаются, т.к. зерно, по форме приближающееся к шару, имеет относительно меньшее содержание оболочек, более высокую натуру и дает больший выход муки. Для исследуемых сортов показатель сферичности находится на нижнем уровне, характерном для пшеницы, и колеблется в незначительных пределах – от 0,82 до 0,83.

Таблица – Геометрическая характеристика зерна пшеницы, выращенной в Республике Беларусь в 2013 году (средние значения)

Сорт	Линейные размеры, мм			Объем V, мм ³	Площадь внешней поверхности F, мм ²	Сферичность ψ
	Длина l, мм	Ширина a, мм	Толщина b, мм			
Сюита	6,83	3,41	3,03	35,31	63,38	0,820
Элегия	6,20	3,21	2,78	27,69	53,72	0,823
Уздым	6,42	3,53	3,16	35,87	63,30	0,830
Канвеер	6,29	3,38	3,09	32,79	59,75	0,828
Любава	6,05	3,32	2,91	29,24	55,30	0,829
Василиса	5,90	3,17	2,76	25,77	50,97	0,827
Ласка	5,86	3,13	2,78	25,48	50,58	0,827
Сударыня	6,31	3,47	2,93	32,04	58,87	0,828

Наряду с крупностью имеет большое значение однородность зерна по размерам, т.е. его выравненность, что важно для эффективной подготовки и переработки зерна. Показателем выравненности зерна является величина среднего квадратического отклонения (σ). Чем меньше его величина, тем выше выравненность. Для большинства исследуемых сортов пшеницы характерны невысокие значения величины σ , что позволяет характеризовать их как выравненные.

Таким образом, исследуемые сорта пшеницы, выращенные в Беларуси, имеют округлое зерно средней длины, достаточно широкое и выполненное, что повышает его сферичность и положительно скажется на мукомольных свойствах. Несколько лучшими по геометрическим параметрам показателями характеризуются сорта озимой пшеницы Уздым и Сюита, худшими – сорта яровой пшеницы Ласка и Василиса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козьмина, Н.П. Теоретические основы прогрессивных технологий (Биотехнология) / Н.П. Козьмина, Д.А. Гунькин, Г.М. Сусянок//Зерноведение (с основами биохимии растений): М.: Колос, 2006. – 464 с.
2. Чеботарев, О.Н. Технология муки, крупы, комбикормов / О.Н. Чеботарев, А.Ю. Шардо, Я.Ф. Мартыненко. – Москва: ИКЦ «Март», Ростов-н/Д: издательский центр «Март», 2004. – 688 с.

УДК 664.6 : 664.778 (476)

ХАРАКТЕРИСТИКА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ КАЧЕСТВ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКИ ИЗ ПШЕНА

Чекан К.Ю. – магистрантка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

К сожалению, популярность крупяных изделий снижается из года в год, хотя за предыдущие столетия человеческий организм адаптировался к приему этих продуктов. Кроме того, для нормальной утилизации белка поступление углеводов должно в 4 раза превышать поступление белка. Таким образом, в пищевой рацион необходимо вносить крупяную продукцию, и муку из крупяных культур можно вносить в хлебобулочные изделия.

Предыдущие наши исследования показали, что хлебобулочные и кондитерские изделия, включающие муку из пшена, имеют отличные органолептические показатели качества, высокую пищевую ценность и выраженное функциональное значение [1]. Технологические показатели качества при внесении незначительных концентраций муки из пшена не отличаются от обычного пшеничного хлеба, однако при внесении концентраций крупяной муки больше, чем 15%, наблюдается ухудшение технологических достоинств полуфабрикатов и готовой продукции.

За последние годы появились научные публикации, свидетельствующие о положительной динамике изменения качества готовых хлебобулочных изделий после термической обработки разных видов зерна и муки. Кроме того, денатурированный белок лучше усваивается организмом.

На основании предыдущих исследований и литературных данных мы сформулировали цель нашей работы – изучение влияния гидротермической обработки пшена на качество хлебобулочных изделий.

Для тепловой обработки крупы мы использовали процесс варки. Пшено ошпаривали кипятком, а также ряд образцов проваривали в течение 1-5 мин. При варке более 5 минут наблюдалось сильное набухание крупы, и получить муку из такого пшена было невозможно. Затем крупу сушили до первоначальной влажности пшена до варки. Муку получали размалыванием крупы с последующим просеиванием. Для создания композитных смесей мы вносили в пшеничную муку высшего сорта муку из пшена в соотношениях 10, 15% к массе муки.

Исследование качественных характеристик композитных смесей показали, что масса сырой клейковины у опытных образцов первой группы, содержащих 10% муки из пшени, снижалась по сравнению с контрольными образцами на 2,2-5,9%. Аналогичная тенденция прослеживалась и у образцов, содержащих 15% муки из пшени, однако снижение количества сырой клейковины были более существенные. Следует заметить, что после ошпаривания и кипячения в течение 1 минуты этот показатель был даже лучше варианта без тепловой обработки и при содержании 10%, и при содержании 15% пшеничной муки.

Упругость клейковины опытных образцов при концентрации муки из пшени 10 и 15% к массе пшеничной муки практически не изменялась по сравнению с контрольным значением. После ошпаривания и кипячения в течение 1-2 мин показатель упругости был лучше, чем у контрольных образцов. Растяжимость клейковины во всех опытных вариантах снижалась.

Водопоглощательная способность у опытных образцов составляла 156-133,7% и 155,0-130,2% для вариантов с содержанием пшеничной муки 10 и 15% соответственно. Изменения данного показателя были также непропорциональны изменению концентрации добавки, и наилучшие результаты получены после ошпаривания крупы и кипячения в течение 1 мин.

Влажность опытных образцов обеих групп незначительно повышалась, а кислотность немного снижалась. Автолитическая активность по «числу падения» также в опытных образцах композитных смесей незначительно снижалась.

Исследование показателей качества готовых изделий пробных выпечек при безопасном способе тестоведения выявило, что пористость изделий, органолептические свойства наилучшие после ошпаривания и кипячения пшени в течение 1 мин.

Таким образом, незначительная варка крупы может способствовать не только лучшему усвоению хлебобулочных изделий, но и повышению их качества за счет перестройки белкового комплекса при тепловом воздействии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панцевич Е.Ф. К вопросу разработки композитных смесей с применением муки из пшени при производстве хлебобулочных изделий / Е.С. Панцевич, И.М. Русина // Материалы XII Междунар. студенческой научн. конф. – Гродно, 2011. – Ч. 3. – С. 300-302.

**СДОБНОЕ ПЕЧЕНЬЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ,
ОБОГЩЕННОЕ ПОРОШКОМ ЛАМИНАРИИ**

Шепеленко Э.А. – студент

Научный руководитель – **Сокол Н.В.**

«Кубанский государственный аграрный университет»

г. Краснодар, Россия

В настоящее время для производства продуктов функционального назначения используется высокотехнологичное производство, экологически чистое и генетически не модифицированное сырье. Такие продукты содержат высокие дозы биологически активных компонентов, таких как: молочнокислые бактерии и пробиотики, олигосахариды, пищевые волокна, биофлавоноиды, антиоксиданты, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, пектины, белки, холины, гликозиды. На данный момент большое влияние на рынок функциональных продуктов оказывает мода на здоровый образ жизни в целом и на здоровое и сбалансированное питание в частности, пришедшая к нам из развитых европейских стран.

В Кубанском государственном аграрном университете на кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции ведутся разработки по созданию продуктов нового поколения, относящихся к группе «Здоровье».

Для придания функциональности мучным кондитерским изделиям применяют продукты переработки морских водорослей, в состав которых входят многие вещества, отнесенные к функциональным пищевым ингредиентам. В морских водорослях обнаружено до 5 тыс. флавоноидов – антиоксидантов с широким спектром целебного действия.

В кондитерские изделия, а именно в сдобное печенье, из смеси пшеничной муки общего назначения и овсяной муки добавляли порошок пищевой ламинарии. Предварительно проводили оценку качества муки, используемой в эксперименте. В качестве объекта исследования были взяты мука пшеничная общего назначения М 55 – 23, мука овсяная ТУ – 9293-003-00941903-98 и ламинария сушеная ТУ-9265-003-56529037-04. На основе муки М 55-23 готовили образцы с добавлением овсяной муки и ламинарии в различных дозировках. Добавки проводились в соотношении: (пшеничная мука: овсяная мука: порошок ламинарии) 65:30:5; 60:30:10; 55:30:15.

После выпечки печенье оценивали по органолептическим показателям: вкусу и запаху, цвету, виду в изломе, форме, поверхность.

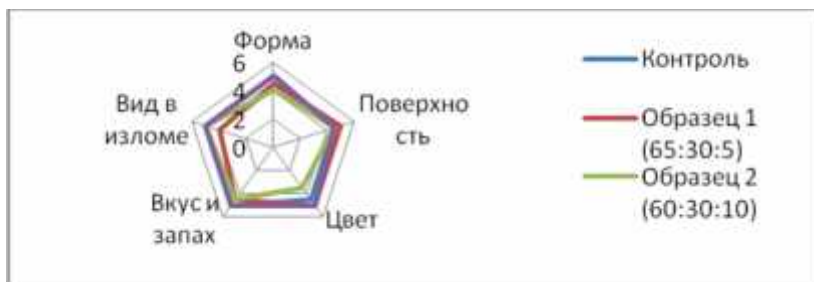


Рисунок – Диаграмма сенсорной оценки качества изделий

Проводилась оценка качества изделий и по физико-химическим показателям. Согласно ГОСТу 24901-89 «Печенье. Общие технические условия» определяли такой показатель, как намокаемость.

Полученные данные при проведении исследований позволяют сделать заключение, что все образцы соответствовали требованиям по показателям качества согласно ГОСТ 24901-89 «Печенье. Общие технические условия». Введение в разработку сдобного печенья овсяной муки и порошка ламинарии не снизило качество готовых изделий, а, напротив, по полученным данным видны улучшения показателей органолептических и физико-химических свойств изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия). – М.: Недра, 1987. 512 с.
2. Л.А.Зубов, Т.А.Савельева/Ламинария - целебный дар моря.[Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.esus.ru/php/content.php?id=5218>.
3. Овсяная мука. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://superejka.ru/catalog/flour?gid=101>.

УДК 635.24:637.524(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПИНАМБУРА В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Шулицкая И.А. – студентка

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), а, кроме того, клубни содержат белки, сахара, пектиновые вещества, органические кислоты и, что особенно ценно, растительный аналог инсулина – полисахарид ину-

лин (причем довольно много, до 17%). Это вещество (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... 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.

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.

Производство вареной колбасы с топинамбуром:

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 мясопродуктов: Учебник./ Под ред. И. А. Рогова. - М.: Агропромиздат, 1988. – 576с.: ил.
2. Конспект лекций «Технология мяса и мясных продуктов»
3. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов: Учебник. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. – 600с.:ил.
4. Груша земляная / Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: — СПб., 1890—1907.
5. <http://www.topinambur.net>

УСТАНОВЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ НАТУРАЛЬНОСТИ ТОМАТНОГО СОКА

Щелухина К.Д. – студент

Научный руководитель – **Лилишенцева А.Н.**

УО «Белорусский государственный экономический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время фальсификация пищевой продукции представляет серьезную проблему, так как недобросовестные производители с целью получения высокой прибыли используют все более изощренные средства для того, чтобы удешевить свою продукцию. Наиболее популярным способом фальсификации является частичная или полная замена натурального сырья более дешевым, наличие которого трудно установить методами химического анализа.

В Своде правил для оценки качества фруктовых и овощных соков A.I.J.N. Ассоциации промышленности соков и нектаров из фруктов и овощей Европейского союза установлены физико-химические показатели, характеризующие химический состав фруктовых и овощных соков. Они содержат группы показателей, характеризующих качество и аутентичность соков, представляющие собой научно обоснованные данные о количественном содержании в соках химических соединений природного происхождения [1, 2].

Полный перечень таких показателей превышает 50 наименований, указанных в двух разделах – разделах А и Б, каждый из которых имеет особое значение. В разделе А отражают основные требования к качеству и должны рассматриваться промышленностью как обязательные для всех соков, предлагаемых на рынке ЕС. Для всех показателей приводятся минимальные или максимальные значения, которые должны выполняться. В разделе Б приведены критерии для оценки идентичности и аутентичности (подлинности) соков.

Целью настоящей работы было определение идентифицирующих показателей томатопродуктов, в том числе томатного сока, произведенных отечественными и зарубежными производителями с целью выявления критерия натуральности. Для этого были проведены физико-химические испытания: определение массовой доли растворимых сухих веществ, массовой доли титруемых кислот в пересчете на лимонную кислоту и рН.

В процессе исследований по изучению качества томатного сока и используемой для его производства томатной пасты мы определили наиболее существенные показатели, позволяющие установить фальси-

фикацию томатопродуктов и провести идентификацию на начальном этапе.

При этом следует учесть, что выбранные показатели натуральности должны удовлетворять следующим требованиям: иметь незначительные изменения в зависимости от почвенно-климатический условий произрастания плодов, в процессе их созревания, переработки или хранения полученного сока, а также невозможность компенсирования показателей искусственным путём.

Формольное число характеризует содержание в соке свободных аминокислот. Определение формольного числа осуществляют путем обработки пробы сока формальдегидом, в результате которой освобождаются протоны, вызывающие изменение активной кислотности. Количество образовавшихся свободных протонов определяют щелочным титрованием [3].

На основании проведенных исследований можно сделать выводы, что концентрация сухих веществ и кислотность служат ориентировочными показателями степени зрелости томатов и качества сока. Ввиду того, что их значения можно легко изменить путем добавления кислот и сахара, они не могут рассматриваться в качестве показателей натуральности сока. Таким образом, определение формольного числа является достоверным показателем при определении аутентичности томатного сока.

Также следует отметить, что определение подлинности должна предусматривать комплексное исследование, в том числе анализ причин отклонений, которые могут быть обусловлены свойствами сырья или технологическими особенностями производства. Поэтому в будущем планируется проведение микроскопирования и детального изучения углеводного состава томатного сока.

Микроскопирование позволяет определить окрашивание частиц яблочного пюре, используемого в качестве дешевого сырья для замены томатного пюре, используемого для восстановления и получения томатного сока.

Определение содержания сахаров будет осуществляться методами ферментативного анализа, позволяющими проводить раздельное количественное определение оптических изомеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колеснов А.Ю. Биохимические системы в оценке качества продуктов питания. – М.:Пищеваяпромышленность, 2000. – 416 с.
2. Code of practice for evaluation of fruit and vegetable juices. Association of Judustry of Juices and Nectars from Fruits and Vegetables of the European Union. A.J.J.N. – 1993. – 75 p.
3. Шобингер У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии. – СПб: Профессия, 2004. – 640 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ ЖЕЛУДЕЙ В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Щербина В.В. – студент

Научный руководитель – **Кошак Ж.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время введение новых нетрадиционных видов сырья в хлебопекарной промышленности несет большое значение. В первую очередь с целью повышения пищевой ценности и ассортимента выпускаемой продукции.

Дубовые желуди применялись при приготовлении хлеба, лепешек, каш еще в Древнем Риме, Ирландии, Украине.

Так, Древние римляне полагали, что желуди служили человеку пищей еще до того, как люди научились обрабатывать землю. При проведении раскопок на территории современной Украины были найдены высушенные и растертые в муку желуди. Из этой муки пекли хлеб более 5000 лет назад. В Ирландии традиционными блюдами являются булочки из пшеничной муки с добавлением сожженных морских водорослей, кислого молока, бобов, гороха, желудей.

Однако, в основном, муку из желудей использовали более бедные сословия, и в первую очередь в голодные годы.

Желуди по своему химическому составу обладают высокой пищевой ценностью, хорошим витаминным и микроэлементным составом (табл.).

Таблица – Химический состав сушеных желудей

Пищевая ценность на 100 г продукта	
Калорийность, кКал	509
Белки, г	8,1
Жиры, г	31,41
Углеводы, г	53,66
Витамины мг/100 г	
Витамин В ₁	0,149
Витамин В ₂	0,154
Витамин РР	0,106

Таким образом, внесение муки из желудей в хлебопекарной промышленности предполагает увеличение пищевой ценности и витаминного состава готовой продукции.

Муку из желудей производят двумя способами. Первый предполагает высушивание желудей до влажности не более 15%, очистка от

кожуры, размол на мельнице. При повышенном значении влажности проводят дополнительную сушку.

Второй способ – очистку желудей от кожуры, разрезку плода на 3-4 части, затем заливают водой и вымачивают двое, трое суток, ежедневно меняя воду не менее трех раз. После желуды нагревают в воде до кипения (2 части воды на 1 часть желудей), а после варки пропускают через мясорубку. Полученную массу подсушивают на воздухе, разложив тонким слоем, а затем в сушильном шкафу до влажности не более 15%. Высушенные желуды подвергают размолу.

При производстве хлеба муки из желудей рекомендуется добавлять не более 10% по массе муки.

С учетом вышесказанного можно сделать заключение, что введение муки из желудей в различном соотношении к массе пшеничной муки оказывает положительное влияние на пищевую ценность, витаминный состав и ассортимент готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.prekrasana.ru/travnik/349-zheludy
2. renata.at.ua/publ/tradicii/istorija_irlandskogo_khlebopechenija/2-1-0-31
3. health-diet.ru/usda/nuts/17418.php

УДК 637.524.5(476)

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВАЯЛЕННОЙ КОЛБАСЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

Щулепов В.В. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сыровяленные колбасы – продукт, который достигает готовности не при термической обработке, а при воздействии на сырье собственных ферментов и ферментов микроорганизмов. При этом имеют место сложные процессы превращения углеводов в молочную кислоту, накопление продуктов распада липидов, белков. На фоне всего этого рН продукта смещается в слабокислую сторону.

Молочнокислые и бифидобактерии способны разлагать присутствующие в сырье углеводы с выделением молочной кислоты. В результате рН продукта существенно понижается (до 5,0), что приводит практически к полному вытеснению таких нежелательных микроорганизмов, как *Proteus* и *Coli*. Но при быстром кислотообразовании воз-

можно появление излишне кислого вкуса и подавление протеолитических бактерий, отвечающих за образование вкусовых веществ.

При самопроизвольной трансформации микрофлоры процесс осадки должен быть достаточно длительным, что приводит к тому, что посторонняя микрофлора успевает заметно развиваться. Продукты ее жизнедеятельности сказываются на аромате и вкусе изделий, придавая им оттенок затхлости.

Субстратом для развития микроорганизмов служат углеводы самого сырья, сахар, вносимый при фаршесоставлении.

Многу было предложено внести в фарш лактулозу.

Лактулоза является пищевым субстратом сахаролитической микрофлоры: бифидо- и лактобактерий, которые относятся к полезной микрофлоре. Активно развиваясь, бифидобактерии и лактобактерии продуцируют органические кислоты, что ведет к угнетению жизнедеятельности патогенных микроорганизмов.

Один исследуемый образец и один контрольный были помещены на осадку при 25 °С на 4 суток, затем помещены на сушку при 4 градусах Цельсия. Второй контрольный и исследуемый образец поместили на осадку при 4 °С и на сушку при тех же условиях. Произвели посевы на содержание молочнокислых микроорганизмов и БГКП. Результаты исследований показали, что при низких температурах лактулоза оказала эффективное стимулирование развития молочнокислой микрофлоры, а при высокой температуре эффект оказался малозаметным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И.А., Забашта, А.Г., Казюлин, Г.П. Общая технология мяса и мясopодуlктов.
2. ГОСТ 10444.15
3. ГОСТ 26670-91
4. ГОСТ 26669-85
5. ГОСТ 10444.11
6. ГОСТ 10444.2-94
7. Вербина Н.М., Каптерева Ю.В. Микробиология пищевых производств: Учебник. – М.: Агропромиздат, 1988. – 256 с.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА КЕФИРА ЗА СЧЕТ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СКВАШИВАНИЯ МОЛОКА В ТАНКЕ

Якубова О.Д. – студент

Научный руководитель – **Якубовская Е.С.**

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

В настоящее время все большее значение для производства имеет использование высокоэффективных энергосберегающих технологий. Этот вопрос остро стоит и для молочно-перерабатывающей отрасли. При этом для систем автоматического управления (САУ) отдельными технологическими линиями ставится задача не только обеспечить требуемые режимы работы технологического оборудования, но обеспечить требуемые параметры регулирования, заданные значения которых нередко изменяются во времени. Такую задачу под силу решить на базе современных микропроцессорных устройств управления, но при этом требуется доскональная проработка алгоритма управления и его реализация средствами программирования программируемого логического контроллера (ПЛК). Рассмотрим алгоритм управления процессом сквашивания молока в танке при производстве кефира с точки зрения обеспечения качества выпускаемой продукции.

Наиболее распространенным способом изготовления кефира является резервуарный. При этом последовательность технологических операций следующая [1]: приемка и подготовка сырья; нормализация смеси; очистка и гомогенизация смеси; пастеризация и охлаждение смеси до температуры заквашивания; заквашивание смеси; сквашивание смеси; перемешивание, созревание и охлаждение молочного сгустка; розлив, упаковка и маркировка; охлаждение.

Наиболее сложными процессами с точки зрения автоматического управления являются операции заквашивания и сквашивания смеси цельного и обезжиренного молока. Смесь после охлаждения заквашивают закваской на кефирных грибкаx. Температура смеси при заквашивании должна быть в пределах 18-24 °С – летом и 22-25 °С – зимой. Закваску вносят в поток с помощью насоса-дозатора одновременно с нормализованной смесью при подаче ее в резервуар для сквашивания или непосредственно в резервуар перед заполнением его смесью. После перемешивания смеси с закваской ее оставляют в покое для сквашивания при температуре 18-25 °С в течение 8-12 часов.

После окончания сквашивания молочный сгусток перемешивают и охлаждают до температуры 14 ± 2 °С в следующей последовательности: молочный сгусток охлаждают путем подачи ледяной вода с температурой 2 ± 1 °С в межстенное пространство резервуара; через 30-60 мин после окончания подачи воды включают в работу мешалку и перемешивают в течение 10-30 мин; при достижении однородной консистенции мешалку оставляют на время 60-90 мин; дальнейшее перемешивание ведут периодически, включая мешалку на 2-10 мин через каждый час, пока температура сгустка не достигнет 14 ± 2 °С; перемешенный и охлажденный до 14 ± 2 °С, молочный сгусток оставляют в покое для созревания в течение 9-13 часов, предварительно включив подачу воды в межстенное пространство резервуара.

Таким образом, процесс сквашивания молока при приготовлении кефира является процессом весьма сложным, требующим контроля и поддержания основных технологических параметров: строгая дозировка молока и закваски; точный контроль температур при пастеризации и сквашивании продукта; контроль давления на стадии гомогенизации; поддержание уровня во всех технологических емкостях; программное управление мешалкой в танке. Обеспечить оптимальные параметры во время всех технологических операций можно, используя микропроцессорное устройство управления. САУ на базе ПЛК должно обеспечить: программное управление мешалкой в танке (с внесением закваски мешалка включается для перемешивания; после окончания сквашивания (через 8-12 часов) мешалка включается на 10-30 минут при охлаждении и далее каждый час на 2-10 минут до достижения заданной температуры (14 ± 2 °С); поддержание температуры в танке сквашивания в зависимости от стадии сквашивания (т.е. нагрев или охлаждение); выдержку продолжительности сквашивания; контроль температуры в танке сквашиваемой смеси; возможность оперативного изменения заданной температуры. Такой алгоритм управления с одновременной визуализацией основных параметров может быть реализован в программе ПЛК, в качестве которого по функциональным возможностям и количеству и конфигурации входных параметров может быть выбрана линейка контроллеров MITSUBISHI FX.

Таким образом, реализация алгоритма автоматического управления процессом сквашивания молока в танке при производстве кефира в программе ПЛК обеспечит облегчение труда оператора и повышение качества конечного продукта.

ЛИТЕРАТУРА

Технологическая инструкция №32 по производству кефира. – Минск: ОАО «Гормолзавод № 2», 2008. – 12 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	
Андронович Г.М., Махинько В.Н. ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С НИЗКОЛАКТОЗНЫМ МОЛОКОМ	3
Апончик Ю.И., Кошак Ж.В. ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ 2013 ГОДА УРОЖАЯ	4
Бажина К.А., Зинина О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛБАСНЫХ ФАРИШЕЙ	6
Бакал О.А., Санюк Т.Г., Леонович И.С. ВЛИЯНИЕ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ КОТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	8
Бакиновский В.П., Полегенький В.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОПТИМАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАШИНЫ ДЛЯ СУХОЙ ОЧИСТКИ КАРТОФЕЛЯ	10
Белецкая А.Э., Грибов А.В. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА МЯСА	12
Бесараб Д.В., Покрашинская А.В. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЯХ	13
Бесараб Д.В., Покрашинская А.В. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЯХ	15
Блажей И.В., Копоть О.В. ДРОЖЖЕВЫЕ ЭКСТРАКТЫ – НАТУРАЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ ВКУСА	17
Бобкова М.В., Кондратенко Р.Г. УСКОРЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАВАРНОГО ХЛЕБА	19
Борисова М.С., Расолько Л.А. ПРОДУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	21
Бошко А., Кошак Ж.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЧМЕННОЙ МУКИ	23
Войцеховская Е.С., Закревская Т.В. ГОРЧИЦА – ПОЛЕЗНАЯ ДОБАВКА В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ	25
Габайдулина Е.В., Дацук И.Е. ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПТИЦЫ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	26
Галько С.С., Челомбитько М.А. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ	28
Гасяк Д.С., Паромчик И.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ	30

Говорик Н.А. ТЫКВА И ЕЕ ЦЕННОСТЬ	33
Гольмант В.М., Гриц К.Ю., Русина И.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОЙ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕЙКОВИНЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ И МУКУ КРУПЯНЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР	35
Горбач О., Чепелюк Е., Шпак М. ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ МЕСИЛЬНЫХ ОРГАНОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ЗАМЕСА ТЕСТА	37
Градовская Н.Г., Михалюк А.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕБИОТИКА ЛАКТУЛОЗЫ И ОТВАРА МЯТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	39
Гулицкий В.В., Закревская Т.В. КОЛБАСА «ПТИЧЬЯ РЫБКА»	41
Дембицкая Е.Н., Потеха В.Л. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ВОДЫ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ	42
Долгошей В.С., Копоть О.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСОПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОПИНАМБУРА	44
Доста А.И., Леонович И.С. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЫСТРОРАСТВОРИМЫХ СУХИХ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ	47
Дробыш В., Суханова Е.А. АППАРАТЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АППАРАТНОГО ЦЕХА НА ОАО «ЛИДСКИЙ МОЛОЧНО-КОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ»	49
Дубровская Н.В., Киркицкая И.Ю., Потеха В.Л. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОКА ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СПЕКТРОФОТОМЕТРЕ «SOLAR PV1251B»	51
Дубровская Н.В., Киркицкая И.Ю., Потеха В.Л. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЗОНОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	53
Езепчик И., Кошак Ж.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КУКУРУЗНОЙ МУКИ	55
Жихарко Е.Н. ЧЕРНОСЛИВ – ВКУСНО И ПОЛЕЗНО	56
Зданович И.И., Русина И.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА, МУКИ ИЗ ПШЕНА И ФАСОЛИ	58
Змитрукевич Т.Г., Закревская Т.В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С КОМПЛЕКСНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКОЙ БОМБАЛЬ	60
Исаева Т.А., Сокол Н.В. ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРЯНИКОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	61

Кахоцкая Н.В., Закревская Т.В. ЖИВОТНЫЕ БЕЛКИ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	63
Киреев А.С., Алексеев А.С. ДИСКОВЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ОТХОДОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВНЫХ ПЕЛЛЕТ	65
Кирсанова Т.С., Винникова Н.В. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЗЕРНА, ЗАГОТОВЛЯЕМОГО ОАО «КАЛИНКОВИЧИХЛЕБО- ПРОДУКТ»	67
Кожанова Д.С., Германович Т.М. КРИОЗАМОРАЖИВАНИЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	69
Коломиец А.С., Леонович И.С. ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ НАГРЕВА ПРОДУКТА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ РАСПЫЛИ- ТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК	71
Комар Е.С., Потеха А.В. МАШИНА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЗЕРНА ПОДСОЛНЕЧНИКА И ДРУГИХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	73
Кондрусевич Д.Н., Русина И.М. СВОЙСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ПШЕНА И ГОРОХА	75
Концевич В.И. ЛАМИНАРИЯ – ИСТОЧНИК ЙОДА	77
Красногорский Е., Житнецкий И. ОЧИСТКА ДИСТИЛЛЯТА ЭФИРНОГО МАСЛА ЛАВАНДЫ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИЕЙ	78
Кучеров Е.Л., Волынская Е.Л. МОДЕЛИРОВАНИЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХ- НОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА	80
Ладьш Н.Т., Закревская Т.В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ СОСИСОК С ДОБАВЛЕНИЕМ СЫРА	81
Лакевич Н.И., Кошак Ж.В. ОБОГАЩЕНИЕ МУКИ НАТУРАЛЬНЫМИ ПОРОШКАМИ ИЗ ЯГОД ЧЕРНОЙ РЯБИ- НЫ И ШИПОВНИКА	82
Линкевич Е.А., Анацкая Д.А., Потеха А.В. ПРЕСС ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА	84
Люткевич В.Ю., Потеха В.Л. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕ- ЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	87
Майко С.А., Якубовская Е.С. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОЛБАСНОГО ФАРША КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ	89
Макевич Е.К., Потеха В.Л. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕ- ЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕНЫХ И ПОЛУКОПЧЕНЫХ КОЛБАС	90
Михеева О.Е., Леонович И.С. ЗАМЕНА ПАРОВЫХ КАЛОРИФЕРОВ ГАЗОВЫМИ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРАМИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУХОГО МОЛОКА	92

Мустыгина А.А., Закревская Т.В. НАТУРАЛЬНЫЙ МЕД В СЫРОВАЛЕННОЙ КОЛБАСЕ	94
Николаенко Е.В., Огнева О.А. РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВО- РОТКИ, ОБОГАЩЕННОГО ИНУЛИНОМ	96
Новик Н.В., Зубок Н.М. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ХЛЕБА, ВЫРАБАТЫВАЕМОГО МОСТОВСКИМ ФИЛИАЛОМ «ГРОДНЕНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЕ ОБЩЕСТВО»	98
Новицкая Н.Г., Михалюк А.Н. НОВЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ ТВОРОГА С КУНЖУТОМ, ОБОГАЩЕННЫЙ ПРЕБИОТИКОМ ИНУЛИНОМ	100
Ольховатов Е.А., Щербакова Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ СТВОРКИ БОБОВ СОИ	102
Ольховатов Е.А., Щербакова Е.В. РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ПЕКТИНОВОГО ЭКСТРАКТА ИЗ СТВОРКИ БОБОВ СОИ	103
Пехота Д.А., Рукшан Л.В. КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЯН ВИКИ	104
Пилько К.И., Русина И.М. ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ КОМ- ПОЗИТНОЙ СМЕСИ, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ГОРОХА	106
Поддубская В.Н., Рукшан Л.В. КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФАСОЛИ	108
Поживилко А.С., Зубко Е.В. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДЫХ СЫРОВ	110
Пятакова Н.А., Гуринова Т.А., Самуйленко Т.Д. СУХИЕ КОМПОЗИТНЫЕ СМЕСИ ПОВЫШЕННОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВ- НОСТИ	112
Ракевич Н.Ю., Минина Е.М. ПРЕИМУЩЕСТВО ЗЕРНОВЫХ ХЛОПЬЕВ ПЕРЕД ТРАДИЦИОННЫМИ ВИДАМИ КРУП	113
Рачек Д.О., Василевская В.В. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОИЗВОДСТВУ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	115
Рачек Д.О., Сасункевич П.О., Расолько Л.А. АССОРТИМЕНТНАЯ ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ	117
Рештан Е.В., Закревская Т.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТЧАТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ	119
Рыбалт А.В., Копоть О.В. ИЗГОТОВЛЕНИЕ РУБЛЕННЫХ ФОРМОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ КУРИНЫХ КОЛБАСОК С МЕДОМ	121
Саросек И.П., Ермаков А.И. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧ- НОСТИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	123

Свистун В.А., Земба Т.Г., Русина И.М. ЗАМОРОЖЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ	125
Сидорович Т.И., Жолник Г.А. ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПШЕНИЦЫ НА ВЕЛИЧИНУ И ХАРАКТЕР МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗЕРНОВОК	127
Слизевич Н.Ю., Русина И.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА, МУКИ ИЗ ФАСОЛИ В ПРИСУТСТВИИ СУХОЙ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕЙКОВИНЫ	129
Сороко Е.И., Минина Е.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОГО И ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ	131
Стасевич А.И., Будай С.И. КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО КЛЕЙКОВИНЫ – ОСНОВА ОЦЕНКИ КЛАССОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	133
Стасевич А.И., Будай С.И. РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА КЛЕЙКОВИНЫ У МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ В ГРОДНЕНСКОМ РАЙОНЕ	134
Сук А., Прохоров А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАНЕСЕНИЯ ПЛЕНОЧНОГО ПОКРЫТИЯ НА ТАБЛЕТКИ В ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ	136
Таврель М.В., Кошак Ж.В. ОБОГАЩЕНИЕ МУКИ НАТУРАЛЬНЫМ ПОРОШКОМ ИЗ ПЛОДОВ КРАСНОЙ РЯБИНЫ	138
Талиш В.Ю., Копоть О.В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКОЙ	139
Талиш В.Ю., Копоть О.В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ	141
Талутис О.Ю., Минина Е.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ И ОБЛЕПИХИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	142
Товкач А.О., Зубок Н.М. КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОГО МОЛОКА, РЕАЛИЗУЕМОЕ В ТОРГОВО-РОЗНИЧНОЙ СЕТИ Г. СВЕТЛОГОРСКА	144
Трофимова Е.И., Тоболич З.А. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ОТРАСЛИ	146
Трофимович А.Ю., Кошак Ж.В. ЧЕЧЕВИЦА – НАТУРАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК БЕЛКА	148
Унжакова К.С., Романко М.Д. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС МЕТОДОМ ИНЖЕНЕРНОЙ РЕОЛОГИИ	150
Фурса Т.В., Покрашинская А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЧ-ОБРАБОТКИ ПРИ СУШКЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	152
Фурса Т.В., Покрашинская А.В. ПРИМЕНЕНИЕ ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ СУШКИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	154

Хотян О.Н., Русина И.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА, МУКИ ИЗ ПШЕНА В ПРИСУТСТВИИ СУХОЙ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕЙКОВИНЫ	156
Цыганова В.Ю., Сычева Д.М. ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ В БЕЛАРУСИ	158
Чекан К.Ю., Русина И.М. ХАРАКТЕРИСТИКА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ КАЧЕСТВ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКИ ИЗ ПШЕНА	160
Шепеленко Э.А., Сокол Н.В. СДОБНОЕ ПЕЧЕНЬЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ОБОГЩЕННОЕ ПОРОШКОМ ЛАМИНАРИИ	162
Шулицкая И.А., Закревская Т.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПИНАМБУРА В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	163
Щелухина К.Д., Лилишенцева А.Н. УСТАНОВЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ НАТУРАЛЬНОСТИ ТОМАТНОГО СОКА	165
Щербина В.В., Кошак Ж.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ ЖЕЛУДЕЙ В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	167
Щулепов В.В., Закревская Т.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВАЯНОЙ КОЛБАСЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА	168
Якубова О.Д., Якубовская Е.С. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА КЕФИРА ЗА СЧЕТ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СКВАШИВАНИЯ МОЛОКА В ТАНКЕ	170

Научное издание

*Сборник научных статей по материалам
XV Международной студенческой научной
конференции*

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Компьютерная верстка: *Е. В. Миленкевич*

Подписано в печать 23.07.2014.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 10,81. Уч.-изд. л. 10,67.
Тираж 50 экз. Заказ 3668.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный университет»
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/304 от 22.04.2014
Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.