

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

МАТЕРИАЛЫ

***XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА»***

(Гродно, 17 мая 2013 года)

***Xiv международной студенческой
Научной конференции***

(Гродно, 16 мая 2013 года)

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

*Гродно
ГГАУ
2013*

УДК 664 (06)
637.5 (06)
ББК 36
М 34

*XVI Международная научно-практическая конференция
«Современные технологии сельскохозяйственного производ-
ства». Материалы конференции. Раздел – Технология хране-
ния и переработки сельскохозяйственной продукции.*

*XIV Международная студенческая научная конференция.
Материалы конференции. Раздел – Технология хранения и пе-
реработки сельскохозяйственной продукции : Издательско-
полиграфический отдел.– Гродно : ГГАУ, 2013. – 312 с.*

УДК 664 (06)
637.5 (06)
ББК 36

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

За достоверность публикуемых результатов научных
исследований несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный
университет», 2013

Материалы XVI Международной научно-практической конференции по технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

УДК 378: 664 (476.6)

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ:
ВЧЕРА И СЕГОДНЯ**

Жолик Г.А.

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

Агропромышленный комплекс западного региона республики уже в 70-80-е годы XX века характеризовался многопрофильностью. Уже в те времена, наряду с производством зерна, мяса, молока и овощей, в сельскохозяйственных организациях начали заниматься их переработкой.

В последующем число линий, цехов и мини-заводов на местах производства сельскохозяйственной продукции ежегодно увеличивалось. К началу XXI столетия в этом регионе почти каждое второе сельскохозяйственное предприятие занималось товарной доработкой или переработкой растениеводческой и животноводческой продукции. А во многих сельскохозяйственных предприятиях работали по 2-3 и более цехов и линий по переработке. Одновременно производители сельскохозяйственной продукции начали активно расширять собственную торговую сеть.

Расширение объемов переработки сельскохозяйственной продукции на местах её производства позволило не только улучшить занятость сельского населения в межсезонный период, но и способствовало улучшению экономического положения предприятий. Известно, что продавать сырьё с экономической точки зрения всегда менее выгодно, чем реализовывать продукты, получаемые при его переработке.

В последние годы сеть перерабатывающих предприятий в этом регионе ещё больше расширилась. Всё больше переработкой сельскохозяйственной продукции начали заниматься частные предприятия. Объединение сельскохозяйственных предприятий с заготовительными и перерабатывающими, создание крупных акционерных обществ и холдингов, коренная модернизация государственных перерабатываю-

щих заводов потребовали новых подходов в функционировании этой отрасли. Одновременно увеличивалась потребность в квалифицированных кадрах для неё. Все эти факторы послужили причинами открытия в западном регионе республики подготовки специалистов с квалификацией «инженер-технолог».

В 2007 г. на базе УО «Гродненский государственный аграрный университет» был образован инженерно-технологический факультет.

Учебный процесс подготовки специалистов для АПК и перерабатывающей промышленности на факультете осуществляется в настоящее время по двум специальностям (1-49 01 01 – Технология хранения и переработки пищевого растительного сырья; 1-49 01 02 – Технология хранения и переработки животного сырья), включающим четыре специализации:

- 1-49 01 01 01 – Технология хранения и переработки зерна;
- 1-49 01 01 02 – Технология хлебопекарного, макаронного, кондитерского производства и пищевых концентратов;
- 1-49 01 02 01 – Технология мяса и мясных продуктов;
- 1-49 01 02 02 – Технология молока и молочных продуктов.

Первый выпуск по вышеуказанным специальностям и специализациям состоялся в 2010 году.

В настоящее время факультет представлен четырьмя кафедрами: технологии хранения и переработки растительного сырья, технологии хранения и переработки животного сырья, технической механики и материаловедения, химии. На этих кафедрах проходят обучение также студенты других факультетов: агрономического, защиты растений, ветеринарной медицины, биотехнологического и экономического.

В становление факультета и организацию учебного процесса значительный вклад внесли Т.П. Троцкая (доктор технических наук, профессор, декан факультета с 2007 по 2012 гг.), И.Е. Голубец (кандидат с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой технологии хранения и переработки растительного сырья, а в последующем заместитель декана факультета), В.М. Обуховский (кандидат с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой технологии хранения и переработки животного сырья), весь преподавательский состав факультета.

В настоящее время учебные занятия на кафедрах инженерно-технологического факультета ведут 45 преподавателей, в том числе 4 доктора наук и 18 кандидатов наук. Достоинством кадрового обеспечения факультета является наличие в его составе специалистов различных школ и специальностей: из докторов наук (2 доктора технических наук, 1 – сельскохозяйственных, 1 – биологических); из кандидатов наук (6 кандидатов технических наук, 2 – сельскохозяйственных, 7 –

биологических, 3 – физико-математических). В 2012 году три сотрудника факультета защитили кандидатские диссертации.

В настоящее время на факультете работает 62 сотрудника.

С 2010 г. в вузе ведется подготовка специалистов инженерно-технологического профиля по заочной форме обучения.

В настоящее время на факультете обучается 880 студентов, в том числе на дневной форме обучения – 564, на заочной форме – 316.

В 2011 году при кафедрах факультета открыта магистратура, которая успешно прошла аккредитацию в 2012 году. В магистратуре подготовка осуществляется по двум специальностям:

- 1-49 80 01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства;

- 1-49 80 04 – Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств.

В последние годы в вузе много сделано для материально-технического оснащения учебных лабораторий. Факультет располагает достаточной материальной базой для учебного процесса и проведения научно-исследовательской работы. В распоряжении студентов имеются специально оборудованные учебные аудитории и лаборатории. Факультет располагает двумя компьютерными классами.

С каждым годом расширяются творческие связи кафедр с производством. Производственные практики студенты факультета проходят на ведущих перерабатывающих предприятиях региона и республики: РУПП «Гроднохлебпром», ОАО «Савушкин продукт», ОАО «Беллакт», ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» и др.

Значительное внимание на факультете уделяется организации и проведению научно-исследовательской работы студентов. Ежегодно студенты факультета участвуют в научных конференциях, проводимых в вузе и за его пределами. Команда студентов факультета неоднократно становилась победительницей международной олимпиады по химии (г. Горки) среди участвующих белорусских и российских вузов. Ежегодно на республиканский конкурс предоставляются 3-4 студенческие работы, которые награждаются дипломами первой и второй степени. Число студенческих публикаций о результатах НИРС в научных сборниках ежегодно составляет в среднем около 30.

Важным направлением деятельности преподавательского состава факультета является научно-исследовательская работа. Сотрудники факультета проводят научные исследования по различным направлениям. К основным из них можно отнести:

- Влияние применения озоновых технологий в зерносушении и дезинсекции зерна на качество хлебопродуктов (Т.П. Троцкая);
- Формирование качества семян и масла рапса в зависимости от элементов технологии и режимов послеуборочной обработки (Г.А. Жолик);
- Разработка научно-практических основ повышения технологической и энергетической эффективности процессов переработки зерна (Ж.В. Кошак);
- Разработка программного обеспечения для оптимального размещения пожарных роботов в системе автоматического пожаротушения на объекте «Ангар-укрытие» для воздушных судов в национальном аэропорту «Минск» с технико-экономической оценкой предлагаемых решений (В.Л. Потеха);
- Изучение метаболизма тиаминтрифосфата у млекопитающих в условиях недостаточности витамина В₁ экспериментальной патологии углеводного обмена и стрессорных последствий (И.М. Русина);
- Интенсификация производства, хранения и переработки животноводческой продукции (А.Н. Михалюк);
- Молекулярно-кинетические механизмы гидролиза высокоэнергетических трифосфатов в растительных и животных объектах (А.Ф. Макаровичев).

Сотрудники кафедр систематически повышают свою квалификацию, ведется подготовка научных кадров. За последние четыре года сотрудниками факультета, в том числе и под руководством профессоров кафедр, защищено в различных советах 7 кандидатских диссертаций, 2 сотрудника получили звание профессора, 5 – звание доцента. В течение этого срока преподавателями факультета подготовлено и издано 235 научных статей и тезисов, в том числе 95 статей в рецензируемых изданиях.

В настоящее время на факультете обучается 3 магистранта и 2 аспиранта, 4 сотрудника обучаются в заочной аспирантуре при других научных учреждениях.

Научная деятельность сотрудников факультета не ограничивается проведением исследований. За последние годы ими получено 7 патентов.

Преподаватели факультета принимали участие в обсуждении на научных собраниях кандидатских и докторских диссертаций, подготовке отзывов на авторефераты, были утверждены оппонентами и экспертами. Значительная работа проводится преподавателями факультета в составе специализированных советов по защите диссертаций.

Г.А. Жолик работал в составе специализированного совета Д-05 30 01, Т.П. Трощкая входит в состав совета К-01 55 01.

В настоящее время сотрудники факультета А.Ф. Макарович, Г.А. Жолик работают в составе экспертных советов ВАК.

Важнейшим направлением работы преподавательского состава факультета является учебно-методическая работа. Только за последние годы подготовлено 4 учебных пособия с грифом Министерства образования и по рекомендациям УМЦ Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 19 курсов лекций, 155 методических пособий и указаний. Были подготовлены, утверждены и изданы учебные программы по 97 дисциплинам.

Сотрудники факультета активно задействованы в проведении занятий на факультете повышения квалификации. С лекциями по профилю специальности неоднократно выступали профессор Т.П. Трощкая, доценты А.Н. Михалюк, С.И. Буда, И.М. Русина, Ж.В. Кошак и др.

Эффективное функционирование факультета невозможно без тесного сотрудничества с другими вузами, научно-исследовательскими учреждениями и производством. Кафедры и факультет поддерживают творческие связи с УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы», НПЦ НАН Беларуси по продовольствию, УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», НПЦ НАН Беларуси по земледелию, РУПП «Гроднохлебпром», ОАО «Агрокомбинат «Скидельский», ОАО «Беллакт» и др.

С каждым годом факультет всё более уверенно заявляет о себе. Сегодня уже невозможно представить деятельность вуза без инженерно-технологического факультета, который органично дополняет подготовку кадров по данному профилю в западном регионе республики.

УДК 577.215.3:579.22

СЕЛЕКЦИЯ ИЗОЛЯТОВ ЗАКВАСОЧНЫХ КУЛЬТУР ЛАКТОКОККОВ И ТЕРМОФИЛЬНОГО СТРЕПТОКОККА ПО ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ

Бирюк Е.Н., Фурик Н.Н., Астафонов М.М.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

В основе производства всех ферментированных молочных продуктов лежат микробиологические процессы. Развитие микроорганизмов и получение продуктов с определенными свойствами зависят от ферментативной активности бактерий. В связи с этим актуально про-

ведение исследований, направленных на изучение способности разных видов молочнокислых микроорганизмов усваивать молочный сахар, белок, жир. Протеолитические ферменты микроорганизмов заквасок повышают перевариваемость кисломолочного продукта и придают ему функциональные свойства. Протеолиз под действием молочнокислых бактерий играет большую роль в формировании органолептических показателей твердых сыров [1].

β -галактозидазная активность культур микроорганизмов в составе стартерных заквасок обеспечивает снижение содержания молочного сахара. Фермент β -галактозидаза, вырабатываемый *Streptococcus thermophilus*, активно гидролизует лактозу молока, проявляя при этом высокую активность и стабильность [2].

Липолитическая активность молочнокислых бактерий очень низка, однако от липолитической активности микроорганизмов зависит формирование органолептических показателей сыров [1].

Объектами исследования являлись 13 изолятов лактококков и 2 изолята термофильного стрептококка.

Для определения протеолитической активности (ПА) использовали метод М.Е. Hull в модификации Залашко М.В. и соавторов [4]. Протеолитическую активность определяли в мг/100 г в пересчете на содержание тирозина и триптофана.

Все исследованные изоляты лактококков являются слабыми протеолитами (протеолитическая активность не превышала 1 мг/100 г).

Скрининг микроорганизмов, продуцирующих β -галактозидазу, осуществляли в два этапа. На первом из них использовали чашечный метод отбора, основанный на выращивании микроорганизмов на агаризованной питательной среде с 5-бром-4-хлор-3-индолил- β -D-галактозидом (Х-гал) в качестве специфического субстрата. Проявляющие β -галактозидазную активность культуры окрашиваются в синий цвет различной степени интенсивности. Из 15 изолятов только у двух изолятов термофильного стрептококка отмечено появление синего окрашивания вокруг выросших колоний.

Для количественного определения активности β -галактозидазы использовали β -о-нитрофенилгалактопиранозид (ОНФГ), который в результате таутометрических преобразований в щелочных растворах приобретает желтую окраску и имеет максимум поглощения при длине волны 420 нм. Высокая активность β -галактозидазы отмечена у двух изолятов термофильного стрептококка: р469/6-8 (5,45 ед/мл) и р475/2-5 (8,52 ед/мл).

Все исследуемые изоляты лактококков и термофильного стрептококка не обладали амилолитической активностью. Это согласуется с литературными данными [4].

Липолитическую активность культур определяли диффузионным методом и оценивали по ширине зон липолиза (мм). В результате первичной оценки липазной активности у изучаемых культур не выявлено.

В литературе имеются противоречивые данные о взаимосвязи между протеолитической активностью и энергией кислотообразования [3]. В результате наших исследований установлено, что у культур с одинаковой энергией кислотообразования протеолитическая активность варьирует от 0 до 0,74 мг/100 г.

У всех исследуемых образцов лактококков отмечена высокая предельная кислотность 125-141 °Т. Исключение составил образец р62/2 d, (89 °Т) который относится к слабым кислотообразователям. Предельная кислотность изолятов термофильного стрептококка р469/6-8 и р475/2-5 составила соответственно 150 и 145 °Т.

Таким образом, в результате исследований установлено, что изучаемые образцы лактококков являются слабыми протеолитами; высокая активность β -галактозидазы отмечена только у двух изолятов термофильного стрептококка. Не выявлено взаимосвязи между протеолитической активностью и энергией кислотообразования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты // М. – 2003. – 799 с.
2. Дидух Н.А., Могиланская Н.А. К вопросу производства ферментированных молочных напитков диабетического назначения // Молочна промисловість. - №3 (46). – 2008. – С. 44-47.
3. Мочалова, К.В. Исследование протеолитической активности молочнокислых стрептококков и ее влияния на свойства заквасок и качество сыра / дисс. на соискание ученой степени кандидата биологических наук // Минск. – 1971. – 174 с.
4. Petrov K., Urshev Z., Petrova P. L+-lactic acid production from starch by a novel amyolytic *Lb. lactis* subsp. *lactis* B 84 // Food microbial. – 2008. – V. 25, № 4. – P. 250-257.

УДК 621.833

КОНСТРУКЦИИ РОТОРНО-ДЕКОВЫХ МЕЛЬНИЦ С ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТЬЮ ДО 10 КВТ

Благодарный В.М., Дремук В.А.

УО «Барановичский государственный университет»

г. Барановичи, Республика Беларусь

Для выхода на установленные объемы производства продукции животноводства, согласно Республиканской программе развития молоч-

ной отрасли в 2010–2015 годы и Республиканской программе по племенному делу в животноводстве на 2011–2015 годы, необходимо к 2015 году довести потребление животными всех видов кормов до 23,2 млн т кормовых единиц, в том числе концентрированных – до 10,2 млн т.

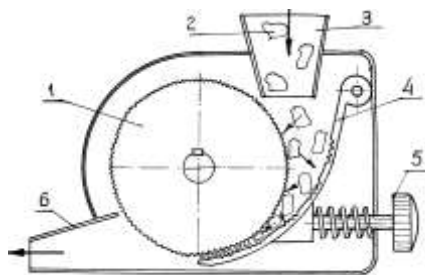
К концентрированным кормам относятся зерновые корма и побочные продукты переработки зерна и масличных семян, такие корма отличаются высокой питательностью и содержат до 16% воды и до 15% клетчатки, перевариваются они в пределах 70-90%. Общая питательность концентрированных кормов 0,7-1,3 корм. ед. в 1 кг.

Измельчение – обязательный прием при обработке зерна злаковых и бобовых культур. Разломом, дроблением и плющением зерна разрушается твердая оболочка, что облегчает разжевывание, в результате чего превышает доступность питательных веществ и, следовательно, снижается расход кормов на единицу продукции животноводства. Измельчение зерна возможно на роторно-дековых мельницах.

Роторно-дековые мельницы, разработанные авторами [1], довольно просты по конструкции, удобны в обслуживании, имеют длительный ресурс за счет подрегулировки и возможности периодической правки измельчающих элементов: деки и ротора. Эти мельницы достаточно надежны и недороги в изготовлении. В статье на основе ранее выведенных формул для роторно-дековых мельниц [2] предложен модельный ряд мельниц различной производительности.

Конструкция мельницы схематично представлена на рис. 1. Главными мелющими элементами роторно-дековой мельницы [1] являются ротор, дека и регулировочный механизм. В зависимости от измельчаемого материала зубцы на роторе и деке могут иметь различную форму (рис. 2, 3). В зависимости от свойств продукта, подлежащего измельчению, выбирается соответствующая форма зубцов. Процесс измельчения продукта между ротором и декой условно подразделяется на три зоны. Продукт, подлежащий измельчению, подается через входной патрубок, далее он попадает в первую зону, называемую “ударной”, где происходит удар частиц продукта о зубья деки и зубья ротора. Частицы в этой зоне получают достаточное число ударов, в результате которых они деформируются и растрескиваются, далее они попадают в следующую зону, называемую зоной «истирания». В этой зоне частицы продукта окончательно разрушаются и, попадая в зону «калибрования», получают те размеры, которые заданы регулировочным устройством. Выход частиц продукта осуществляется через выходной патрубок за счет сил инерции.

Более подробно процесс измельчения в зонах рассмотрен в работе [2].



1 – ротор; 2 – измельчаемый материал; 3 – загрузочный патрубок;
4 – зубчатая дека; 5 – регулировочное устройство; 6 – выходной патрубок

Рисунок 1 – Схема и принцип работы роторной мельницы

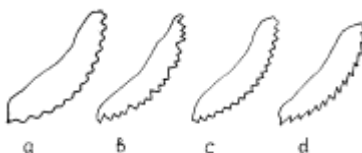


Рисунок 2 – Формы зубцов на роторе

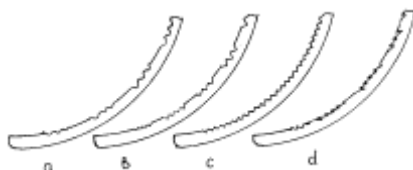


Рисунок 3 – Формы зубцов на деке

Производительность измельчения в роторной мельнице (кг/ч) подсчитывалась по формуле [2]

$$Q = 60\pi \cdot D \cdot B \cdot d \cdot n_p \cdot \mu \cdot \rho, \quad (1)$$

где D – диаметр ротора, м;

B – ширина деки, м;

d – конечная величина частицы измельченного продукта (на выходе из мельницы), принимаем $d \leq 0,5$ мм;

n_p – частота вращения ротора, мин^{-1} ($n_p = 300 \text{ мин}^{-1}$);

μ – коэффициент разрыхления ($\mu \leq 0,3$);

ρ – плотность материала (средняя плотность для зерна, например, $\rho \cong 700 \text{ кг/м}^3$).

Потребляемая мельницей мощность подсчитывалась по формуле

$$N = \frac{B \cdot f \cdot n_p \cdot D \cdot \mu \cdot \lambda}{2 \cdot 10^{10} \cdot \eta_{\Sigma}} \left(l_{ud} \sum_{i=1}^k m_i \cdot \frac{dv_i}{dt} + \sigma_s \cdot l_u \right), \quad (2)$$

где f – коэффициент трения, $f = 0,45$;

λ – коэффициент раскалывания, $\lambda = 0,015$;

η_{Σ} – коэффициент полезного действия привода мельницы,
 $\eta_{\Sigma} = 0,95$;

l_{ud} – длина дуги ударной зоны, $l_{ud} = 0,083D$;

m_i – масса измельчаемой частицы, кг;

$\frac{dv_i}{dt}$ – ускорение частицы, $\sum m_i \frac{dv_i}{dt}$ принимаем за 1;

σ_s – напряжение сжатия измельчаемого материала (для зерна $\sigma_s \cong 60$ Мпа);

l_u – длина дуги зоны измельчения, $l_u = 0,085D$.

Результаты расчетов представлены в виде графиков на рис. 4 и 5.

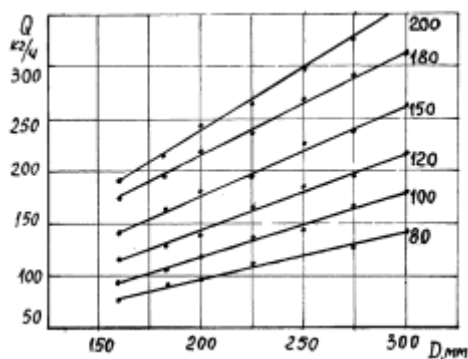


Рисунок 4 – Зависимость производительности мельницы от диаметра ротора и ширины деки

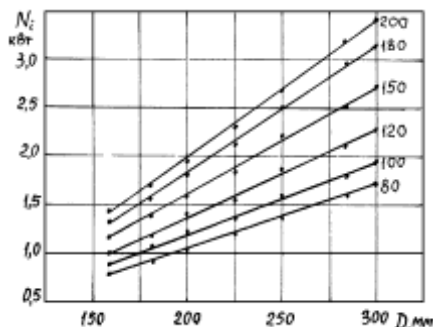


Рисунок 5 – Зависимость потребляемой мощности мельницы от диаметра ротора и ширины деки

Полученные графики зависимости производительности и потребляемой мощности от диаметра ротора и ширины деки позволяют выбрать необходимые габариты мельницы в зависимости от заданных условий еще перед их изготовлением, что дает возможность оптимизировать технологический процесс измельчения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Благодарный, В. М. Мельница для измельчения хлористого аммония / В. М. Благодарный, П. Е. Алашков // Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии : материалы науч.-технич. конф. — Гродно, 1998. — С. 257.
2. Blagodarny V. Sily pôsobiace v rotorovom mlyne / V. Blagodarny, J. Šesták // Nové smery vo výrobnom inžinierstve 2002: Zborník referátov IV Medzinárodnej vedeckej konferencií. — Prešov, 2002. — S. 165—168.

УДК 621.2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ГРУНТОВОМ АККУМУЛЯТОРЕ С ОТКРЫТЫМ ДНОМ

Богданович П.Ф., Григорьев Д.А., Жукель В.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Самый простой сезонный грунтовой тепловой аккумулятор может быть сделан под производственным сооружением (теплица, животноводческая постройка, сушилка) при постройке или в процессе реконструкции [3]. Если, например, по периметру сооружения (или отстойки вокруг него) вкопать утеплитель на глубину до 2-3 метров и под объектом проложить трубы для нагрева массива грунта от солнечных коллекторов, то получим тепловой аккумулятор с открытым дном, объемом равный площади застройки, умноженной на высоту теплоизо-

ляции по периметру (рис. 1). Тепло, уходящее вверх, поступает в сооружение и считается полезным. Запас используемой по назначению тепловой энергии может составлять значение от 50% до 70% и больше от необходимого. Тепло, уходящее под дом, в недра земли, считается потерянным.

Задача о распространении температурных волн в почве решалась методом Ж. Фурье. При этом аккумулирующий массив грунта аккумулятора рассматривался как однородное полупространство (потери тепла через боковые стенки теплового аккумулятора приняты были равными нулю.) Переменная координата x (глубина) задана в пределах $0 \leq x \leq \infty$. Требовалось найти ограниченное решение одномерного уравнения теплопроводности:

$$du/dt = a^2 d^2u/dx^2 \quad (0 \leq x \leq \infty; -\infty < t), \quad (1)$$

где $a = (\lambda / c \rho)$; u – температура; λ – коэффициент теплопроводности; C – удельная теплоемкость грунта; ρ – плотность грунта, удовлетворяющего условию $u(0, t) = A \cos(\omega t)$.

Решение уравнения (1), выражающего распределение тепловой энергии в аккумуляторе получено в виде:

$$u(0, t) = A \exp\{-(\omega x/2a^2)^{1/2}\} \cos[-(\omega x/2a^2)^{1/2} + \omega t] \quad (2)$$

где $\omega = 2\pi/T$; T – период воздействия.

Графические зависимости распределения температуры, полученные для суглинистого грунта разной влажности, приведены на рисунке.

Учитывая, что стандартная зарядка теплового аккумулятора зависит от соотношения температур (t и A) и периода зарядки T , для расчетов была принята начальная температура $t = 6$ °С, амплитуда $A = 50$ °С и период $T = 150$ суток, или 12960000 сек.

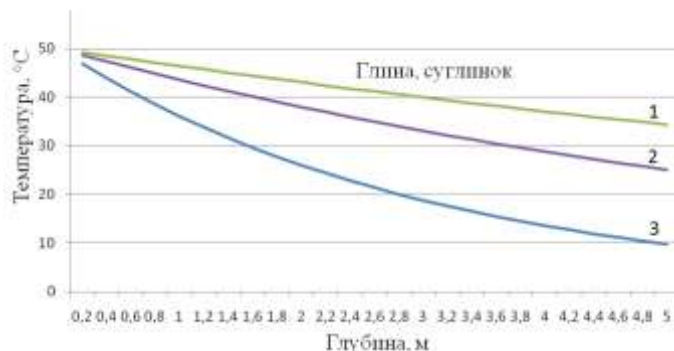


Рисунок – Графические зависимости распределения температуры, полученные для суглинистого грунта разной влажности

Анализируя полученное решение, можно сделать вывод, что если температура на поверхности теплового аккумулятора периодически меняется, то в глубине, за зоной утепления, также устанавливаются колебания температуры с тем же периодом, причем:

1. Амплитуда колебаний экспоненциально убывает с глубиной x по закону

$$A(x) = A \exp\{-(\omega x/2a^{1/2})^{1/2}\}.$$

2. Распределение тепла в тепловом аккумуляторе зависит от периода сброса тепла в него. Если используются солнечные коллекторы, то это, как правило, 5 месяцев с мая по октябрь. Относительное изменение температурной амплитуды равно

$$A(x)/A = \exp\{-(\omega x/2a^{1/2})^{1/2}\}.$$

3. Из рисунка следует, что основное тепло сосредоточено в верхней (утеплённой) части грунтового теплового аккумулятора и быстро убывает с глубиной. Основная часть накопленного за летний период тепла, может быть выкачена зимой прямой подачей в систему отопления или с помощью теплового насоса.

УДК 664.726.9

ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Боровиков Д.П.¹, Иванов А.В.¹, Ермаков А.И.²

¹ – УО «Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Комплексное использование растительного сырья – одна из важнейших задач современной пищевой промышленности, которая предусматривает полную, эффективную реализацию побочных продуктов производства. Большое значение приобретает преобразование побочных продуктов производства зерна, сахарной свеклы и других овощей, плодов в новые высококачественные виды пищи и корма [1].

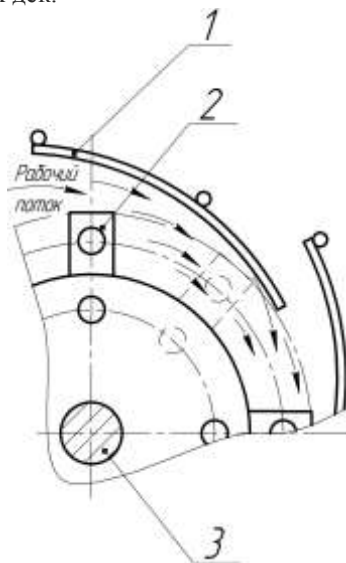
Сверхтонкий помол овощей и фруктов, бобовых и зерновых культур, а также различных растений, корней, семян дает возможность для производства новых продуктов питания, полезных и вкусных, более конкурентоспособных с продуктами, ныне существующими на нашем и европейском рынке.

Например, ценность пшеничных отрубей в пищевом рационе человека и животных, а также в медицине и ветеринарии доказана многочисленными исследованиями и определяется сорбционными свойст-

вами пищевых волокон, содержание которых в отрубях составляет 56-58% в пересчете на сухое вещество, и разнообразием биологически активных веществ, содержащихся в отрубях. Поэтому, мука высшего сорта, созданная из зародыша зерна, обладает минимальной пищевой ценностью по сравнению с мукой, в которой присутствуют пшеничные отруби, т.е. такая мука богата витаминами, минеральными веществами и полноценными белками [2].

Поэтому для переработки растительного сырья предлагается разработка, направленная на получение мелкодисперсного пищевого порошка, которая ориентирована на правильность движения частиц дробимого материала в потоке (рисунок).

С увеличением скорости в дробилках также увеличивается расход воздуха и мощность потока [3]. Поэтому для интенсификации процесса разрушения, важна организация правильного движения частиц в потоке – более частое соударение первичными рабочими органами (молотками) по дробимому материалу, а также соударение с вторичными рабочими органами (деками), так как скорость частицы продукта при вторичном ударе о деку будет больше окружной скорости молотка [4]. Предлагается возвращать частицы дробимого продукта на первичные дробящие органы подкручивая рабочий поток с помощью углового размещения отбойных дек.



1 – дека; 2 – молоток; 3 – ротор с дисками

Рисунок – Схема движения рабочего потока

Воздушный поток, создаваемый молотками, будет забирать (стягивать) частицы материала любой зернистости (любой массы) после вторичного соударения и, обтекая по деке, направлять под удар молотков. Это приведет к интенсификации дробления продукта и увеличение степени измельчения, т.е. снизится энергоемкость получения сверхтонкого порошка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудкин М.С. Комплексное использование растительного сырья в пищевой промышленности. – Известие вузов. Пищевая технология. – 1980. – № 6. – с. 7 – 13.
2. Краснов, А.А. Анализ перспектив всерхтонкого помола при переработке зерна, отрубей и других биополимеров [Электронный ресурс] – 2012. – Режим доступа: <http://www.ntds.ru> – Дата доступа: 12.01.2012.
3. Борщев, В.Я. Оборудование, для измельчения материалов: дробилки и мельницы / В.Я. Борщев, учебное пособие, – Тамбов: издательство Тамбовского Государственного Технического Университета, 2004. – 75с.
4. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия): учебник / Л.А. Глебов, А.Б. Демский, В.Ф. Веденьева, М.М. Темиров, Ю.М. Огурцов; I и III части под ред. Л.А. Глебова, II часть под ред. А.Б. Демского. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 816 с.

УДК 637.144.072(047.31)

НОВЫЙ ВИД ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ БИОПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ МЛАДШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Борунова С.Б., Луц Е.Н., Жабанос Н.К.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Создание ферментированных биопродуктов, обогащенных пищевыми волокнами и пробиотическими микроорганизмами, является актуальной и перспективной задачей, решение которой, наряду с получением новых научных данных, позволит расширить ассортимент продуктов детского питания.

Кисломолочные продукты, содержащие пробиотические микроорганизмы, способствуют более высокой усвояемости молочного белка, а также за счет ферментов молочнокислых бактерий имеют несколько сниженный уровень лактозы, что существенно улучшает их переносимость детьми с лактазной недостаточностью [1].

Для формирования молочной основы в качестве сырья исследовали сухое цельное молоко и сухие молочные продукты (КСБ-УФ-50, КСБ-УФ-80, сыворотка молочная деминерализованная). Создание продукта с высокими органолептическими показателями предполагает варьирование комплексом пищевых добавок: мальтодекстрин, пребио-

тические вещества (инулин, олигосахара), возможно использование фруктовых составляющих (наполнители, сок, джем и др.).

Использование вышеназванных ингредиентов позволяет создать молочную основу с модифицированным белковым и углеводным составом, отвечающим по пищевой и биологической ценности особенностям физиологических потребностей детей различных возрастных групп.

Расчет рецептур проводили исходя из планируемых показателей пищевой ценности продукта с учетом современных требований диетологии к продуктам детского питания.

Исследовано более 20 вариантов молочных основ, отличающихся расчетными показателями пищевой ценности, осуществлен их анализ.

Для определения влияния соотношения вносимых компонентов в молочных основах на технологические и органолептические показатели сгустка разрабатываемых биопродуктов проводили ферментацию молочных основ. Для экспресс-оценки характеристик сгустка (консистенция, синерезис, вкус) при сквашивании молочных смесей использовали концентрат бактериальный сухой поливидовой для йогурта (*L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* и *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*).

Однако при оценке расчетных (исходя из пищевой ценности) рецептур выявлено, что образцы, в состав которых входит деминерализованная сыворотка (1-2,5%), имеют гелеобразную структуру сгустка и солоноватый привкус. Образцы, имеющие в составе мальтодекстрина (1-2%), отличались специфическим привкусом, при этом консистенция сгустка была крупитчатой. Наличие нехарактерных привкусов привело к исключению из состава сырья деминерализованной сыворотки и мальтодекстрина. Внесение инулина в образцы (1,5-2%) позволило получить сгусток слабовязкой консистенции без отделения сыворотки, без посторонних привкусов. Образцы биопродуктов, отличающиеся повышенным содержанием белка (3,8-4%), имели мучнистую обволакивающую консистенцию, характерный привкус, связанный с характером применяемого сырья, а также с содержанием белка. Следует отметить, что увеличенное содержание сухих веществ, которое достигается за счет варьирования компонентного состава с целью повышения количества белка, приводит к «маскировке» кисломолочного вкуса продуктов. Образцы с меньшим содержанием белка (3,6%) имели более выраженный кисломолочный вкус.

На основании совокупности результатов исследований (физико-химических, органолептических) определены наиболее приемлемые образцы молочных основ, в состав которых входят следующие ингре-

диенты: сухое цельное молоко, КСБ-УФ-80, инулин, сахар, вода. Хорошие результаты получены также при добавлении к ферментированным молочным основам натурального фруктового наполнителя.

Результаты исследований использованы при разработке сборника рецептов (РЦ) на биопродукты для детского питания. Разработано 6 рецептов ферментированного биопродукта, отличающихся содержанием белка и наличием фруктового наполнителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Роль пребиотиков и пробиотиков в функциональном питании детей / Н.А. Коровина [и др.] / Лечащий врач, 2005. - № 2. - с. 46-52.

УДК 664.72.05 (476.6)

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ В ГРОДНЕНСКОМ РАЙОНЕ

Будай С.И., Гузевич А.И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сельскохозяйственные организации Беларуси ежегодно выполняют отгрузку зерна озимой мягкой пшеницы на комбинаты хлебопродуктов и комбикормовые заводы. В сертифицированных лабораториях этих предприятий уточняют назначение поступающих партий зерна после анализа соответствующих показателей качества [1]. При этом следует квалифицированно выполнять их оценку, чтобы наиболее эффективно использовать заготовленное сырьё в мукомольной и комбикормовой промышленности [2].

Вместе с тем, следует оперативно выделять лучшие партии озимой мягкой пшеницы, которая является в республике основной мукомольной и хлебопекарной культурой. Она должна в полной мере соответствовать требованиям базисных заготовительных кондиций и даже превосходить их по качеству, что позволит максимально удовлетворить спрос на данное зерновое сырьё [3].

В отечественных сельскохозяйственных предприятиях сегодня выращивают много сортов озимой мягкой пшеницы. На качество зерна этой культуры оказывают влияние многие факторы: сортовые и посевные показатели у семян, календарные сроки их посева, дозы органических и минеральных удобрений, метеорологические условия во время вегетации растений, технология возделывания, состояние зрелости при уборке и

послеуборочная обработка. От них зависят важнейшие мукомольные и технологические свойства зерна озимой мягкой пшеницы [4].

В этой связи сельскохозяйственным организациям рекомендуется выполнять предварительную оценку качества зерна озимой мягкой пшеницы, что позволит выбрать лучшие партии этой культуры и получить при их отгрузке максимальную прибыль. Это даст возможность повысить качество получаемых на перерабатывающих предприятиях сортовой муки и комбикормов. Таким образом, основная цель исследований заключалась в лабораторной оценке ключевых показателей качества зерна озимой мягкой пшеницы, выращенной в Гродненском районе по общепринятой технологии и при сложившихся метеорологических условиях.

Опытными образцами являлись партии озимой мягкой пшеницы, отгружаемые в 2012 г. разными сельскохозяйственными предприятиями Гродненского района на ОАО «Агрокомбинат «Скидельский». Это были следующие районированные в Гродненской области сорта озимой мягкой пшеницы: Капылянка, Сюита, Кредо, Ядвися, Гродненская и Легенда. Их анализ выполняли в соответствии с действующими методиками [5] на оборудовании кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья.

Оценку принимаемого на ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» зерна озимой мягкой пшеницы выполняют путём сравнения его качества с требованиями базисных заготовительных кондиций, которые отражены в ГОСТе 9353 – 90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках».

По требованиям данного стандарта базисная влажность зерна пшеницы должна составлять 14,5%. У всех опытных сортов она оказалась ниже действующего норматива, причём самой низкой влажность зерна была у сортов Легенда (11,4%) и Сюита (11,6%), а более высокой – у сорта Кредо (14,0%). Это указывает на то, что все опытные партии были качественно доведены до сухого состояния перед отгрузкой на соответствующее предприятие.

Базисная сорная примесь для пшеницы составляет 1,0%, а зерновая – 5,0%. Минимальное содержание сорной примеси было зафиксировано у сортов Ядвися (0,2%) и Гродненская (0,3%), а максимальное – у сорта Легенда (2,5%). Наличие зерновой примеси оказалось самым низким у сорта Легенда (0,1%), а самым высоким – у сорта Капылянка (1,9%). Тем не менее, у всех опытных сортов содержание зерновой примеси не превышало требований базисных заготовительных кондиций. Это указывает на то, что все опытные партии озимой мягкой пшеницы в сельскохозяйственных предприятиях Гродненского района были

предварительно подвергнуты очистке, сортировке и калибровке, но с разной эффективностью.

По ГОСТу 9353 – 90 зерно озимой мягкой пшеницы делят на 6 классов с учётом его природы, стекловидности, количества и качества сырой клейковины, а также по числу падения. Для высшего, первого и второго классов натура у зерна должна быть 730 г/л, а для третьего и четвёртого – 710 г/л. Среди опытных сортов этот показатель был самым низким у Гродненской (699 г/л), а самым высоким – у Сюиты (800 г/л). В этой связи можно заключить, что наиболее выполненным и однородным оказалось зерно сорта Сюита.

Базисная кондиция для всех классов озимой мягкой пшеницы по стекловидности должна составлять 60%. У всех опытных сортов она превышала действующий норматив, поэтому можно заключить, что образование и налив зерна у них проходили в благоприятных условиях, при высокой агротехнике и достаточном уровне минерального питания. При этом наиболее высокую стекловидность показал сорт Капылянка (78,2%), а сопоставимо более низкую – сорт Легенда (70,2%).

Общее количество сырой клейковины для высшего класса озимой мягкой пшеницы должно составлять не менее 36%, первого – 32%, второго – 28%, третьего – 23% и четвёртого – 18%. Среди всех опытных сортов самым высоким этот показатель был у сорта Ядвига (23,4%), а самым низким – у сорта Сюита (16,7%). По качеству клейковина высшего, первого и второго классов должна соответствовать I группе, а третьего и четвёртого – II группе. Лабораторный анализ показал, что I группе качества соответствовала клейковина у сортов Капылянка и Гродненская, а у остальных партий – она была II группы качества. Именно количество и качество сырой клейковины у озимой мягкой пшеницы чаще всего влияют на класс зерна, оставаясь у отгружаемых партий этой культуры на минимальном уровне.

Базисные заготовительные кондиции по числу падения у высшего, первого и второго классов озимой мягкой пшеницы должны составлять более 200 секунд, у третьего – 200-151 с., у четвёртого – 150-80 с., а у пятого – менее 80 с.. Максимальным этот показатель был у сорта Ядвига (183 с.), а минимальным – у сорта Сюита (75 с.). Числом падения определяют активность у заготавливаемого зерна α -амилазы, которая гидролизует крахмал. Её активность существенно возрастает при проращении зерна на «корню», току и в хранилищах.

Таким образом, выполненный лабораторный анализ качества опытных партий зерна показал, что все сорта озимой мягкой пшеницы были надлежащим образом подготовлены перед реализацией на ОАО «Агрокомбинат «Скидельский»». Однако самыми высокими показате-

лями содержания сырой клейковины и числа падения выделялся сорт Ядвися, незначительно ему уступали сорта Кредо и Капылянка. Сопоставимо более низкие значения по этим показателям обеспечили сорта Сюита, Гродненская и Легенда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка качества зерна: справочник / Составители: И.И. Василенко, В.И. Кошаров. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 9 – 39.
2. Личко, Н.И. Технология переработки продукции растениеводства / Н.И. Личко, В.Н. Кудрина, Л.Г. Елисеева [и др.]. – М.: КолосС, 2008. – С. 3 – 54, 514 – 559.
3. Государственная программа устойчивого развития села на 2011 – 2015 годы. – Минск: ГИВЦ Минсельхозпрода, 2011. – С. 10 – 11.
4. Фурс, И.Н. Товароведение зерномучных товаров: учебник / И.Н. Фурс. – Минск: Ураджай, 2001. – С. 301 – 353.
5. Зерно. Методы анализа: сборник / Межгосударственные стандарты СНГ. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 248 с.

УДК 637.5(476)

МИКРОБЫ И ФЕРМЕНТЫ – ДРУЗЬЯ ИЛИ ВРАГИ?

Буталевиц Е.К., Закревская Т.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Конечно, присутствие микроорганизмов приводит к порче мяса, понижению его пищевой ценности и ухудшению органолептических показателей сырья и готовой продукции. Кроме того, некоторые микробы в процессе жизнедеятельности выделяют токсины — яды, которые могут вызвать пищевые отравления у человека. Но значит ли это, что микроорганизмы — наши враги?

Ученые и работники промышленности научились не только бороться с микробами, они научились распознавать их, регулировать их деятельность, выделять отдельные виды и даже специально выращивать полезные микроорганизмы.

Особенно распространено использование определенных видов микрофлоры при посоле ветчинных изделий и окороков, когда вводимые с рассолом в сырье микроорганизмы одновременно с подавлением развития посторонних микробов участвуют в формировании вкуса и запаха «ветчинности», в процессе стабилизации окраски соленых мясопродуктов. Эти виды микробов выделяют специально из старых рассолов или выращивают в лабораторных и промышленных условиях. Для ускорения хода ферментативных процессов, для улучшения запаха и вкуса, для задержки развития гнилостной порчи в сырокопченые и сыровяленые колбасы в ходе посола или приготовления фарша также

добавляют отдельные виды или смеси бактериальных культур. Используемые бактериальные культуры, или, как их называют, закваски, являются в основном представителями группы молочнокислых бактерий; они безвредны и даже стимулируют деятельность желудочно-кишечного тракта человека.

Как видите, присутствие и деятельность микроорганизмов в мясном производстве может при определенных условиях иметь как отрицательное, так и положительное значение. Надо только знать вид микробов, их свойства и условия развития и уметь либо бороться с ними, либо использовать их для получения высококачественной продукции, для сокращения продолжительности различных технологических процессов.

То же можно сказать и о ферментах. Функционирование ненужных ферментов в сырье можно задерживать или прекращать, воздействуя на мясо методами термической обработки. А для получения изделий с улучшенными свойствами сырье обрабатывают специальными ферментными препаратами.

Необходимость использования ферментов обусловлена тем, что мясо, являясь неоднородным по составу, свойствам и структуре, содержит кроме мышечной ткани коллагеновые и эластиновые волокна соединительной ткани, обладающие высокой прочностью и жесткостью.

В связи с этим в мясной промышленности и начали применять ферментные препараты, которые, с одной стороны, улучшают консистенцию мяса, размягчая структуру грубых и прочных мышечных волокон и соединительной ткани, а с другой стороны — способствуют увеличению степени перевариваемости продукта и улучшению вкуса и запаха. Используют ферменты в основном при производстве окороков, полуфабрикатов и сублимированного мяса. По происхождению ферментные препараты подразделяют на растительные, животные и микробиальные.

К ферментам растительного происхождения относят фицин, который получают из листьев инжира, папаин, выделяемый из сока дынного дерева, и бромелин, входящий в состав сока ананаса. Ферменты животного происхождения — это пепсин и трипсин, получаемые из поджелудочной железы. Микробиологические ферменты — оризин, теризин — выделяют химическими методами из продуктов жизнедеятельности специальных видов грибов и микробов.

Применяют ферментные препараты в виде порошка или раствора, вводя их для более равномерного распределения во всех частях туши перед убоем животного (за 8-10 минут) через кровеносную систему.

Довольно часто используют ферменты путем нанесения на поверхность продукта порошкообразного препарата, орошением мяса раствором фермента или погружением сырья в раствор. При производстве окороков и крупнокусковых мясoproductов ферментные препараты вводят в толщу изделий одновременно со шприцовочным рассолом.

Безопасность использования ферментов при производстве мясoproductов очевидна, так как они имеют белковую природу и после обычной тепловой обработки – варка, запекание, жарение – теряют свою активность.

Как видно, в современной технологии мясoproductов ярко проявляется содружество технолога, микробиолога, биолога и физиолога в области использования суммы знаний этих наук для получения продукции с заданными свойствами и необходимыми качественными показателями. Их стараниями наша повседневная пища становится все более и более синтетической. Потому не надо удивляться ухудшению здоровья населения с середины XX века, когда в пищевой промышленности начали широко применять разнообразные научные разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. /Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясoproductов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясoproductов – Воронеж, 1991.
3. Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1971.

УДК 637.521.3

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ АППАРАТОВ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ

Буталевич Е.К., Леонович И.С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь.

Рациональное и эффективное использование сырья и энергии является сегодня определяющим фактором в выборе стратегии технического и технологического перевооружения предприятий. Выявлена необходимость исследования по установлению рациональных параметров работы волчков, обеспечивающих наилучшее резание продукта, наименьший износ режущего инструмента, а следовательно, и минимальное попадание металла в продукт.

В мясной отрасли при производстве мяса, колбасных изделий и полуфабрикатов широко применяются операции резания, которые су-

ществленным образом оказывают влияние на качество сырья и выход готового продукта. Операции резания и измельчения мясопродуктов весьма разнообразны и энергоемки. Наряду с качеством исходного сырья процесс приготовления фарша для колбасных изделий оказывает существенное влияние на качество готового продукта. Поэтому разработка мясорезущих машин должна проводиться на основании детальных исследований процесса резания, лабораторных и производственных испытаний конструкций и режимов работы их рабочих органов.

Особенности биологического происхождения мясопродуктов требуют поэтапного осуществления процесса измельчения. Длительность и режимы измельчения мяса на каждом этапе также требуют специального теоретического и экспериментального обоснования.

Целью данной работы является изучение теории процесса резания мясопродуктов, направленной на повышение эффективности процесса, способов и машин для измельчения мяса в производстве колбасных изделий. На основе анализа процесса резания, теоретических и экспериментальных исследований процессов дать предложения: по совершенствованию процесса резания и машин для его осуществления; по совершенствованию режимов и осуществлению процесса измельчения мяса и различных рекомендаций по оптимизации технологических параметров режущих органов измельчителей мяса.

Под измельчением понимают процесс разделения продукта или материала на части под действием механических сил с образованием новой поверхности раздела. Этот процесс сопровождается пластическими деформациями, трением между контактирующими поверхностями мяса и режущего инструмента, повышением его температуры, особенно в зоне контакта.

Несоблюдение рациональных режимов и условий резания в значительной степени обуславливает смятие и перетирание продукта за счет его плохого резания. При этом продукт вытекает из отверстий решетки в виде жидкой гомогенной массы с нарушением структуры. В этом случае физико-химическая влага в продукте переходит в физико-механическую или даже в свободную, которая при дальнейшей термообработке теряется в значительном количестве, уменьшая выход готовой продукции.

Исследования динамики образования зазора между направляющими ребрами цилиндра и шнеком в результате износа шнека и направляющих ребер цилиндра показывают, что зазоры 0,003 м и более приводят к потерям производительности с 4-4,5 до 1,5 т/ч и менее, причем энергозатраты возрастают с 3 до 12 кВт-ч и более.

Интенсификация технологических процессов является одним из основных направлений технического прогресса в мясной отрасли. Наряду со значительным увеличением объемов выпускаемых мясoproдуктов перед мясной отраслью стоит задача по улучшению качества и ассортимента выпускаемой продукции при наиболее полном и рациональном использовании сырья и энергоресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косой В.Д., Дорохов В.П. Совершенствование производства колбас. - М.: «ДеЛи Принт», 2006. - 766 с.
2. Сизенко Е.И., Тульская Н.С., Носенко А.С., Панфилов В.А. Теоретические основы пищевых технологий. Книга.1. - М.: «КолосС», 2009 - 608 с.

УДК 621.384:664

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РЫБНОГО ФАРША В БЫТОВОМ ИНФРАКРАСНОМ АППАРАТЕ

Василевская С.И., Кирик И.М.

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

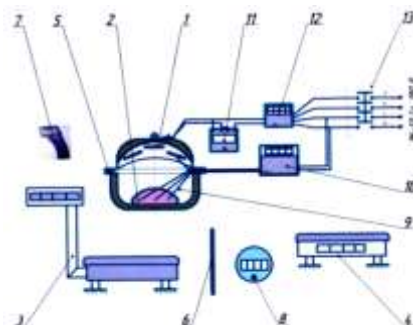
Способ нагрева рыбных изделий инфракрасным излучением позволяет интенсифицировать тепловые процессы, улучшать качество обрабатываемых продуктов, что обусловлено специфическим воздействием инфракрасного излучения на биохимические и физические свойства продукта. Выявлены технологические и экономические преимущества этого метода обработки – улучшение вкуса, повышение питательности продукта, уменьшение потерь воды, белка, жира, увеличение производительности, уменьшение расхода сырья на единицу готовой продукции [3].

Для проведения экспериментальных исследований по изучению процесса тепловой обработки изделий из рыбного фарша создана экспериментальная установка, представленная на рисунке [1, 2].

Разработанный и исследуемый опытный образец представляет собой емкость из нержавеющей стали объемом 3 дм³, в крышку которой встроены галогеновые кварцевые излучатели, отражающий теплоизолирующий экран и защитный экран из термостойкого стекла. С помощью таких излучателей можно создавать высокие плотности энергии до 60 кВт/м².

Целью исследований являлось прогнозирование режимных параметров тепловой обработки изделий из рыбного фарша в потоке инфракрасного излучения и определение зависимости времени тепловой

обработки от режимных параметров в рабочей камере инфракрасного аппарата.



- 1 – аппарат инфракрасного нагрева; 2 – обрабатываемый продукт;
 3 – весы ВТН-15; 4 – весы электронные SC 4010; 5 – вставка дистанционная;
 6 – термометр; 7 – пирометр Centr-350; 8 – счетчик-секундомер;
 9 – термопары; 10 – измеритель-регулятор «Сосна-004»; 11 – ваттметр Д5004;
 12 – счетчик трехфазный ЦЭ6803ВЩ; 13 – пускатель магнитный ПМЕ

Рисунок – Схема экспериментальной установки

Результаты проведенных исследований позволили получить уравнение, описывающее процесс прогрева изделий из рыбного фарша в исследуемом тепловом аппарате инфракрасного нагрева при температуре поверхности излучателя аппарата 400 °С и напряжении его питания 220 В:

$$\theta = 1,3 \cdot e^{-5,34Fo},$$

где θ – безразмерная величина, определяемая как

$$\theta = \frac{100 - t}{100 - t_0},$$

где t_0 – начальная температура рыбного фарша, °С; t – температура рыбного фарша в момент времени τ , °С; Fo – число Фурье.

Данное уравнение получено для изделий из рыбного фарша в виде шара массой 50...100 г при $Fo \geq 0,1$. Это уравнение рекомендуется для инженерных расчетов при определении температуры в центре изделий по истечении определенного времени или при определении времени, необходимого для достижения заданной температуры в центре обрабатываемого рыбного изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинзбург А.С. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам пищевых производств/ А.С. Гинзбург, С.М. Гребенюк, С.Н. Михеева [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 256 с.

2. Гортышев Ю.Ф. Теория и техника теплофизического эксперимента: учеб. пособие для вузов/ Ю.Ф. Гортышев, Ф.Н. Дресвянников, Н.С. Идиатулин [и др.]; под ред. В. К. Щукина. – М.: Агропромиздат, 1985. – 360 с.
3. Сахарова Н. Н. Использование инфракрасных излучений в технологии рыбы/ Н.Н. Сахарова. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 165 с.

УДК 633.854.54

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО СОРТА САНЛИН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Виноградов Д.В.¹, Поляков А.В.²

¹ – ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

г. Рязань, Российская Федерация

² – ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства»

п. Веря, Московская область, Российская Федерация

Оценка селекционных сортов льна на масличность и жирнокислотный состав имеет весьма большое значение для промышленности, заинтересованной не только в количестве, но и в качестве получаемого масла. Полученное холодным прессованием из здоровых семян льна масло имеет, как правило, желтую или светло-желтую окраску и отличается приятным запахом. Масло, полученное экстракцией, более темной окраски. Льняное масло традиционных сортов обладает способностью быстро высыхать.

Эта особенность льняного масла обусловлена высоким содержанием в нем непредельных жирных кислотс двумя и тремя двойными связями, что используется в промышленности при приготовлении олифы. Для получения последней масло нагревают при доступе воздуха, что способствует частичному окислению и полимеризации жирных кислот [1, 4].

Однако высокое содержание (до 60%) линоленовой кислоты приводит к быстрому окислению (прогорканию) масла, что ограничивает возможности его использования в пищевой промышленности.

В нашу задачу входило создание генотипов льна, характеризующихся составом масла, пригодным для длительного хранения в сочетании с ценными биологическими и хозяйственно полезными свойствами, присущими льняному растению. С этой целью проведено длительное культивирование пыльников сорта *Linola* в условиях *invitro* с последующим получением регенерантов [6].

В результате исследований получены растения, а в последующем и линии с необычным сочетанием признаков: желтые семена – белые овальные лепестки – желтые пыльники, желтые семена – белые звездчатые лепестки – желтые пыльники, желтые семена – голубые овальные лепестки – бледно-голубые пыльники. Выделены линии, которые созревали на 10-14 суток раньше исходного образца. Существенные изменения обнаружены и в составе основных жирных кислот.

Работа по созданию генотипов с пищевым составом масла завершилась созданием нового сорта льна масличного Санлин, у которого состав масла близок к составу масла подсолнечника, характеризующийся высокой потенциальной урожайностью (до 30 ц/га) семян и высокой пластичностью (табл.1). Кроме того, этот сорт характеризующемуся высоким содержанием (15-19%) ценных с медицинской точки зрения слизей и витаминов группы В.

Таблица 1 – Химический состав семян льна масличного, %

Компоненты	Лен масличный, в целом	Санлин
Масло	39-47	41-45
Белок	18-29	22-26
Слизь льняная	11-20	13-17
Целлюлоза	13-27	16-20
Минеральные вещества	4-5	4-5

Семена Санлин могут использоваться как для производства масла с длительным сроком хранения, биологически активных добавок, каш, компонентов хлебобулочных, кондитерских изделий, при производстве майонезов, кормов для животных и птиц, так и в качестве натурального продукта для пищевых и лечебных целей.

Активным компонентом льняного масла является линоленовая полиненасыщенная жирная кислота. Доля этой кислоты в льняном масле существенно колеблется в зависимости от сорта, условий выращивания и сроков уборки. К сортам с низким ее содержанием относятся Санлин, который может возделываться для производства пищевого, лечебно-диетического льняного масла (табл. 2).

Успешное продвижение любого культурного растения во многом зависит от адаптированности его к почвенно-климатическим условиям выращивания. Важную роль при этом играет сортовая агротехника. Этапом исследований была разработка технологии возделывания сорта Санлин в условиях Нечерноземья.

Нами были проведены комплексные исследования по возделыванию сорта Санлин в почвенно-климатических условиях южной части Нечерноземной зоны в 2007-2011 гг., изучены особенности его роста и развития,

формирования урожая и биохимического состава семян в зависимости от агротехнологических приемов [1, 3, 5, 7].

Таблица 2 – Жирнокислотный состав масла основных масличных культур

Масло	Содержание жирных кислот, % от суммы					
	пальми- тиновая	стеари- новая	олеи- новая	линоле- вая	линоле- новая	эйкозе- новая
Подсол- нечное	6,1	3,9	32,5	56,6	0,5	0,4
Соевое	10,6	5,9	23,4	53,3	7,8	0,3
Кукурузное	11,2	3,4	27,5	57,0	0,9	-
Льняное обычное	6,1-7,2	4,3-5,0	20,2-24,1	14,0-49,3	14,7-53,4	-
Льняное - Санлин	7,4	6,1	19,5	69,4	3,7	-

В 2008-2011 гг. средняя урожайность сорта Санлин в Рязанской области составила 16-18 ц/га. Более высокую урожайность обеспечивали посевы с высокими уровнем минерального питания ($N_{90-120}P_{60}K_{60}$) и нормами высева (8 млн шт./га), в возможно ранние сроки [1, 3]. При этом масличность семян за годы исследований находилась в пределах 41-43%.

Отмечено, что по мере созревания содержание масла в семенах непрерывно повышается, вначале более интенсивно, а затем процесс замедляется; наиболее высокое содержание масла наблюдалось в семенах, достигших полной спелости.

В зависимости от условий созревания льна в масле изменяется содержание неомыляемых липидов, в том числе токоферолов, стеролов и каротиноидов. На ранних стадиях созревания в состав пигментов масла входит хлорофилл, количество которого к моменту уборки уменьшается. Между содержанием хлорофилла и масла в семенах обнаружена обратная зависимость [6]. С завершением послеуборочного дозревания хлорофилл в семенах почти полностью исчезает.

Исследования семян льна на разных стадиях созревания показали, что вначале преобладают насыщенные и олеиновая кислоты, а позднее образуются линоленовая и линолевая. В первые периоды созревания семян льна в них образуется много свободных жирных кислот, которые затем постепенно входят в состав сложных глицеридов. Поэтому жир незрелых семян льна характеризуется высокой кислотностью, которая по мере созревания семян падает. Кислотное число льняного масла созревших семян составило 1,2-1,7.

Отметим, что, меняя сроки посева и приемы ухода за льном, можно отодвигать период созревания на более раннее или позднее время и, таким образом, воздействовать на повышение качества семян, в т. ч. и изменения йодного числа. Константы льняного масла заметно меняют-

ся в зависимости от способов получения масла. Масло льна, полученное экстракцией, показывает значительно уменьшенное йодное число и повышенную кислотность; оно также имеет более темную окраску, чем масло, полученное прессованием.

Таким образом, пластичный сорт льна масличного Санлин, выращенный в почвенно-климатических условиях Нечерноземной зоны России, характеризуется высокими урожайными и качественными показателями семян, масло отвечает требованиям пищевой промышленности, а жмых пригоден для использования в пищу и приготовления БАД.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемова Н.А., Виноградов Д.В., Перегудов В.И., Поляков А.В. К технологии возделывания льна масличного в условиях южной части Нечерноземной зоны Российской Федерации / Актуальные проблемы нанобиотехнологии и инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов: материалы 5-й Российской науч.-практич. конф. - М.:РАЕН, 2009.- С. 44-50.
2. Виноградов Д.В., Артемова Н.А. Методические рекомендации по возделыванию льна масличного в Рязанской области. – Рязань: РГАТУ, 2010.- 26 с.
3. Виноградов Д.В., Егорова Н.С., Поляков А.В. Перспективы возделывания льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России // Почвы Азербайджана: генезис, география, мелиорация, рациональное использование и экология: материалы междуна. науч. конф. – Баку-Габала: НАН Азербайджана, 2012. – С. 1025-1027.
4. Виноградов Д.В., Кунцевич А.А., Поляков А.В. Жирнокислотный состав семян льна масличного сорта Санлин // Международный технико-экономический журнал, 2012. - №3 - С. 71-75.
5. Виноградов Д.В., Перегудов В.И., Артемова Н.А., Поляков А.В. Особенности формирования продуктивности льна масличного при разном уровне питания. – Агрохимический вестник, 2010. - №3, – С. 23-24.
6. Поляков А.В. Биотехнология в селекции льна. – Тверь, 2000. – 180 с.
7. Поляков А.В., Виноградов Д.В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур: материалы междуна. науч. конф. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 158-160.

УДК 664.681

КАЧЕСТВО ГАЛЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

Вислоухова С.Н.¹, Машкова И.А.²

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»

г. Минск, Республика Беларусь

² – УО «Могилёвский государственный университет продовольствия»

г. Могилёв, Республика Беларусь

В настоящее время для повышения конкурентоспособности предприятий наряду с вопросами расширения ассортимента готовой продукции, в том числе за счет внедрения новых видов изделий, актуальным является интенсификация основных технологических процессов с целью сокращения производственного цикла.

Проведены исследования по разработке технологии изготовления галет с сокращенным циклом приготовления теста. Для достижения поставленной цели проведены лабораторные выпечки галет на химических разрыхлителях с добавлением ферментного препарата протеолитического действия. В данной технологической схеме предусмотрен этап ферментации теста. Это обеспечивает получение теста с необходимыми реологическими свойствами, обеспечивающими последующую его обработку на производственной линии.

Приготовление теста проводили при следующих технологических параметрах: влажность – 38,0%; продолжительность ферментации теста – 45 мин при температуре 34 °С.

Анализ рецептур на галеты из [1] показал, что в качестве сырьевого ингредиента при их изготовлении используется молочная кислота. Дозировка данного рецептурного ингредиента при изготовлении галет составляет 0,09-0,13% к сухим веществам муки.

Проведены исследования влияния молочной кислоты на показатели качества готовых изделий. Молочную кислоту вносили в количестве 0-1,50% к сухим веществам муки с шагом 0,25%.

Изготовленные галеты оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям качества.

Анализ полученных результатов показал, что добавление различных дозировок молочной кислоты не влияет на органолептические показатели готовых изделий: вкус и запах – свойственные галетам, цвет – соломенно-жёлтый, поверхность – с небольшими вздутиями. Значения показателя влажности галет при различной дозировке молочной кисло-

ты составили 6,4-6,8%. Показатель щёлочности с увеличением дозировки данного сырьевого ингредиента снижается на 14-43%.

Влияние молочной кислоты на намокаемость и плотность галет с добавлением ферментного протеолитического препарата представлено на рисунке. Данные показатели характеризуют слоистую и разрыхленную структуру галет.

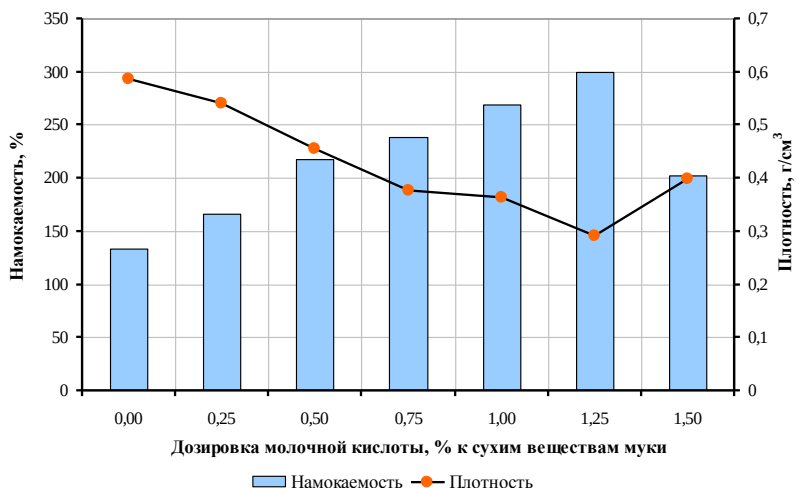


Рисунок – Влияние молочной кислоты на намокаемость и плотность галет

Анализ данных, представленных на рисунке, показал, что с увеличением дозировки молочной кислоты до 1,25% к сухим веществам муки наблюдается постепенное повышение показателя намокаемости образцов галет на 124% по сравнению с образцом без добавления кислоты. Дальнейшее добавление кислоты приводит к снижению данного показателя на 67%. Динамика изменения показателя плотности имеет обратно пропорциональный характер: увеличение дозировки молочной кислоты до 1,25% к сухим веществам муки приводит к снижению значения данного показателя на 50% и последующему увеличению на 37%.

На основании полученных результатов намокаемости и плотности установлено, что при изготовлении галет на химических разрыхлителях целесообразно добавление молочной кислоты в количестве не более 1,25% к сухим веществам муки.

ЛИТЕРАТУРА

1 Рецептуры на печенье / ГОСАГРОПРОМ СССР, Отдел пищевой промышленности, ВНИИКП. – М.: 1987. – 247 с.

УДК 637.136.045.075(045)

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО
КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ
СО СПЕЦИФИЧЕСКИМ БЕЛКОВО-ПЕПТИДНЫМ ПРОФИЛЕМ**

Головач Т.Н.¹, Жабанос Н.К.¹, Курченко В.П.²

¹ – РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

² – Белорусский государственный университет
г. Минск, Республика Беларусь

Большинство молочнокислых бактерий (МКБ) обладают протеиназами клеточной стенки (ПКС), которые расщепляют белковый компонент молока, представленный казеиновой и сывороточной фракциями. В настоящее время создана модель микробного гидролиза казеина, транспорта и расщепления пептидов, регуляции указанных стадий. Выявлены, клонированы и охарактеризованы различные типы ПКС. Вместе с тем, некоторые штаммы при отсутствии собственных протеолитических ферментов используют продукты расщепления казеина, образованные с участием заквасочных бактерий. Это явление имеет промышленное значение, так как помимо обеспечения роста микроорганизмов, пептиды и аминокислоты определяют биологическую активность и органолептические характеристики ферментированного молока [1]. Актуальность исследований обусловлена необходимостью направленного подбора МКБ с известными протеолитическими свойствами в состав заквасок и концентратов для получения кисломолочных продуктов с заданным белково-пептидным профилем.

Цель работы – установление субстратной специфичности протеолитических систем бактерий различных групп (*Lactobacillus* spp., *Lactococcus* spp., *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Propionibacterium* sp.; из Централизованной отраслевой коллекции РУП «Институт мясо-молочной промышленности») при ферментации белкового компонента молока, характеристика продуктов протеолиза при совместном культивировании микроорганизмов.

Методическая часть исследования заключалась в получении бактериальной суспензии (БС) из ферментированного молока, проведении ферментативной реакции (в частности, инкубировании БС и субстрата – обезжиренного молока) [2]. Последующий анализ продуктов протеолиза осуществляли с использованием различных методических подходов. Так, разделение белково-пептидной смеси в денатурирующих условиях предполагало распределение компонентов в полиакриламидном геле согласно их молекулярной массе (ДСН-электрофорез). Принцип высо-

коэффициентной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) основан на различии в равновесном распределении компонентов смеси между стационарной фазой, химически привитой к поверхности неподвижного носителя, и подвижной фазой (растворителем). По данным ВЭЖХ и ДСН-электрофореза, протеолитическую активность (мг/мл) определяли как количество белка (мг), ферментированного 1 мл БС. Убыль белка рассчитывали по калибровочным графикам для α -, β - и κ -казеина (с учетом субстратной специфичности). Спектрофотометрически оценивали количество гидролизованной фракции (<10 кДа): 1 ед. активности (ЕА) связана с изменением ОП ($\lambda 280$) на 10-3 отн. ед.

По итогам экспериментальной работы изучены особенности расщепления белков молока протеазами *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* 1104 ST-AV, *Lactobacillus acidophilus* 1186 LA-AF, *Lb. casei* 1196 ML-OFR, *Lb. helveticus* 1191 TL-A и их комбинаций (1-й эксперимент); *Lactococcus lactis* 782 M-A, *Str. thermophilus* 1095 ST-AV, *Propionibacterium* sp. 2388 МИО-К и *Lb. casei* 1188 ML-OF и их комбинациями (2-й эксперимент). Максимальное количество гидролизованного казеина показано для образцов, ферментированных *Lb. acidophilus* 1186 LA-AF и *Propionibacterium* sp. 2388 МИО-К – 3,12–3,27 мг/мл (или $(2,25\text{--}2,53) \times 10^3$ ЕА/мл). Установлено, что сочетание протеолитических свойств *Lb. casei* 1196 ML-OFR или *Str. thermophilus* 1104 ST-AV с действием высокоактивных протеаз *Lb. acidophilus* 1186 LA-AF или *Lb. helveticus* 1191 TL-A обеспечивает увеличение доли гидролизованного α -казеина. Наиболее полное расщепление казеиновой фракции также достигается при внесении пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium* sp. 2388 МИО-К) в смесь, представленную лактококками либо комбинацией *Lc. lactis* 782 M-A и *Str. thermophilus* 1095 ST-AV.

Следовательно, научно обоснованным является введение в состав поливидовых заквасок и концентратов высокоактивных штаммов *Lb. acidophilus* 1186 LA-AF и *Propionibacterium* sp. 2388 МИО-К, главным образом, в связи с увеличением доли гидролизованного α -казеина. Наряду с этим из перечня исследованных бактерий лишь протеолитические ферменты *Lb. acidophilus* 1186 LA-AF расщепляют основной белок-аллерген молочной сыворотки (β -лактоглобулин).

ЛИТЕРАТУРА

1. Savijoki, K. Proteolytic systems of lactic acid bacteria / K. Savijoki, H. Ingmer, P. Armament // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 2006. – Vol. 71. – P. 394–406.
2. Evidence for proteolytic activity of lactobacilli isolated from kefir grains // P. Kabadjova-Hristova [et al.] // *Biotechnol. Equip.* - 2006. – Vol. 20. – P. 89–94.

УДК 658.562.3:633.88

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТБ/МЭК 17025-2007
В ОТНОШЕНИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ
ПО ЛЕКАРСТВЕННОМУ РАСТИТЕЛЬНОМУ СЫРЬЮ**

Гроховская Т.Ч.¹, Дорошкевич И.Н.²

¹ – ООО «НПК Биотест»

г. Гродно, Республика Беларусь

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Общеизвестно, что разнообразные части многих растений издавна применяются как сырьё при производстве лекарственных средств. При производстве определенных групп препаратов используются только очищенные действующие вещества растений, выделяемые с помощью экстракции (гликозиды, алкалоиды и т. д.). Форма таких препаратов может быть разнообразной (таблетки, мази, экстракты и др.). Готовая лекарственная форма абсолютно видоизменяется по сравнению с первоначальным видом используемого растительного сырья. Однако часть лекарственных препаратов производится на основе сушеного фарованного лекарственного растительного сырья (ЛРС), цельного или измельченного в определенной терапевтической дозе. Для таких препаратов возникают некоторые особенности контроля показателей качества в соответствии с проектом фармакопейной статьи.

На сегодняшний день к испытательным лабораториям, подающим заявку на аккредитацию в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь, предъявляются одинаковые требования, однако на наш взгляд, аккредитация лабораторий в области контроля качества лекарственных средств на основе ЛРС имеет свои особенности.

Основным документом, подтверждающим компетентность испытательных, калибровочных лабораторий, является международный стандарт ИСО/МЭК 17025, который используется как основа для проведения аккредитации соответствующими органами. Данный международный стандарт содержит требования, которым должны соответствовать испытательные лаборатории, желающие подтвердить соответствие системы менеджмента, техническую компетентность и способность получать технически обоснованные результаты.

В настоящий момент в Республике Беларусь отсутствуют аккредитованные испытательные лаборатории, специализирующиеся на ЛРС. Область аккредитации лаборатории – это формальное и подробное описание деятельности, на которую аккредитована лаборатория.

Это результат сочетания информации, касающейся области деятельности, объекта испытаний и используемых методов и процедур.

Для лаборатории, специализирующейся только на испытаниях ЛРС, достаточно проблематичной оказывается формулировка заявляемой области аккредитации: объектом испытаний выступает ЛРС и лекарственные средства из него, а видом испытаний – отбор проб (на 40% определяет правильность результата испытаний), идентификация (макроскопический и микроскопический анализ, качественные реакции, тонкослойная хроматография), числовые показатели (допустимые примеси, зола, потеря в массе при высушивании, степень измельчения, коэффициент набухания, тонкослойная хроматография), количественное определение действующего вещества (спектрофотометрия, титрование, определение эфирных масел, хромогенного комплекса) и т. д.

Сегодня контроль качества лекарственных средств из ЛРС в РБ осуществляют, как правило, Республиканская контрольно-аналитическая лаборатория Центра экспертиз и испытаний в здравоохранении, контрольно-аналитические лаборатории РУП «Фармация», Лаборатория фармакопейного и фармацевтического анализа, имеющие гибкую область аккредитации в отношении объекта испытаний.

Одним из ключевых является требование СТБ ИСО/МЭК 17025-2007 в отношении валидации методик испытаний. Данное требование влечет необходимость привлекать для работы в лабораторию не только специалистов по испытаниям в отношении ЛРС, но и в отношении валидации самих методик испытаний. На региональном уровне эксперты по валидации отсутствуют, а их работа ценится очень высоко.

В качестве выхода из ситуации можно рассматривать процесс валидации собственными силами лаборатории. Однако в связи со спецификой объекта исследований, множественностью методик и факторов влияния на практике отсутствуют формы многих внутренних учетных и учетно-отчетных документов, которые приходится разрабатывать и внедрять также самостоятельно.

Таким образом, создание лаборатории, специализирующейся на испытаниях ЛРС и претендующей на официальное признание компетентности в Национальной системе аккредитации РБ, требует от предприятия найма персонала определенной квалификации, обеспечения его внешнего и внутреннего обучения, организации специализированных помещений достаточной площади, закупки оборудования, расходных материалов и т. д. Несмотря на то, что сроки полноценного функционирования испытательной лаборатории, предшествующие аккредитации, стандартом не оговорены, практика показывает, что они продолжительны и требуют изыскания значительных финансовых средств.

УДК 664.64.016.8 (476.6)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХИХ КАРТОФЕЛЬНЫХ ХЛОПЬЕВ В ХЛЕБОПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Гузевиц А.И., Будаё С.И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хлебопекарные предприятия сегодня производят много мучных продуктов с разными пищевыми добавками. Они позволяют значительно улучшить пористость хлебного мякиша, увеличивают выход и срок хранения готовых изделий, а также расширяют их ассортимент [1]. Перспективным направлением в хлебопечении остаётся использование в качестве дополнительной пищевой добавки сухих картофельных хлопьев, которые являются основой картофельного пюре [2].

Сухие картофельные хлопья представляют собой небольшие лепестки жёлтого или белого цвета толщиной 0,1-0,3 мм со стандартной влажностью 4-6%. В среднем они содержат 6% белка и 76-78% крахмала, а также около 20 мг/г сухой массы минерального калия. Сухие картофельные хлопья можно быстро восстановить до пюре добавлением горячей воды или молока в соотношении по массе 1: 6. При этом температура воды и молока не должна превышать 80 °С.

Сухие картофельные хлопья получают тщательным высушиванием варёного картофельного пюре в барабанной сушилке до влажности 4-6%. Поскольку сырое пюре быстро высыхает, то картофельный крахмал в нём сохраняет высокую абсорбционную способность. Кроме того, сухие картофельные хлопья можно легко восстановить до пюреобразного состояния холодной водой, поэтому их широко используют как пищевую добавку и дополнительный компонент при производстве пшеничного хлеба [3].

Сухие картофельные хлопья активно используют в современных технологиях хлебопечения. Их можно применять для выпечки заварного хлеба из односортной ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки. Основная цель выполненных нами исследований заключалась в изучении влияния сухих картофельных хлопьев на качество пшеничного хлеба. Его выпечку проводили по ГОСТу 27669 – 88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба». Пшеничный хлеб одинаковой массы выпекали с предварительным добавлением в тесто толчёных сухих картофельных хлопьев в различных соотношениях. Тесто после окончания брожения и полученные готовые изделия сравнивали с контрольным образцом. Его готовили без добав-

ления сухих картофельных хлопьев. По результатам нескольких лабораторных опытов нами были получены следующие выводы:

1. После добавления сухих картофельных хлопьев существенно активизируется процесс брожения пшеничного теста. Это, вероятно, связано с очень высоким содержанием K^+ у сухих картофельных хлопьев. Этот минеральный элемент оказывает стимулирующее действие на жизнедеятельность хлебопекарных дрожжей [4].

Дополнительно ускорение процесса брожения пшеничного теста может быть связано с тем, что нативный крахмал в сухих картофельных хлопьях находится в клейстеризованном виде. В таком состоянии он быстрее и легче гидролизуетс^я амилалитическими ферментами. Соответственно, добавлением сухих картофельных хлопьев в пшеничное тесто можно сократить время приготовления теста.

2. После использования сухих картофельных хлопьев готовые продукты приобретают приятный запах и вкус. Мякиш у них становится мягче, эластичнее и приобретает равномерную пористость. При этом нативный крахмал в сухих картофельных хлопьях содержится в клейстеризованном виде, что позволяет удерживать в готовых продуктах много свободной влаги. Именно она обеспечивает хлебному мякишу высокую эластичность.

3. Нативный крахмал в сухом картофельном пюре сильно клейстеризован. Это даёт возможность заметно увеличить срок реализации и хранения готовых продуктов. Приготовленный по такой технологии пшеничный хлеб долго не черствеет. Он полностью сохраняет исходные вкусовые свойства.

4. После введения в рецептуру пшеничного хлеба сухих картофельных хлопьев увеличивается его пищевая ценность. Приготовленный по такой технологии хлеб специалисты считают диетическим.

Таким образом, в процессе использования сухих картофельных хлопьев при производстве пшеничного хлеба активизируется брожение и сокращается общее время его приготовления. Хлеб с добавлением сухих картофельных хлопьев отличается от остальных видов приятным вкусом и запахом, а также имеет более эластичный мякиш. Даже через 36 часов после выпечки он оставался эластичным, приятным на вкус, а также не имел каких-либо признаков черствости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фурс, И.Н. Товароведение зерномучных товаров: учебник / И.Н. Фурс. – Минск: Ураджай, 2001. – С. 301 – 353.
2. Ловкис, З.В. Технология крахмала и крахмалопродуктов: учебное пособие / З.В. Ловкис, В.В. Литвяк, Н.Н. Петюшев. – Минск: Асобны, 2007. – С. 40 – 41.
3. Технология переработки продукции растениеводства / Под ред. Н.М. Личко. – М.: КолосС, 2008. – С. 117 – 130.

УДК 664.162.8:664.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ САХАРА СТЕВИИ В РЕЦЕПТУРЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ Дорошкевич Е.И.

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

Новейшей тенденцией развития хлебного рынка является интерес к производству обогащенных и лечебно-профилактических продуктов, внимание к которым возрастает с каждым годом. В повседневном питании белорусов мучные кондитерские изделия традиционно занимают значительное место. Это высококалорийные и легко усваиваемые пищевые продукты с высоким содержанием сахара. Помимо углеводов в них содержится много белков и жиров, а также полиненасыщенных жирных кислот и некоторых витаминов, что обуславливает ценность кондитерских изделий. Однако потребление их в больших количествах может привести к ожирению, сахарному диабету и другим серьезным заболеваниям. Поэтому весьма актуальной задачей является создание продуктов низкой калорийности, с пониженным содержанием сахара, повышенным содержанием полезных для здоровья ингредиентов.

В настоящее время при производстве продуктов питания функционального и лечебного назначения успешно используются заменители сахарозы как природного происхождения, так и синтетического.

В качестве природного заменителя сахара может использоваться уникальное растение – стевия (*Stevia rebaudiana* Bertoni.). Вещества гликозидной формы (стевиозид) обеспечивают ей сладкий вкус, который в 300 раз слаще сахара. При этом стевия содержит в себе еще и около 15 процентов белков, минеральных веществ и витаминов.

Самым крупным потребителем этого растения в мире является Япония, где используется 90% мирового урожая стевии. При этом у потребителей не было зафиксировано никаких побочных эффектов. В странах Южной Америки, Кореи, Китае, Тайване, Тайланде, Индонезии и Японии стевиозид занимает более 40 процентов на рынке сладостей как заменитель сахара. В России разрешены 12 интенсивных подсластителей и заменителей сахара, а также растительная добавка стевия (порошок листьев и сироп из них) [1, 2].

Используют стевию и в других странах СНГ, в том числе и в Беларуси, однако чаще в качестве биологически активных добавок. Следует отметить, что при изучении ассортимента хлебобулочных и кондитерских изделий в г. Гродно нами не выявлено продуктов, содержащих стевию или стевиозид как заменитель сахара. В связи с этим, разработка новых видов печенья профилактического назначения с использованием стевии является актуальным и вполне перспективным направлением, так как позволит расширить разнообразие изделий функционального назначения.

В наших исследованиях для изучения возможности использования стевии (естественного заменителя сахара неуглеводной природы) в рецептурах печенья вместо сахара были выбраны три вида печенья: песочное, заварное и овсяное. Выбор изделий обоснован тем, что данные виды печенья пользуются большим спросом у потребителя. Стевию вводили в тесто при замесе (опытные образцы). Контролем служили изделия, выпеченные по рецепту с сахаром.

Установлено, что органолептические показатели изделий с добавлением сахара (контроль) и стевии по многим параметрам одинаковы или близки. Исключение составляет цвет изделий со стевией у песочного и заварного печенья, а также легкий привкус травы. Добавление природного заменителя сахара придает песочному и заварному печенью чуть зеленоватый оттенок, который появляется по причине того, что листья растения содержат хлорофилл (зеленый пигмент), который, кстати, повышает биологическую ценность изделий. В овсяном печенье за счет его коричневой окраски изменение цвета не столь заметно.

По влажности, щёлочности и намокаемости (трем из четырех физико-химических показателей) все виды печенья со стевией соответствуют ГОСТу.

Массовая доля общего сахара в сдобном печенье должна быть не менее 12%. В наших опытных образцах в песочном, заварном и овсяном печенье этот показатель составил соответственно 10, 8, и 10%. Следовательно, все образцы печенья со стевией не соответствуют норме по данному параметру. Однако на вкус эти печенья были хорошими, сладкими, реально без сахаров и вполне соответствовали функциональным диетическим изделиям.

Таким образом, стевия вполне пригодна как заменитель сахара в изготовлении мучных кондитерских изделий. Она сможет широко использоваться в кондитерской выпечке даже в домашних условиях.

Новейшей тенденцией развития хлебного рынка является интерес к производству обогащенных и лечебно-профилактических продуктов, внимание к которым возрастает с каждым годом. В повседневном пи-

тании белорусов мучные кондитерские изделия традиционно занимают значительное место. Это высококалорийные и легко усваиваемые пищевые продукты с высоким содержанием сахара. Помимо углеводов в них содержится много белков и жиров, а также полиненасыщенных жирных кислот и некоторых витаминов, что обуславливает ценность кондитерских изделий. Однако потребление их в больших количествах может привести к ожирению, сахарному диабету и другим серьезным заболеваниям. Поэтому весьма актуальной задачей является создание продуктов низкой калорийности, с пониженным содержанием сахара, повышенным содержанием полезных для здоровья ингредиентов.

В настоящее время при производстве продуктов питания функционального и лечебного назначения успешно используются заменители сахарозы как природного происхождения, так и синтетического.

В качестве природного заменителя сахара может использоваться уникальное растение – стевия (*Stevia rebaudiana* Bertoni.). Вещества гликозидной формы (стевиозид) обеспечивают ей сладкий вкус, который в 300 раз слаще сахара. При этом стевия содержит в себе еще и около 15% белков, минеральных веществ и витаминов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев, А.П. Подсластители и сахарозаменители / Пищевая промышленность .-2003. - №2. -50с.
2. Семенова, Н.А. Стевия – растение XXI века.- СПб.: «Издательство «ДИЛЯ», 2010.- 160 с.

УДК 631.112.1”321”:664.691/.694(476)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ Дуктова Н.А., Сучков П.А.

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

Основное направление использования твёрдой пшеницы – это получение продовольственного зерна, используемого в макаронной и крупяной промышленности. При этом качественные характеристики зерна приобретают первостепенное значение. Одной из ключевых проблем при селекции *T. durum* является соответствие зерна, выращенного в Беларуси, требованиям, предъявляемым к продовольственному зерну твёрдой пшеницы в пищевой промышленности, а также его пригодность для выработки качественных макаронных изделий и круп.

Целью наших исследований являлось определение технологических свойств зерна сортообразцов твёрдой пшеницы, созданных в УО

«Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Исследования проводились в 2006-2007, 2009-2011 гг. Объектами являлись 2 сортообразца яровой твёрдой пшеницы из питомника предварительного сортоиспытания, в качестве контроля взят сорт яровой мягкой пшеницы Рассвет. Размол образцов осуществлялся по соответствующим методикам в УО «Могилевский государственный университет продовольствия».

Анализ технологических свойств зерна пшениц выявил значительное их видовое различие. Линейные размеры зерна твёрдой пшеницы превышали показатели мягкой. Так, ширина зерна – 3,5 мм (Л-12-98), 3,3 мм (Л-5-00) к 3,0 мм у мягкой пшеницы. С увеличением ширины зерна уменьшается внешняя поверхность, и поэтому снижается содержание оболочек и алейронового слоя, технологические свойства улучшаются, что положительно влияет на выход готовой продукции. Длина образцов колеблется от 6,5 мм (Рассвет) до 8,0 мм (Л-12-98), что позволяет отнести их к классу длиннозёрных (более 6,5 мм) [1]. Из трёх линейных размеров наибольшую важность представляет толщина зерна. Она характеризует его крупность, выполненность, мукомольные свойства, так как при увеличении толщины зерно приближается по форме к шару, при этом увеличивается выход муки за счёт увеличения содержания эндосперма. Наличие мелкой фракции зерна в помольной партии ограничивает возможность получения высокого выхода низкостоловой муки. Толщина зерновки образцов твёрдой пшеницы составила 3,0-3,5 мм, что выше средних значений данного показателя по литературным источникам [2], это свидетельствует о лучшей выполненности зерна твёрдой пшеницы в сравнении с мягкой. Можно предположить, что с уменьшением толщины зерна будет закономерно снижаться и выход муки. Все исследуемые образцы характеризуются высокой выравненностью (более 80%) с преобладанием в партии крупной фракции (сход с сита 2,8 x 20 мм).

Соотношение эндосперма и оболочек определяет натура зерна – чем она выше, тем больше доля эндосперма. Все исследуемые образцы твёрдой пшеницы относятся к I группе – высоконатурное зерно (более 785 г/л) – 885 г/л (Л-12-98) и 865 г/л (Л-5-00), мягкая пшеница (755 г/л) – ко II группе – средненатурное зерно (745-784 г/л).

Для оценки размолоспособности производился помол зерна. Размол зерна осуществлялся на лабораторной мельничной установке типа ЛМК с пневматическим транспортированием продуктов размола, включающей 3 драные и 3 размольные системы, позволяющей получать муку с каждой системы, а также отруби с драных и размольных

систем. Мукомольные свойства оценивали, определяя выход муки, крупнодунстового продукта, отрубей и белизну муки (таблица).

Таблица – Результаты размола образцов на мельничной установке типа ЛМК

Система	Выход, %		
	Л-12-98	Л-5-00	Рассвет
I драная	5,8	4,3	3,5
II драная	8,5	7,3	5,2
III драная	8,6	7,4	6,2
1 размольная	10,7	12,5	13,3
2 размольная	15,3	15,7	16,2
3 размольная	15,2	15,1	14,3
Пересев отрубей	2,2	2,1	1,9
Отруби драных систем	19,1	21,5	23,8
Отруби размольных систем	14,6	14,1	15,6
<i>Итого</i>	100	100	100

В технологии производства сортовой муки головным является драный процесс. Его задача – извлечь на первых драных системах максимальное количество крупок и дунстов и небольшое количество муки, так как она является попутным продуктом, а на последующих системах – отделить от оболочек оставшиеся частицы эндосперма. Чем больше крупок получают на драных системах, тем больше выход муки высоких сортов и общий её выход.

В наших исследованиях наибольший сход с драных систем был отмечен у номера Л-12-98 (5,8; 8,5; 8,6% по системам), ниже у Л-5-00 (4,3; 7,3; 7,4%) и самый низкий – у мягкой пшеницы (3,5; 5,2; 6,2%). Это связано со структурой эндосперма зерна. Твёрдые пшеницы – высококостекловидные, под воздействием разрушающих усилий сдвига сравнительно легко образуются крупки на драных системах без значительного измельчения эндосперма в муку. Эндосперм мягких пшениц при измельчении слабо сопротивляется механическим воздействиям и степень разрушения его выше, поэтому в процессе получается меньше крупок и больше муки. При этом крупки образуются в основном из частиц эндосперма, сросшихся с оболочками, и характеризуются повышенной зольностью. Вместе с тем, оболочки зерна мягких пшениц труднее вымалываются, в результате отруби содержат много неотделённого эндосперма [2]. Последнее обеспечило больший процент отрубей при помоле мягкой пшеницы – на драных системах – 23,8% к 19,1, 21,5% у номеров твёрдой пшеницы, и на размольных системах – 15,6% к 14,6-14,1% соответственно.

Размольный процесс является завершающим в технологической схеме. Его назначение – измельчение в муку крупок и дунстов. Размольный процесс, как и драный, состоит из следующих операций: 1 –

размол крупок и дунстов 1-го качества; 2 – размол крупок и дунстов 2-го качества и 3 – вымол оболочек. В силу меньшей прочности эндосперма мягкой пшеницы сход 1 и 2 размольных систем был выше (13,3...16,2%), нежели у твёрдой пшеницы (10,7...15,7%), требующих больших усилий для измельчения.

В результате изучения мукомольных свойств зерна мягкой и твердой пшеницы установлено, что общий выход муки лучшего качества обеспечивается при помоле зерна твёрдой пшеницы: 66,3% (Л-12-98) и 64,4% (Л-5-00) к 60,6% у сорта мягкой пшеницы. Лучшая вымалываемость зерна твёрдой пшеницы обеспечивается за счёт более высоких физико-химических показателей: стекловидность – 98%, на-тура – 865-885 г/л, масса 1000 зёрен – 40-45 г, плотность 1,26-1,36 г/см³. Показатели зерна мягкой пшеницы по всем признакам были ниже твёрдой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г.М. Технология макаронных изделий: в 3 частях / Г.М. Медведев. – М., 2006. – Ч.3: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. – 312 с.
2. Мукомольное и крупяное производство/ авт.- сост. Э.И. Дойловский. – М: АСТ; Донецк: Сталкер, 2005. – 185 с. - (Приусадебное хозяйство).

УДК 637.1.045 (047.31)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОПАРТИКУЛИРОВАННЫХ БЕЛКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ И СЫВОРОТОЧНЫХ НАПИТКОВ И КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Дымар О.В., Ефимова Е.В.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Максимальное использование на пищевые цели вторичного молочного сырья и, в частности, сыворотки является актуальной задачей для молочной промышленности.

В последнее время в мировой практике появились новые способы обработки сывороточных белков с образованием микропартикулятов, которые дают возможность получения готовых пищевых продуктов улучшенного качества и повышенной биологической ценности. Микропартикуляция представляет собой процесс воздействия (механическое, температурно-механическое, физико-химическое) на белковые агломераты, в результате которого белки реструктурируются до определенной степени агрегирования с формированием шарообразных частиц определенной микроразмерности, в большей части регулируемой.

Обогащенные микропартикулятами сывороточные напитки и жидкие молочные продукты получают с нерасслаивающейся консистенцией и полнотой вкуса, характерной для полножирных продуктов, творог и сыры с добавлением микропартикулятов хорошо удерживают влагу, имеют нежную консистенцию и при их пониженной калорийности дают полноту вкуса полножирного продукта. Бифидобактерии на молочных средах с добавлением микропартикулированных сывороточных белков дают активный рост.

Анализ по степени экономической эффективности продуктов с микропартикулированными белками показал, что наибольшую эффективность и, соответственно, объемы продаж будут иметь низкокалорийные напитки, йогурты и кисломолочные напитки пониженной жирности и с повышенным содержанием молочных белков, а также низкокалорийное мороженое с молочно-белковыми заменителями молочного жира.

Целью данных исследований разработка технологии производства молочных и сывороточных напитков и кисломолочных продуктов с использованием микропартикулятов сывороточных белков.

При проведении исследований проведены выработки йогуртов, кефирных продуктов, сметаны, кисломолочных напитков на основе обезжиренного молока и пахты, а также напитков на основе молочной сыворотки с использованием микропартикулированных сывороточных белков. Для исследований использовались микропартикуляты сывороточных белков «Simplese-100», «Simplese-100E», «ProMilk 630M» и микропартикул производства ООО «Гадячсыр» (Украина).

Проведены исследования по способам подготовки концентратов микропартикулированных сывороточных белков к введению в молочные смеси. Результаты исследований показали достаточно высокую скорость растворения концентратов в молоке, пахте, подсырной и творожной сыворотке. С учетом рекомендуемых изготовителем и в зависимости от достигаемых целей использования микропартикулятов (повышение биологической ценности продукта, полнота вкуса, стабилизация консистенции) подобраны оптимальные дозировки микропартикулятов, которые составляют от 1 до 5% (в зависимости от назначения и вида продукта). На основании проведенных исследований разработана унифицированная технологическая схема производства молочных и сывороточных напитков и кисломолочных продуктов с использованием микропартикулированных белков, включающая следующие операции: приемка и подготовка сырья; подготовка смеси (введение в молоко, пахту или сыворотку сухих микропартикулированных белков и других компонентов-обогачителей, стабилизаторов, вкусоароматических добавок, а также нетермообработанных пищевкусковых продуктов

и сахара (для напитков с пищевкусовыми компонентами)); пастеризация (стерилизация); при изготовлении кисломолочных напитков – охлаждение до температуры заквашивания, заквашивание и сквашивание; охлаждение, введение в смесь термообработанных пищевкусовых компонентов из растительного сырья (для напитков с пищевкусовыми компонентами), розлив напитка, упаковка, маркировка и доохлаждение продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шипулин, В. И. Изучение гранулометрического состава и медико-биологических аспектов использования микропартикулированного сывороточного белка в биотехнологии мясопродуктов/ В.И. Шипулин, О.Н. Назарова // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета.: Ставрополь, ГОУ ВПО «Северо-Кавказский государственный технический университет». -2010.- №2 (23).- С. 68-71
2. Мельникова, Е.И. Микропартикуляты сывороточных белков как имитаторы молочного жира в производстве продуктов питания/ Е.И. Мельникова, Е.Б. Станиславская // Научно-теоретический журнал «Фундаментальные исследования». – М.:Академия естествознания. – 2009. - №7. – С.23.

УДК 637.11.113

ЗАМЕНИТЕЛИ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА, ИЗГОТАВЛИВАЕМЫЕ МЕТОДОМ СУХОГО СМЕШИВАНИЯ

Дымар О.В., Миклух И.В., Соколовская Л.Н.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Одним из путей улучшения использования сырьевых ресурсов и резервом увеличения производства товарного молока при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных является применение заменителей цельного молока (ЗЦМ). Особое значение имеет возможность использования молочной сыворотки производстве ЗЦМ, что позволяет экономить эквивалентное количество обезжиренного молока и пахты для пищевых целей и в то же время получить заменители цельного молока высокой кормовой ценности.

Цель исследований – разработать технологию и изготовить опытные образцы оборудования для производства ЗЦМ методом сухого смешивания.

В РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработаны технические условия, технологическая инструкция и сборник рецептур на ЗЦМ «СОЮЗ» для зоотехнической оценки кормового качества которого было проведено вскармливание молодняка крупного рогатого скота молочного периода экспериментальными партиями ЗЦМ, что позволило

определить влияние происхождения белка и его содержания в продукте на физиологическое развитие молодняка крупного рогатого скота.

Были разработаны рецептуры экспериментальной партии ЗЦМ с содержанием жира 16% и с белком растительного происхождения, массовая доля которого составляет 21% (рецептура 1) и 26% (рецептура 2) и с белком молочного происхождения, массовая доля которого составляет 21% (рецептура 3) и 26% (рецептура 4). При этом в ЗЦМ с немолочным белком (рецептура 1 и 2), источником которого является соевая мука, содержание которой не превышает 35%, массовая доля молочного белка одинакова, различается содержание немолочного белка. В ЗЦМ с молочным белком (рецептура 3 и 4) соотношение казеина к сывороточным белкам принимается равным 25:75, что способствует раннему развитию рубца и хорошим привесам теленка.

Для проведения испытаний было сформировано пять групп телок по 7 голов (контрольная, опытная № 1, опытная № 2, опытная № 3 и опытная № 4) одного возраста по принципу аналогов, с одинаковыми условиями содержания и кормления. Телкам контрольной группы выпаивали цельное молоко в количестве по 3 кг два раза в день. Телкам опытных групп №№ 1, 2, 3, 4 выпаивали восстановленный ЗЦМ рецептуры 1, 2, 3, 4 соответственно по 3 кг два раза в день. У телок контрольной и опытных групп определяли живую массу до начала испытаний и по истечении месяца испытаний. При этом учитывалось также их физиологическое состояние.

В результате зоотехнической оценки кормового качества разработанных заменителей цельного молока определено:

- наиболее эффективным является применение ЗЦМ с белком молочного происхождения, содержание которого составляет 26%, по сравнению в ЗЦМ с белком молочного происхождения, содержание которого составляет 21%, и по сравнению с ЗЦМ с белком немолочного происхождения, содержание которого составляет 21 и 26%, для удовлетворения кормовых потребностей молодняка крупного рогатого скота; потребление ЗЦМ с белком молочного происхождения, содержание которого составляет 26%, способствовало более высокому уровню среднесуточных приростов массы телок на 15,8 и 13,3%, чем у телок, вскармливаемых ЗЦМ с белком немолочного происхождения, содержание которого составляет 21 и 26% и ЗЦМ с белком молочного происхождения, содержание которого составляет 21%, соответственно;

- кормление телят опытных групп ЗЦМ экспериментальной партии ускорило их переход на смешанное молочно-растительное питание и способствовал более высокому уровню среднесуточных приростов массы тела, который у телок опытных групп, вскармливаемых ЗЦМ с

белком немолочного происхождения, содержание которого составляет 21%, ЗЦМ с белком немолочного происхождения, содержание которого составляет 26%, ЗЦМ с белком молочного происхождения, содержание которого составляет 21% и ЗЦМ с белком молочного происхождения, содержание которого составляет 26%, выше на 3,9; 3,9; 6,2; 20,3% соответственно, чем у телок контрольной группы, вскармливаемых цельным молоком.

Совместно с разработкой технологии и рецептур на производство ЗЦМ РУП «Институт мясо-молочной промышленности» была разработана техническая документация на комплекс оборудования для производства сухих смесей кормового назначения Я 23-ОСБ методом сухого смешивания, изготовление которого было проведено РУП «Институт мясо-молочной промышленности» и на ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» осуществлен его монтаж, а также проведена отработка технологического процесса производства ЗЦМ методом сухого смешивания, преимуществами которого является простота оборудования и дешевизна производства. ЗЦМ, полученные сухим смешиванием, наиболее технологичны и менее энергоемки.

УДК 634. 711:664.8.035.1

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ ПРИ ХРАНЕНИИ В РАЗЛИЧНЫХ ГАЗОВЫХ СРЕДАХ

Емельянова О.В.

РУП «Институт плодоводства»

г. Самохваловичи, Республика Беларусь

В настоящее время сохранение ягод в свежем виде представляет большую проблему. Биологической особенностью ягод является высокая интенсивность дыхания. Одновременно слабая защищенность их покровными тканями способствует поражению фитопатогенными микроорганизмами, что значительно сокращает период хранения продукции до реализации. Однако при существующих способах хранения и транспортировки, качество ягод может резко снизиться за несколько часов после съема [1].

Чтобы существенно уменьшить естественную убыль массы продукции и максимально продлить срок хранения, крайне важно как можно быстрее охладить продукцию после сбора урожая и поддерживать оптимальные параметры хранения. С большим успехом это достигается в камерах с регулируемой газовой средой [2, 3].

Целью исследования явилось изучить показатели качества ягод малины ремонтантной при хранении в различных газовых средах.

Исследования проводили в 2012 г. в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодородства». Для хранения ягод использовали холодильные камеры, для создания регулируемой среды – модельный стенд. Объектами исследований являлись свежие плоды районированных сортов малины ремонтантного типа – Бабье лето, Zeva Herbsternte и Heritage.

Использовали открытые пластиковые контейнеры с высотой плодового слоя 5 см. Ягоды снимали вручную в стадии съемной зрелости и предварительно охлаждали. Повторность опыта – трехкратная. Количество пластиковых контейнеров в варианте – 9 штук. Варианты опыта: обычная газовая среда (ОГС) с 0,03% углекислого газа, 21% кислорода и 78,9% азота и стандартная регулируемая газовая среда (РГС) с 5% углекислого газа, 3% кислорода и 92% азота при температуре 0 и +1 °С. Продолжительность хранения составила 7 дней. При съеме с хранения определяли выход здоровых ягод, естественную убыль массы и брак, который состоял из количества раздавленных ягод и гнили. Полученные результаты выражали в процентах к общей массе продукции, заложенной на хранение по варианту.

Выявлено, что выход здоровых ягод, как основной количественный показатель, у всех сортов был выше 50% и находился в пределах 69,7-97,9% ровно, как и обычная газовая среда – до 95,8; 87,2 и 72,3%. Максимальное значение данного показателя отмечены в варианте РГС при 0 °С: Zeva Herbsternte – 97,9%, Heritage – 90,3%, Бабье лето – 77,9%. Повышение температуры до +1 °С снижало выход здоровых плодов до 89,3; 80,2 и 72,8% соответственно.

Естественная убыль массы ягод малины ремонтантной представляет собой сумму потерь влаги при транспирации с поверхности ягод, а также потери массы при разложении органических веществ в процессе дыхания.

Результаты исследований показали, что максимальная убыль массы ягод была отмечена у сорта Бабье лето (6,7%) при температуре 0 °С, хотя наличие раздавленных и гнили составило при этом 12,7% и 8,3% соответственно и не превысило значений при +1 °С. При этом необходимо отметить закономерное снижение убыли массы ягод у остальных сортов при температуре хранения 0 °С.

Раздавленные ягоды отмечены у всех сортов, за исключением сорта Zeva Herbsternte. Меньше всего при обоих температурно-газовых режимах их наблюдалось у сорта Heritage.

Наибольшее количество гнили отмечено у сорта Бабье лето как в условиях ОГС, так и РГС. Меньше всего подвержен грибным болезням сорт Zeva Herbsternte при температуре 0 °С в обеих газовых средах. По всем количественным показателям при хранении в ОГС и РГС хуже всех оказался сорт Бабье лето.

Таким образом, по предварительным данным видно, что более низкая температура и регулируемая газовая среда с ограниченным содержанием кислорода способствуют большему выходу товарной продукции всех сортов малины ремонтантной. Лежкоспособность ягод малины ремонтантной снижается в ряду Zeva Herbsternte, Heritage, Бабье лето.

ЛИТЕРАТУРА

1. Губарев, С.В. Сохранность качества ягод земляники, малины, смородины, жимолости связи с биологическими особенностями культуры и способами хранения. / С.В. Губарев: автореферат дисс. канд. с.-х. наук – Мичуринск, 2000. – 24 с.
2. Криворот, А.М. Технологии хранения плодов / А.М. Криворот. – Мн: ИВЦ Минфина, 2004. – 262 с.
3. J. Siro, F. Devlieghere. The microbial safety of strawberry and raspberry fruits packaged in high-oxygen and equilibrium-modified atmospheres compared to air storage // International journal of Food Science and Technology. – 2006. - № 41. – P. 93-103.

УДК 664.726.9

ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПРОЦЕССА ВИБРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО СЕПАРИРОВАНИЯ

Ермаков А.И.¹, Иванов А.В.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

² – УО «Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

Процесс вибропневматического сепарирования широко используется при подготовке посевных партий семян зерновых культур на предприятиях, занимающихся семеноводством, подготовкой и хранением семян, а также на других зерноперерабатывающих предприятиях. Сортирование семян в вибропневматических машинах позволяет выделить зёрна, обладающие наибольшей биологической ценностью, такие семена имеют повышенную всхожесть, энергию прорастания и, как следствие, дают более высокий урожай [1].

В процессе вибропневматического сепарирования зерновая масса подвергается вибрации и продувается восходящим воздушным потоком, что обуславливает достаточно высокие энергетические затраты на

осуществление процесса. Анализ энергетических затрат на процесс вибропневматического сепарирования с целью выявления путей их снижения является актуальной задачей, решение которой позволит снизить себестоимость выпускаемой продукции и повысить конкурентоспособность отечественных предприятий.

На основе проведенных теоретических исследований было получено уравнение (1), описывающее зависимость мощности, затрачиваемой на процесс вибропневматического сепарирования от режимных и конструктивных параметров вибропневматической машины [2].

$$N = \left[\frac{\rho_B \cdot v_B \cdot H \cdot g}{\eta_B} + \frac{(q_{вч} + q_z) \cdot g^2 \cdot k_0 \cdot k}{\omega_{ЭВ} \cdot \eta_{ЭВ}} \right] \cdot S_0, \quad (1)$$

где N – мощность, затрачиваемая на осуществление процесса вибропневматического сепарирования, Вт; ρ_B – плотность воздуха, кг/м³; v_B – скорость воздушного потока в камере сепаратора, м/с; H – напор, м; η_B – коэффициент полезного действия вентилятора; $q_{вч}$ – удельная масса вибрирующих частей сепаратора, кг/м²; q_z – удельная масса зерна, находящегося в сепараторе, кг/м²; k_0 – коэффициент, зависящий от параметров колебаний; $\omega_{ЭВ}$ – угловая скорость вала электровибратора, рад/с; $\eta_{ЭВ}$ – коэффициент полезного действия электровибратора; S_0 – общая площадь дек сепаратора, м².

Анализ уравнения (1) позволил выделить следующие основные пути снижения энергетических затрат на процесс вибропневматического сепарирования: уменьшение общей площади дек сепаратора; снижение аэродинамического сопротивления сепаратора и аспирационной системы; снижение удельной массы вибрирующих частей машины; использование в конструкциях машин вентиляторов и электровибраторов с высоким коэффициентом полезного действия.

Для практического подтверждения полученных теоретических данных был проведен эксперимент по изучению влияния площади дек вибропневматического сепаратора на мощность, затрачиваемую на осуществление процесса вибропневматического сепарирования. При проведении эксперимента режимные параметры работы сепаратора фиксировались на следующих значениях: угол наклона дек сепаратора $\alpha = 5^\circ$, направление колебаний $\beta = 45^\circ$, угловая частота колебаний $\omega = 130,8$ рад/с, скорость воздушного потока в камере сепаратора $v_B = 0,925$ м/с. Площадь дек сепаратора S_0 регулировалась в интервале от 0,15 до 0,29 м². Регулирование площади осуществлялось при помощи фиксирования под поверхностью дек непроницаемых для воздушного потока перегородок. Контроль мощности, затрачиваемой на осуществление процесса вибропневматического сепарирования семян,

производился при помощи токоизмерительных клещей АКИП-4022, установленных в цепях питания электровибраторов и вентилятора.

Анализ результатов эксперимента показал, что полученное теоретическое уравнение (1) адекватно реальному процессу (экспериментальный критерий Фишера $F_{\text{эксп}}=3,91$ меньше табличного – $F_{\text{таб.л}}=4,16$) и предложенное уравнение может использоваться при конструировании зерноочистительного оборудования.

На основе проведенных исследований была разработана новая конструкция вибропневматического сепаратора для очистки семян зерновых культур, обладающего в сравнении с ближайшими аналогами на 20-30% меньшими энергозатратами на процесс [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Яруллин, И.А. Безрешетная сепарирующая машина нового поколения / И.Х. Яруллин, М.А. Кашшапов, Т.И. Кузьмина // Достижения науки и техники АПК – 2007. – №11. – С. 31-32.
2. Ермаков, А.И. Очистка семян зерновых культур от спорыньи в каскадном вибропневматическом сепараторе: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.12 / А.И. Ермаков; Могилев, 2012. – 28 с.

УДК 665.334.9 (476)

ФОРМИРОВАНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА РАПСОВОГО МАСЛА

Жолик Г.А.¹, Луковец А.М.¹, Дехтяревич Ф.И.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

² – РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Химический состав семян и жирнокислотный состав рапсового масла являются определяющими при выборе направления использования продукции. Основной составной частью семян рапса являются жиры, главным компонентом которых считаются жирные кислоты. Их соотношение предопределяет направление использования каждой конкретной партии растительного масла.

Несмотря на то, что химический состав семян рапса изучался многими исследователями [1, 2, 3], сведений о динамике жирнокислотного состава рапсового масла в зависимости от погодных условий и других факторов встречается недостаточно. Заслуживает внимания вопрос о изменении жирнокислотного состава рапсового масла при хра-

нении семян до сушки. Все это послужило основаниями для проведения исследований.

Целью наших исследований было установление влияния погодных условий и сроков сушки семян на их масличность и жирнокислотный состав рапсового масла.

Полевые опыты проводились в течение 2010-2012 гг. на опытном поле Гродненского государственного аграрного университета и в СПК «Коптевка» Гродненского района. Химический анализ семян проводили в лаборатории Бобруйского завода по переработке масличных культур.

В качестве объекта исследований использовался сорт озимого рапса Лидер.

Установлено, что формирование жирнокислотного состава рапсового масла начинается после образования семян, продолжается при созревании и завершается при послеуборочной обработке, определяя технологические свойства полученного урожая и качество производимых из него продуктов.

К факторам, оказывающим существенное влияние на накопление в семенах масла и его жирнокислотный состав, относятся погодные условия, складывающиеся во время созревания семян. На начальных этапах накопления липидов в семенах интенсивность процесса не зависела от погодных условий, на заключительном этапе при изменении температуры и относительной влажности воздуха в некоторых случаях возможно развитие гидролитических процессов.

Масличность семян рапса изменялась в года исследований в пределах 41,3-45,9%. При коротком периоде формирования и созревания семян (около 22-25 суток) и при высокой среднесуточной температуре воздуха (выше 20 °C) масличность семян была на 4,6% ниже, но содержание эруковой кислоты в масле увеличилось в 2,2 раза и составило 1,1%.

Содержание жирных кислот в рапсовом масле отличалось по годам. В ходе исследований получено следующее среднее содержание жирных кислот в рапсовом масле в процентах: олеиновая – 62,8; линолевая – 20,1; линоленовая – 7,9; пальметиновая – 5,8; арахидовая – 2,9; эруковая – 0,5.

Преобладающей жирной кислотой в рапсовом масле является олеиновая. Из группы ненасыщенных кислот в рапсовом масле преобладала линолевая – 19,4-20,8%. Установлено также достаточно высокое содержание линоленовой кислоты – в среднем 7,9%. Полученные данные по жирнокислотному составу рапсового масла согласуются с результатами исследований других авторов, проведенными в различных регионах республики и других странах [1, 4].

Также установлено, что в условиях жаркой погоды и дефицита осадков во время формирования и созревания рапса преобладал синтез насыщенной пальметиновой кислоты, а при снижении среднесуточной температуры – усиливался синтез полиненасыщенных жирных кислот – линолевой и линоленовой. По мнению В.Г. Попившего и В.Г. Щербакова, главной причиной снижения уровня накопления масла, в том числе более ценных жирных кислот, в условиях более высоких температур является недостаточное поступление углеводов в семена. Активность же белкового синтеза в таких условиях ряд исследователей рассматривают как приспособительную реакцию организма.

Содержание олеиновой кислоты в масле в наших исследованиях по годам существенно не изменялось.

На содержание жирных кислот в масле и их динамику оказывает влияние сроки сушки семян после уборки. При сушке в семенах возможны процессы, аналогичные послеуборочному дозреванию, однако при этом дальнейшего синтеза жирных кислот не происходит. Но если после уборки не происходит быстрого обезвоживания семян, то в результате активизации гидролитических и окислительных процессов в масле начинает увеличиваться содержание свободных жирных кислот, отмечается снижение содержания линолевой и линоленовой кислот (рисунок).

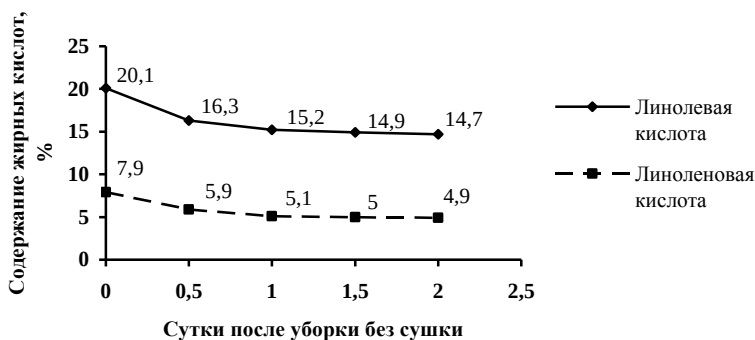


Рисунок 1 – Изменение содержания линолевой и линоленовой кислот в рапсовом масле в течение срока хранения до сушки

Полученные результаты показали, что жирнокислотный состав рапсового масла может существенно изменяться в зависимости от погодных условий года и технологии послеуборочной обработки полученного урожая. Это необходимо учитывать при использовании получаемых партий масла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Верещагин, А.Г. Влияние фенотипа и генотипа масличных растений на жирнокислотный состав масла / А.Г. Верещагин // Физиология растений. – М., 1976. – Т.23, В.3. – С.600-613.
2. Трохимчук, И.А. Озимый рапс как кормовая культура в условиях юго-запада БССР: автореф. дис...канд. с.-х. наук / И.А. Трохимчук. – Жодино, 1969. – 20с.
3. Щербаков, В.Г. Химия и биохимия переработки масличных семян / В.Г. Щербаков. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 168с.
4. Zholik, H. Skład i jakość plonu nasion rzepaku w zależności od dawek i terminów stosowania nawozów azotowych / H. Zholik// Folia Univ. Agric. Szczecin. – 2004, Agricultura 234(93): 423-426.

УДК 637.3

ИЗУЧЕНИЕ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ФОРМИРОВАНИЕ СЕНСОРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЫРОВ, ВЫРАБАТЫВАЕМЫХ С УЧАСТИЕМ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

Заболоцкая Т.А., Давыдова Е.А.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»
г. Минск, Республика Беларусь

Сыры, вырабатываемые при участии пропионовокислых бактерий, отличаются рисунком в виде крупных правильных глазков и характерным вкусом и запахом, описываемым в литературе как «сладкий» и «ореховый». Классическим представителем сыров этого типа является Emmental, производство которого было основано в Швейцарии, однако, в настоящее время вырабатывают и в других странах Европы (сыры Maasdammer, Jarlsberg, Greveost, Samsøe и др.), а также в США, Канаде, Австралии и Новой Зеландии [1].

В последние годы производство сыров, вырабатываемых при участии пропионовокислых бактерий, было налажено и на ряде отечественных сыродельных предприятий: «Каложский» (ОАО «Молочный мир»), «Радзивилл» (ОАО «Березовский сыродельный комбинат»), «Маасдам – Премьер» (ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат»), «Купаловский» (ОАО «Копыльский маслосырзавод»). Общим признаком этих сыров является пропионовокислое брожение, протекающее в результате действия пропионовокислых бактерий, вносимых с заквасочными культурами [2].

Технология производства сыров, вырабатываемых при участии пропионовокислых бактерий, требует учитывать факторы, оказывающие влияние на развитие данной микрофлоры, поскольку она участву-

ет в образовании вкусоароматических компонентов, характерных для сыров этого типа, а также в формировании рисунка в виде крупных глазков.

Пропионовокислые бактерии чувствительны к соли, растут при рН от 6 до 7 (максимум – 8,5, минимум – 4,6). Оптимальная температура роста – 30 °С, минимальная – 14 °С [3]. При производстве сыров пропионовокислые бактерии начинают развиваться в камере созревания при температурах (22-24) °С, что является необходимым для достижения определенных сенсорных характеристик.

Для формирования характерного рисунка сыров, вырабатываемых при участии пропионовокислых бактерий, определяющим фактором является эластичная структура сырного теста. Его механические свойства определяются взаимодействием между минеральными веществами, водой и белками молока при определенном уровне рН. Исследованиями установлено [4], что при производстве сыров с высокой температурой второго нагревания оптимальным рН для формирования требуемого рисунка является предел от 5,15 до 5,45. Выработка углекислого газа увеличивается с повышением рН, однако при высоких значениях рН консистенция часто бывает излишне мягкой, что приводит к получению «слепого» сыра, а при низких – к образованию таких дефектов рисунка, как трещины и разломы.

Таким образом, технология производства сыров, вырабатываемых при участии пропионовокислых бактерий, должна обеспечивать оптимальный уровень рН сыра, поскольку этот фактор определяет как протекание микробиологических процессов и накопление определенных вкусоароматических соединений, так и формирование консистенции и структуры сырного теста, требуемой для образования рисунка в виде крупных глазков.

Целью данной работы явилось изучение влияния рН сыра на формирование сенсорных характеристик сыров, вырабатываемых с участием пропионовокислых бактерий при низких температурах второго нагревания (37-38 °С).

Сыры изготавливали в производственных условиях с массовой долей жира в сухом веществе 45% и массовой долей влаги не более 42%. Регулирование активной кислотности в эксперименте осуществляли путем внесения промывной технологической воды после поставки зерна и удаления части выделившейся сыворотки.

В работе использовали закваски прямого внесения глубокой заморозки, включающие в состав штаммы *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* / *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* var. *Diacetylactis*, *Leuconostoc spec*, *Streptococcus thermophilus* и дополнительные закваски *Lactoba-*

cillus subsp. *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermani* и *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*.

В зрелых сырах определяли физико-химические показатели и количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Рисунок оценивали по количеству и размеру глазков и трещин. Вкусовые характеристики определяли методом дескрипторно-профильного анализа, консистенцию сыров оценивали по условной шкале.

Установлена зависимость между активной кислотностью сыров после прессования и формированием его сенсорных характеристик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fox, P.F. Cheese: chemistry, physics and microbiology / P.F. Fox, P.L.H. McSweeney, T.M. Cogan, T.P. Guine. - 3-rd edn. - Amsterdam: Elsevier, 2004. - Vol. 2. - P. 142-156.
2. Fox, P.F. Cheese: chemistry, physics and microbiology / P.F. Fox, P.L.H. McSweeney, T.M. Cogan, T.P. Guine. - 3-rd edn. - Amsterdam: Elsevier, 2004. - Vol. 2. - P. 142-156.
3. Cogan, T.P. Guine. - 3-rd edn. - Amsterdam: Elsevier, 2004. - Vol. 2. - P. 142-156.
4. Piveteau, P. Inability of dairy propionibacteria to grow in milk from low inocula / P. Piveteau, S. Condon, T.M. Cogan. - J. Dairy Res. 2000. - № 67. - P.65-71.
5. Lawrence, R.C. Texture development during cheese ripening / R.C. Lawrence, L.K. Creamer, J. Gilles. - J. of Dairy Sci. - 1987.-X» 70. - P. 1748-1760.

УДК 621.1.013

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СКОРОСТИ ОБТЕКАНИЯ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ ПРИ ВИБРОЭКСТРАГИРОВАНИИ

Завьялов В.Л., Горкавый А.Н., Деканский В.Е.

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Гидродинамическое состояние рабочей среды в экстракторах в большинстве случаев оценивается общей структурой потока. При решении задач, связанных с интенсификацией внешнего массопереноса, недостаточно внимания уделяется гидродинамической обстановке, которая возникает на границе раздела фаз и создает условия обновления ее поверхности. Этот эффект может быть оценен скоростью турбулентных пульсаций вокруг частиц, или относительной скорости движения фаз. Необходимо обратить внимание на гидродинамическое состояние вокруг частицы по эффективной скорости обтекания неподвижно установленных в потоке твердых тел, с растворением за диффузионным типом, например, кристаллогидрата серноокислого алюминия [2].

Исследования выполнялись с использованием модельных образцов серноокислого алюминия цилиндрической формы с защищенными от растворения специальным покрытием торцов, по методике, изло-

женной в [2], на лабораторном виброэкстракторе периодического действия. Исследования проводились на экспериментальном виброэкстракторе [3], в системе зерновое сырье – вода с гидромодулем в пределах (10:1) – (20:1). Частота колебаний вибросистемы изменялась от 3 до 6 Гц при фиксированной амплитуде 20 мм.

Скорость растворения твердого тела K_c , протекающей в диффузионной области и эффективная скорость W_{ef} обтекания потока жидкости связаны зависимостью [3]:

$$K_c = CW^q, \quad (1)$$

где K_c – коэффициент скорости растворения; C и q – величины, которые зависят от физико-химических свойств системы.

Конкретный вид зависимости (1) можно получить экспериментально, путем измерения потери массы модельного твердого тела во время его растворения в рабочем объеме аппарата за определенный промежуток времени в потоках с известной скоростью. В этом случае коэффициент скорости растворения образца имеет начальную поверхность F_0 и массу G_0 , определяется по формуле [3]:

$$K_c = \left(2 \left(\sqrt{G_0 - \theta/2} - \sqrt{G_1 - \theta/2} \right) \right) / F_0 (C - C_x) \tau, \quad (2)$$

где θ – изменение массы образца за время ввода и вывода его из аппарата; G_1 – масса образца после растворения; C – концентрация насыщения среды при данной температуре; C_x – концентрация растворенного вещества в основной массе жидкости; τ – продолжительность растворения.

По формуле (2) определялся коэффициент скорости растворения образца в запланированной точке измерения объема аппарата, а по формуле (1) – эффективная скорость обтекания W . По результатам экспериментов для различных вариантов обтекания образца (при продольном или поперечном) строились графики функции (1), а также зависимости скорости растворения образцов K_c от эффективной скорости рабочего потока W в логарифмических координатах.

Опытные данные обобщенные критериальными уравнениями $Sh/Sc^{0.5} = f(Re_e)$, где $Sh = K_m \cdot d_e / D_d$; $Sc = \nu_n / D_d$; $Re_e = W_{ef} d_e / \nu_n$, соответственно, критерий Шервуда, критерий Шмидта и критерий Рейнольдса; ν_n – коэффициент кинематической вязкости воды; D_d – коэффициент диффузии образца; d_e – эквивалентный диаметр образца.

Определено, что существенный рост внешнего массообмена начинается с интенсивности колебаний виброперемешивающего устройства с частотой 3 Гц.

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности воздействия на внешний массообмен пульсирующих турбулентных струй при виброэкстрагировании и перспективность использования приведенной методики для оценки массообмена и гидродинамического состояния на границе разделения фаз системы твердое тело – жидкость при масштабировании экстракционной аппаратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. N. Bousbia, M. A. Vian, M. A. Ferhat, B. Y. Meklati, F. Chemat. A new process for extraction of essential oil from citrus peels: Microwave hydrodiffusion and gravity / *Journal of Food Engineering*. -2009. № 90. – P. 409-413.
2. Зав'ялов В.Л., Малежик І.Ф. Дослідження зовнішнього масообміну в умовах віброекстрагування із рослинної сировини // *Наукові праці ОНАХТ*. - 2006. - Том 1. -Вип. 41.- С. 95-98.
3. Завялов В.Л., Бодров В.С., Запорожець Ю.В., Мисюра Т.Г., Попова Н.В., Деканский В.С. Дослідження процесу віброекстрагування із рослинної сировини та перспективи його використання в промисловості / *Харчова промисловість*. – 2012. - № 12. – С. 260-268.

УДК 637.5(476)

ПРИМЕНЕНИЕ КАЗЕИНАТА НАТРИЯ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Закревская Т.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сливочно-молочное направление в пищевой промышленности сейчас достаточно популярно, и на предприятиях мы часто встречаем в рецептурах сливочно-молочные добавки. Как правило, это функциональные смеси, так как изготавливаются они на основе молока или его производных (сыворожка), а значит, содержат молочный белок и (или) лактозу и молочные соли. Поэтому вкусоароматика у таких добавок, с которыми мы сталкивались на предприятиях, не основное достоинство, а скорее второстепенное полезное свойство, так как кроме стабилизирующих, эмульгирующих и водосвязывающих свойств молочно-белковые препараты «облагораживают» органолептику продукта, смягчают горечь у пащетной массы, усиливают молочный вкус Докторской, Молочной и других колбас и сосисок.

Наибольшее распространение при производстве фаршевых мясных продуктов в качестве добавок получили молоко и молочные концентраты (сухое обезжиренное молоко, пищевой казеин и казеинаты). Добавление молока и молочных концентратов позволяет регулировать в требуемых размерах состав и пищевую ценность фаршевых мясopодуков, а также улучшать многие его технологические свойства.

Однако использование натурального и сухого обезжиренного молока в колбасном и консервном производстве широкого распространения не получило из-за низкого содержания в нем белка (до 30%), а также наличия молочного сахара (лактозы). Молочный сахар является хорошей питательной средой для развития микроорганизмов, а также придаёт мясoproдуктам сладковатый привкус.

Обеспечение мясной промышленности казеинатом натрия открывает новые возможности по более рациональному использованию субпродуктов на пищевые цели. Введение казеината натрия (1,2-2,0%) в фарш, полученный из субпродуктов, обеспечивает повышение органолептических показателей, пищевой ценности и технологических свойств.

Наиболее полно технологические свойства казеината натрия раскрываются при введении его в фарш в виде предварительно приготовленных жировых эмульсий. Выработанные с ними колбасные изделия не имеют стёков бульона и жира, наиболее стойки при хранении.

При выпуске паштетов из субпродуктов без растворимых молочных белков обычно происходит выделение из фарша бульона и жира. При добавлении в фарш 0,8-1,0% казеината натрия вероятность возникновения брака значительно снижается.

Существует два способа введения казеината натрия в эмульгированные мясные продукты: в виде сухого порошка и белково-жировой эмульсии.

Первый способ заключается в замене 10% мяса на 2% казеината натрия и 8% воды при производстве вареных колбас 1 и 2 сортов и не требует изменения технологического процесса. Пищевая ценность готовых продуктов при этом остается неизменной.

При втором способе необходимо предварительное эмульгирование, которое можно осуществлять в куттере, гомогенизаторе и коллоидной мельнице. Для этих целей используют говяжий или свиной жир-сырец. Состав эмульсии следующий: казеинат натрия – 9%, жир-сырец – 45,5%, вода – 45,5%, поваренная соль – 2,2% к массе эмульсии. Такие эмульсии рекомендованы для использования в рецептуре вареных колбас 1 и 2 сортов для замены 10% говядины или свинины. При этом отмечается уменьшение числа жировых отеков после термической обработки колбасных изделий и достигается экономия мяса без ухудшения качества готовой продукции.

Таким образом, использование 1 кг гелевой формы казеината натрия при производстве мясных полуфабрикатов, вареных, ливерных колбас и пельменей позволяет экономить 2,5-3 кг мясного сыра.

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.Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
- 3.Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1971.
- 4.Антипова Л. В., Глотова И. А. Основы рационального использования вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности/ Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 1997, 248 с.

УДК 637.514.97(476)

ПИЩЕВАЯ КРОВЬ И ЕЕ ЦЕННОСТЬ

Закревская Т.В., Буталевич Е.К.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кровь убойных животных – один из важнейших источников высокоценного животного белка. Ее высокая пищевая ценность обусловлена значительным содержанием белков, минеральных солей, ферментов, сахара, лецитина и других веществ.

Кровь состоит из плазмы (60-63% от массы) и форменных элементов (37-40) – эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов.

Основную массу белков крови составляет альбумин, глобулин, фибриноген и гемоглобин, причем три первые являются полноценными, легко перевариваемыми белками. Гемоглобин – сложный неполноценный белок, входящий в состав эритроцитов и придающий красную окраску крови.

В производстве используют цельную кровь, плазму (кровь без форменных элементов) и сыворотку (плазма без фибриногена).

Специфической особенностью цельной крови является ее свертывание, что обусловлено коагуляцией фибриногена и перехода его в фибрин с образованием сгустков.

Отделив сгусток, можно получить дефибринированную кровь. Если же из последней после сепарирования отогнать форменные элементы, получим сыворотку крови.

Предупредить свертывание крови можно путем введения в свежую кровь антикоагулянтов (фосфатов и цитратов натрия). Из стабилизированной крови после сепарирования получают плазму крови.

В зависимости от фракционного состава, условий обработки и потребностей производства в мясной промышленности белки крови в основном используют:

1) в цельном виде – для производства кровяных колбас, зельцев, мясорастительных консервов и других продуктов;

2) осветленную цельную кровь (белковый обогатитель) – для производства вареных колбас, паштетов. В вареные колбасы добавляют 2-6% осветленной крови вместо говяжьего мяса, в паштеты – 4%;

3) плазму крови – для изготовления вареных колбас, полуфабрикатов, паштетов, текстуратов, структурированных белковых препаратов (в количестве 10-30%);

4) сыворотку крови используют вместо яичного белка при производстве вареных колбас, котлет, пельменей. В практике колбасного производства цельную пищевую кровь, дефибринированную кровь, черный пищевой альбумин пылевидный, смесь форменных элементов и препараты гемоглобина после гидратации в воде 1:1 применяют для решения многих задач.

В наибольших объемах в колбасном производстве используют плазму крови, причем в зависимости от типа применяемого сепаратора и режимов его работы получают светлую либо «красную» плазму (с повышенным содержанием форменных элементов), что обуславливает существенные различия как в собственно содержании белка, так и в его качественном составе. Белки как «светлой», так и «красной» плазмы крови (ПК), помимо относительно высокой и биологической ценности, имеют высокую эмульгирующую и водосвязывающую способность и характеризуются высоким процентом перевариваемости 94-96%, что особенно важно при производстве колбасных изделий.

Белки плазмы обладают также способностью к геле-, пено- и волокнообразованию, что обусловлено наличием альбуминов и фибриногена. Наиболее распространено применение плазмы крови при производстве эмульгированных мясопродуктов, причем введение ее в рецептуру вместо воды в количестве 10% существенно улучшает качество получаемых эмульсий, органолептические и структурно-механические показатели, повышает выход готовой продукции.

Реальные возможности использования плазмы крови весьма широки. Имеется опыт применения плазмы крови как стабилизатора pH у мясного сырья с нестандартными свойствами (PSE и DFD), как ингибитора автоокисления жиров, как компонента смесей, имитирующих вкусоароматические характеристики мясопродуктов, компонента коптильных препаратов и иммобилизованных пищевых красителей и т. д., причем некоторые из вариантов использования основаны на биотехнологических принципах.

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. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.

3. Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1971.

УДК 637.524.2(476)

МЕТОДОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЯСНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ИЗ ГРУБОИЗМЕЛЬЧЕННОГО СЫРЬЯ

Закревская Т.В., Хильманович Д.И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Принципы разработки рецептур мясных изделий основаны на выборе определенных видов сырья и таких их соотношений, которые обеспечивали бы достижение требуемого (прогнозируемого) качества готовой продукции, включая количественное содержание и качественный состав пищевых веществ, наличие определенных органолептических показателей, потребительских и технологических характеристик. При этом одновременно выбранные компоненты рецептуры должны удовлетворять второму, не менее важному требованию: иметь приемлемые функционально-технологические свойства, их максимальную совместимость или взаимокомпенсацию. Что должно обеспечивать в процессе переработки сырья получение стабильных мясных эмульсий [2].

Первая часть проблемы – достижение заданного состава, базируется на знании общехимического, аминокислотного, жирокислотного и микро-, макроэлементного составов сырья и решается достаточно просто расчетным путем – чаще методом ЭВМ-моделирования. Получить же стабильную мясную эмульсию из отобранного сырья значительно сложнее, так как специалист подходит к этому вопросу, как правило, эмпирически, с учетом собственного опыта и научных представлений о функционально-технологических свойствах отдельных компонентов мяса и применяемых аддитивов [1, 3].

Принцип априори не гарантирует правильного выбора соотношений основного сырья в рецептуре по ряду причин.

Во-первых, мясное сырье как таковое многокомпонентно, имеет высокую изменчивость в результате постоянно протекающих биохимических процессов, неоднородную морфологическую структуру, а также выраженную неадекватность химического состава, причем все эти признаки широко варьируются внутри даже стандартизированных отрубов и сортов мяса.

Во-вторых, функционально-технологические свойства сырья и мясных систем взаимосвязаны с количественным содержанием основных пищевых веществ (в первую очередь мышечного белка и липидов) и их качественным (амино- и жирокислотным) составами.

В-третьих, высокое количественное содержание общего белка в мясе еще не свидетельствует о хороших ФТС сырья, т. к. белковый компонент мяса представлен, как правило, совокупностью как мышечных, так и соединительнотканых белков, уровни эмульгирующей и водосвязывающей способности которых принципиально отличаются.

В-четвертых, ФТС мясного сырья модифицируется во времени (в процессе развития автолитических изменений), при механической обработке (массирование, тендеризация, измельчение разной степени), при выдержке в посоле, термообработке и других технологических воздействиях.

В связи с вышеизложенным достоверно спрогнозировать поведение мясной системы достаточно сложно, и большинство специалистов, как правило, разработку рецептурного состава новых мясопродуктов осуществляют в четыре этапа:

- 1 – выбор априори видов основного сырья, их соотношений;
- 2 – проведение технологического моделирования, обсуждение результатов;
- 3 – корректировка первичной рецептуры и предлагаемой технологии;
- 4 – апробация новой рецептуры и технологии в производственных условиях.

При этом на каждом этапе следует учитывать характерные функционально-технологические свойства каждого ингредиента рецептуры и роль каждого из них в формировании стабильной мясной эмульсии и качественных характеристик готового продукта. Следует отметить, что степень выраженности функционально-технологических свойств сырья зависит от условий его подготовки на разных стадиях технологического процесса, в связи с чем целесообразно остановиться на анализе и назначении основных операций, входящих в процесс производства эмульгированных мясопродуктов.

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.Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
- 3.Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1971.

УДК 664.641.1

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ХЛЕБОПЕКАРНОГО УЛУЧШИТЕЛЯ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Зубок Н.М., Бурдь Г.А., Журович Е.А.

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

Большое значение для характеристики пищевой ценности хлеба имеют такие показатели его качества, как вкус, аромат, разрыхленность мякиша, внешний вид готовых изделий.

Выпечка контрольной партии продукта проводилась в Республиканском унитарном производственном предприятии «Гроднохлебпром». Ежесуточно предприятие вырабатывает около 165 т хлебобулочных и 2,8 т кондитерских изделий. В ассортимент входят: хлеба на ржаных заквасках и заварные по многостадийным технологиям; булочные изделия различных наименований и форм; сухари, баранки, сушки; кондитерские изделия. В последнее время значительно увеличился объем производства хлеба по многостадийной технологии с применением молочнокислых, термофильных бактерий, а также с добавлением комплексных хлебопекарных улучшителей. Эта сложная технология позволяет добиться высокого качества хлеба, хороших вкусовых свойств, а также повышения сроков хранения.

Цель наших исследований – изучить влияние комплексного хлебопекарного улучшителя «Плисса-15» на качество получаемой продукции при производстве хлебобулочных изделий.

Хлебозавод получает муку с неоднородными хлебопекарными свойствами. Часть поступающей муки смолото с использованием в помольных смесях некондиционного зерна, что ведет к снижению в той или иной степени ее хлебопекарных свойств. В соответствии с этим предприятие использует комплексные хлебопекарные улучшители. Они представляют собой поликомпонентные порошкообразные смеси, содержащие минеральные соли, ферментные препараты, окислители, пищевые эмульгаторы.

«Плисса-15» – комплексный хлебопекарный улучшитель, который представляет собой порошкообразную смесь светло-кремового цвета, без специфического запаха. В состав смеси входят: аскорбиновая кислота, пероксид кальция, триполифосфат натрия, фосфат кальция двузамещенный дигидрат, карбамид, ферментный препарат, пшеничная мука. Улучшитель «Плисса-15» предназначен для использования в производстве хлебобулочных изделий с целью интенсификации технологического процесса и улучшения качества готовой продукции. Осо-

бенно эффективно его применение на пекарнях для приготовления теста ускоренным способом.

В ходе исследований было выявлено, что данный препарат целесообразно применять в дозировке 0,1-0,3% при переработке пшеничной муки со средней и слабой по качеству клейковины, свежесмолотой муки, а также муки, смолотой из зерна, поврежденного клопом-черепашкой. Добавление препарата «Плисса-15» позволило ускорить процесс созревания теста, улучшить его физические свойства, несколько увеличить объем изделия, повысить термоустойчивость и улучшить структуру мякиша.

Изучение технологических параметров производственного процесса с применением улучшителя «Плисса-15» при выработке хлебобулочных изделий из муки со средними хлебопекарными свойствами, а также со слабой клейковиной позволило установить, что использование препарата активизирует процесс брожения – время брожения теста сокращается на 10-20 минут. Хорошо проявляет себя препарат при ускоренном способе тестоведения в условиях мини-пекарни при выработке булочных и сдобных изделий, в частности, улучшает реологические свойства теста, что способствует лучшей разделке теста, обеспечивая при этом хорошую форму хлебобулочных изделий. Добавление комплексного улучшителя делает тесто менее липким, более крепким по консистенции и сухим, что позволяет при недостаточной влажности мякиша повысить ее до принятой по стандарту и тем самым и обеспечить соответствующий выход готовой продукции без ухудшения ее качества.

При рекомендуемом использовании улучшителя выявлено: удельный объем изделий увеличился на 16-20%, пористость возросла на 2-5%, улучшилась эластичность мякиша, он стал более светлым, улучшились органолептические показатели изделий (улучшился вкус и аромат хлеба, корка приобрела более интенсивную окраску и глянец), дольше сохранилась свежесть хлебобулочных изделий.

Внедрение данного препарата в технологический процесс производства хлебобулочных изделий позволит обеспечить увеличение удельного объема изделий и повысить их качественные показатели.

УДК 579.67:637.336(047.3)

ИЗУЧЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ В НИХ БАКТЕРИОФАГОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

Казак А.Н., Василенко С.Л., Фурик Н.Н.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Проблема бактериофагии на молокоперерабатывающих предприятиях остается актуальной и в настоящее время. Фаги содержатся в молоке и присутствуют в окружающей среде всех молочных заводов. Лизис заквасочной микрофлоры, вызванный бактериофагами, уменьшает выход конечного продукта или снижает его качество, нанося тем самым экономический ущерб предприятиям [1]. Особую опасность представляют фаги, способные лизировать широкий спектр молочнокислых микроорганизмов, в том числе и лактококков. Так как на заводах для обеспечения ассортимента выпускаемой продукции используются одновременно несколько партий поливидовых концентратов молочнокислых бактерий, это приводит к возникновению фагов с новыми, более широкими, спектрами литической активности [2]. Они обладают повышенной вирулентностью по сравнению с фагами, выделенными на молочных фермах и молокоприемных пунктах [3]. Фаги могут попадать на производство экзогенно (из воздуха промышленного цеха, из сырого молока, с различными добавками и др.) или эндогенно (вирулентные мутанты профагов лизогенных культур, используемых в заквасках). Знание основных свойств обнаруженных на производстве бактериофагов и сравнение их с уже известными является решающим условием и для выявления путей попадания данных фагов на производство, и для выбора соответствующих мер защиты [1].

Целью настоящего исследования явился анализ молочной продукции по наличию в них бактериофагов.

Для выявления лактококкофагов использовали 18 индикаторных культур лактококков, бактериофагов культур р. *Lactobacillus* и *Streptococcus thermophilus* – соответственно, 16 производственных штаммов лактобацилл и 5 термофильных стрептококков из Централизованной отраслевой коллекции промышленных штаммов молочнокислых бактерий РУП «Институт мясо-молочной промышленности».

В течение 2012 г. отобран 191 образец молочной продукции, изготовленной на молокоперерабатывающих предприятиях страны, а также образцы сыворотки, рассолов из соляных бассейнов, лужи с пола цеха, пробы воздуха и т. п. с предприятий Республики Беларусь.

В 107 образцах выявлены бактериофаги, поражающие индикаторные культуры лактококков. Бактериофаги лактобацилл и термофильных стрептококков в исследованных образцах на используемых культурах не обнаружены.

Проведен анализ продукции по наличию в ней лактококкофагов. Установлено, что бактериофаги лактококков содержались в 100% образцов рассола из соляных бассейнов; в 82,5% образцов сыра; в 67,5% образцов творога и творожных продуктов; в 66% образцов производственной закваски; в 62,5% образцов сыворотки подсырной; в 56,4% образцов сметаны и сметанных продуктов; в 55,5% образцов сыворотки творожной; в 50% образцов сырого молока; в 37,5% образцов воздуха из производственных помещений; в 14% образцов пастеризованного молочного сырья; в образце из лужи на полу производственного помещения.

Тестирование бактериофагосодержащей молочной продукции на индикаторных культурах, используемых для выявления бактериофагов лактококков, показало, что 67,3% фагосодержащей продукции содержит бактериофаги, лизирующие до 5 индикаторных культур, 20,6% – лизировало 6-10, а 12,1% – свыше 11 индикаторных культур.

Таким образом, отобран 191 образец молочной продукции, включающие сметану и сметанные продукты, творог, сыр, ряженку, йогурт и йогуртные продукты, молоко сырое, а также образцы сыворотки творожной и подсырной, рассолов из соляных бассейнов, образцы лужи с пола цеха, пробы воздуха и т. п. Установлено, что в 56% образцов содержатся бактериофаги лактококков. Бактериофаги лактобацилл и термофильных стрептококков в исследованных образцах на используемых в качестве индикаторных культурах не обнаружены. По результатам анализа воздействия бактериофагосодержащей молочной продукции на индикаторные культуры установлено, что, несмотря на то, что большая часть образцов выделенных в различные периоды года содержала вирусы, лизирующие от 1 до 5 индикаторных культур, в 12,1% образцов обнаружены фаги с широким спектром действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аркадьева, З.А. Промышленная микробиология: учеб. Пособие для вузов по спец. «Микробиология» и «Биология» / З.А.Аркадьева, А.М.Безбородов, И.Н. Блохина и др.; Под ред. Н.С. Егорова. – М.:Высш.шк.,1989.– 688с.
2. Фурик, Н.Н. Коллекция бактериофагов и индикаторных культур молочнокислых бактерий / Н.Н. Фурик, Л.В Сафроненко., Н.В. Дудко, Е.М. Сафроненко // Наука и инновации. – 2008. – №1. – С.32-34.
3. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / Под ред. С.А. Гудкова. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 800 с.

УДК 634.22 : 664.8.035.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ В УСЛОВИЯХ РГС

Караник О.С.

РУП «Институт плодородства»

пос. Самохваловичи, Минский район, Беларусь

Слива домашняя – одна из самых распространенных косточковых культур в Беларуси.

Привычный способ хранения плодов сливы домашней – хранение в обычном составе атмосферы при температуре до -1°C . При этом важно ограничить циркуляцию воздуха, так как при сильном воздухообмене может наблюдаться сильное увядание плодов у основания плодоножки.

В настоящее время в Республике Беларусь начато строительство современных плодохранилищ, позволяющих хранить плоды не только в обычной, но и регулируемой газовой среде (РГС). В ряде источников имеются сведения о том, что применение регулируемой газовой среды благотворно влияет на сохранность и качество сливы [1-4].

Целью исследований была оценка лежкости плодов сливы домашней в условиях регулируемой газовой среды.

В 2011-2012 гг. в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодородства» изучены товарные показатели плодов сливы домашней при хранении в регулируемой газовой среде.

В качестве объектов исследования использовали плоды 6 сортов сливы домашней (Венгерка белорусская, Венера, Даликатная, Нарач, Стенли, Фаворито дель Султано), выращенные в РУП «Институт плодородства».

Варианты опыта:

- обычная газовая среда с 0,03% CO_2 , 21% O_2 и 78,9% N_2 (ОГС) (контроль);
- «стандартная» регулируемая газовая среда с 5% CO_2 , 3% O_2 и 92% N_2 (РГС 5 + 3);
- регулируемая газовая среда с ультранизким содержанием кислорода с 2% CO_2 , 1% O_2 и 96% N_2 (РГС 2 + 1).

Температура хранения вариантов опыта: 0°C и $+1^{\circ}\text{C}$. Съем плодов с хранения осуществляли через 60 дней.

Наилучший выход здоровых плодов был отмечен у сорта Нарач как после хранения в РГС (2 + 1), так и после хранения в РГС (3 + 5) (90,8 и 89,0% соответственно). Минимальные значения показателя при температуре 0°C были у сорта Венера (68,8% в РГС 2+1 и 57,7% в РГС

3 + 5), а при температуре +1 °С – у сорта Даликатная (58,7% в РГС 2 + 1 и 53,7 в РГС 3 + 5).

Режим РГС обеспечил незначительную естественную убыль в образцах из-за замедления процессов жизнедеятельности в хранимых плодах сливы. Данный показатель находился в пределах 2,5-4,1%.

К повреждениям при хранении относили размягчение, растрескивание плодов. Минимальное значение таких повреждений было отмечено у сорта Нарач при температуре 0 °С (3,0% в РГС 2 + 1 и 4,5% в РГС 3+5). Максимальный процент повреждений зафиксирован у сорта Венгерка белорусская при температуре +1 °С (13,7% в РГС 2 + 1 и 11,2% в РГС 3 + 5).

Результаты исследований по оценке лежкости плодов сливы домашней в условиях РГС показали, что оптимальным режимом является РГС с ультранизким содержанием кислорода (РГС 2 + 1) как при температуре 0 °С, так и при температуре +1 °С. При этом следует отметить, что низкая температура (0 °С), способствует лучшей сохраняемости плодов в каждом из рассматриваемых режимов хранения. При этом средний выход товарной продукции по опыту возрастал в ряду по сортам: Венера, Даликатная, Венгерка белорусская, Фаворито дель Султано, Нарач, Стенли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Golgi, J. Effect of low oxygen storage conditions on volatile emissions and anaerobic metabolite concentrations in two plum fruit cultivars / J. Golgi, P. Hie, J. Kanov // Horticultural Science. - N 37 (4). - Praha: Institute of Agricultural Economics and Information for the Czech Academy of Agricultural Sciences, 2010. – P. 145-154.
2. Oliveira Alves, E.D. Ethylene management during controlled atmosphere storage of "Laetitia" plums / E.D. Oliveira Alves, C.A. Steffens, C.V. Talamini do Amarante, E. Pivotto Pavanello, A. Brackmann // Ciencia Rural. - Vol. 39 (9). - 2009. – P. 2445-2451.
3. Sottile, F. Antioxidant compounds and qualitative traits in European (*Prunus domestica* L.) and Japanese (*P. triflora* L.) plum fruits as affected by cold storage / F. Sottile, F.M. Impallari, C. Peano, N.R. Giuggioli // Acta Horticulturae. - N 877. - Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS), 2010. – P. 1145-1152.
4. Tahir, I.I. Quality and storability of five plum cultivars (*Prunus domestica* L.) related to harvest date and ultra low oxygen atmosphere storage / I.I. Tahir, M.E. Olsson // Acta Horticulture. – N 876. - Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS), 2010. - P. 109-114.

АНАЛИЗ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА ЗЕФИРА

Кондратова И.И., Томашевич С.Е.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по продовольствию»

г. Минск, Республика Беларусь

Получение зефирной массы с требуемыми показателями качества и необходимой структурой возможно только при условии соблюдения оптимальных соотношений между её основными рецептурными ингредиентами. Доктором технических наук, профессором Васькиной В.А. разработан аналитический метод анализа рецептур, позволяющий выявить зависимости между содержанием рецептурных компонентов в продукте.

В настоящее время данные об аналитических зависимостях между содержанием основных компонентов в зефире отсутствуют. Проведение анализа рецептур на зефир позволит установить математические зависимости, которые могут быть использованы при разработке новых видов изделий, в т. ч. функционального назначения, грамотного управления технологическим процессом.

Целью работы являлось проведение анализа рецептур на зефир, представленных в [1]. Общее число рецептур – 24, из них 13 – зефир на агаре, 11 – зефир на пектине.

В результате анализа рецептур зефира установлены диапазоны содержания в сиропях, сбивных и зефирных массах основных рецептурных компонентов: сахара, патоки, яичного белка, яблочного пюре, студнеобразователя, буферной соли и пищевой кислоты. Установлено, что рецептуры зефира на пектине по сравнению с рецептурами на агаре отличаются более высоким содержанием сахара (в 1,1 раза), яичного белка (в 2,3-2,4 раза), студнеобразователя (в 1,1-1,6 раза), и меньшим – фруктового пюре (в 1,2-1,4 раза). Рецептурные смеси сбивных масс зефира на пектине отличаются достаточно высокой вязкостью, в связи с чем количество пенообразователя (яичного белка) в них в 2,3-2,4 раза превышает дозировку данного ингредиента в зефире на агаре. Обязательным компонентом рецептур зефира на пектине является также буферная соль.

Определены уравнения регрессии первого порядка, описывающие математические зависимости между содержанием основных компонентов в рецептурах зефира. Полученные уравнения были использованы при построении диаграмм «состав – свойство», позволяющие определить состояние сахарозы в рецептурных смесях зефирных масс.

Таким образом, на основании проведенного анализа рецептов зефира установлены статистические зависимости между дозировками основных компонентов рецептов. Линейные уравнения регрессии, описывающие данные зависимости, могут быть использованы при разработке новых рецептов зефира, что позволит сократить продолжительность экспериментальных работ и оптимизировать технологический процесс изготовления сиропов, сбивных и зефирных масс.

ЛИТЕРАТУРА

Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир / ГОСАГРОПРОМ СССР, Отдел пищевой промышленности, ВНИИКП. – М.: 1987. – 144 с.

УДК 636.2.053.087.7

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА БИЛАВЕТ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ

Копоть О.В., Михалюк А.Н., Фомкина И.Н., Закревская Т.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для активизации обменных процессов в организме, повышения продуктивности, а также восстановления оптимальной физиологической функции желудочно-кишечного тракта животных важным фактором является восстановление кишечного биоценоза путем введения в организм живых бактерий – представителей нормальной кишечной микрофлоры. Препараты, в состав которых они входят, известны под названием пробиотики.

В научно-хозяйственном опыте по изучению влияния препарата Биалавет на мясную продуктивность телят-гипотрофиков было сформировано 2 группы животных по 10 голов – контрольная и опытная. Препарат «Биалавет» применяли с 1 по 6 и с 14 по 19 дни жизни перорально за 20 – 30 минут до кормления один раз в день с молоком по 1 мл/кг живой массы согласно «Временной инструкции по применению пробиотического препарата «БИЛАВЕТ» для стимуляции роста и развития, профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных и птицы» (УО «ГГАУ» и ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»).

Для оценки общего воздействия препарата Биалавет на организм телят-гипотрофиков была исследована динамика живой массы животных по таким показателям, как живая масса, среднесуточный и относительный приросты. Эти показатели свидетельствуют о скорости синтеза основных структурных компонентов организма. Живую массу опре-

деляли в 30-дневном возрасте и затем в 2 и 3 месяца, чтобы определить последствие препаратов.

При рождении живая масса телят была практически одинакова – около 24 кг. Среднесуточный прирост в опытной группе за 1-й месяц выращивания составлял 720 г, в контроле – 650 г, что выше на 11,0%. В 2-месячном возрасте телята опытной группы, получавшие Биавет, превосходили своих сверстников по живой массе на 10,8%, а по среднесуточному приросту живой массы – на 18,0%. В возрасте 3 месяца живая масса их также была выше на 9,0% и среднесуточный прирост – на 13,0%. Это указывает на то, что и после окончания введения Биавета телята-гипотрофики имели существенно более высокую интенсивность роста, чем их аналоги, которых не обрабатывали данным препаратом.

Относительная скорость роста показывает напряженность роста, с какой энергией растет животное. Введение Биавета позволило повысить в опытной группе относительный прирост за первый месяц выращивания на 11,0%. За 2-й месяц интенсивность роста естественно замедлилась, и данный показатель возрос на 4,1%, за 3-й месяц – на 7,7%.

На заключительном этапе провели анализ мясной продуктивности телят на фоне введения препарата. Для изучения влияния на развитие внутренних органов и тканей телят был проведен контрольный убой.

Применение препарата оказало положительное влияние на технологические показатели туш бычков. У животных, использовавших препарат, достоверно увеличилась масса парной туши на 6,0%, убойная масса – на 6,86%, выход мякоти – на 2,9%, масса мякоти – на 9,7%, отмечено более низкое содержание массы костей в туше – на 10,8% по сравнению с указанными характеристиками животных контрольной группы.

Введение препарата активизировало жизнедеятельность симбионтной рубцовой микрофлоры, а следовательно, усиливается гидролиз компонентов корма и наблюдается большая усвояемость азота в организме животных.

Такое суждение нашло подтверждение в достоверно большем содержании (на 3,18%) протеина в длиннейшей мышце спины. Отмечена тенденция к повышенному содержанию в мышце сухого вещества на 1,87%, золы – на 10,5% и влагосвязывающей способности мяса – на 4,18%.

Органолептические и лабораторные исследования туш показали, что животные к моменту убоя были физиологически здоровы. Органы и ткани отвечали требованиям ветеринарно-санитарной экспертизы, а их состояние указывало на отсутствие алиментарных заболеваний. Ис-

следования также показали, что качество туш контрольной и опытной групп практически не отличалось.

Для определения кулинарных качеств мяса проведена дегустационная (бальная) оценка с участием дегустаторов. Результаты дегустационной оценки показали, что мясо и бульон, полученные от бычков опытной группы, практически не отличались от таковых у контрольных животных. Это указывает на то, что препарат не оказывает отрицательного влияния на органолептические параметры говядины.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что использование телятам-гипотрофикам препарата Билавет позволяет интенсифицировать их рост и развитие, улучшить показатели мясной продуктивности, функционально-технологические и биохимические характеристики мяса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганина, В. И., Большакова, Е. В. Действие пробиотических продуктов на возбудителей кишечных инфекций // Молочная промышленность. – №11. – 2001. – С. 47-48.
2. Каврус, М.А., Кипцевич, Л.С., Миклаш, Е.А., Михалюк, А.Н. Использование пробиотиков для профилактики заболеваний телят с синдромом диареи // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. - Гродно, 2004. – Т.3. – Ч.3. – С.4-6.
3. Михалюк, А.Н. Влияние пробиотиков на обмен веществ и естественную резистентность поросят // Ветеринарная медицина беларуси. – 2003. - №3. – С.19-21.
4. Субботин, В.В. Основные элементы профилактики желудочно-кишечной патологии новорожденных животных // Ветеринария: стилистический научно-практический журнал. – М., 2004. - №1. – С.3-6.

УДК 637.5.04/07:637.153.2:636.081.4

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ К МЕСТУ УБОЯ НА КАЧЕСТВО И ВЫХОД ТУШ

Копоть О.В., Михалюк А.Н., Фомкина И.Н., Закревская Т.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время значительное количество мяса не доходит до потребителя из-за снижения качества продукции в связи с нарушением правил предубойной подготовки скота. Будет ошибочным сказать, что достижений современной науки достаточно для обеспечения правильного обращения с животными при погрузке и разгрузке. Правильному обращению с животными можно научиться лишь тогда, когда станет понятным, что животное обладает разумом и эмоциями и речь идет не о машинах или экономически важных объектах. Работники ферм должны научиться правильному обращению с животными, хотя практика доказывает обратное. Фундаментальные знания поведения живот-

ных являются основным условием правильного с ними обращения. Работники, занимающиеся погрузкой животных в автотранспорт, должны выполнять требования законодательства по защите животных, так как процесс погрузки включает в себя такие мероприятия, как выгон скота из загона, подгон к автотранспорту и распределение животных по группам.

Сельскохозяйственные животные могут ощущать чувство страха, который вызывает кратковременный или хронический стресс. Хронический стресс отрицательно влияет не только на самочувствие животных, но и на их продуктивность. Таким образом, способ обращения с животными со стороны работников фермы является решающим фактором, который может привести как к положительным, так и отрицательным результатам.

Для предотвращения потерь живой массы важно правильно организовать доставку скота на мясокомбинат. Транспортный стресс (скученность, шум, погрузка на автомашины) является одним из самых болезненных для животных и может вызвать у них необратимые изменения биохимического состава крови и потери живой массы. В зависимости от условий и длительности транспортировки потери живой массы крупного рогатого скота составляют от 4 до 20%. Размер потерь зависит также от возраста и упитанности животных, типа и времени кормления перед отправкой на мясоперерабатывающие предприятия.

Целью нашей работы явилось изучение влияния условий транспортировки животных на выход и качество мяса. Материалом для исследования являлись бычки на откорме в возрасте 16-18 месяцев, которые сдавались на мясокомбинат специальными автомобилями-скотовозами (контрольная группа) и обычными бортовыми автомашинами, приспособленными для перевозки (опытная группа).

Экспериментальная часть работы по изучению влияния условий транспортировки на выход и качество мяса выполнялась в условиях Гродненского мясокомбината.

После убоя доставленных животных и после зачистки полутуш проводили учет травмирования мягких тканей. Проведенные исследования показали, что при доставке животных на мясокомбинат в специализированных автомобилях-скотовозах травмированных животных было на 5 голов меньше, чем при доставке в обычных бортовых автомобилях. Количество травмированных животных в контрольной группе составило 8%, в опытной – 28%, т. е. на 20% меньше. Экономический ущерб от травматизма убойного скота наносится за счет зачисток (удаления) травмированных участков туши с патологическими изменениями тканей.

В результате зачисток травмированных тканей снижается масса туши, что влияет на убойный выход (таблица 1).

Таблица 3 – Убойный выход бычков контрольной и опытной групп

Показатели	1 контрольная группа	2 опытная группа
Количество животных в группе, гол	25	25
Нетравмированные животные:		
Количество, гол	23	18
Живая масса 1 головы, кг	550±5,37	548±6,20
Масса туши, кг	291,5±2,8	290,4±3,61
Убойный выход, %	53	53
Получено мяса, кг	6704,5	5227,2
Травмированные животные:		
Количество, гол	2	7
Живая масса 1 головы, кг	550±5,42	548±6,2
Масса туши, кг	283,3±4,63	282,2±3,82
Убойный выход, %	51,5	51,5
Получено мяса, кг	566,6	1975,4
Всего получено мяса, кг	7271,1	7202,6

Из данных таблицы видно, что масса травмированных туш меньше на 8,2 кг в результате зачистки пораженных тканей. Убойный выход таких животных на 1,5% ниже, чем убойный выход нетравмированных бычков. Так как в контрольной группе было 2 травмированных бычка, а в опытной – 7, от животных контрольной группы было получено на 68,5 кг мяса больше, чем от животных опытной группы.

Таким образом, транспортировка животных имеет важное значение для сохранения качества мяса. Потери при транспортировке складываются из падежа животных, снижения их живой массы, убойного выхода и ухудшения качества мяса. Соблюдение условий транспортирования животных на мясоперерабатывающие предприятия позволяет предотвратить потери мяса и увеличить выход туш.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закурдаева, А.А., Гиро, Т.М. Коррекция стресс-факторов скота – путь к повышению качества мяса // Мясные технологии, 2008. - №2. – С.11-13.
2. Кирилук, Б.И., Житенко, П.В. Производство и оценка качества животноводческого сырья. - М.: Росагропромиздат, 1990. - 186 с.
3. Тихонов, С.Л. Влияние транспортного стресса у бычков на качество мяса // Все о мясе, 2007. - №5. – С.17-18.
4. Хусаинов, В., Фенченко, Н. Пути снижения потерь мясо-молочной продукции // Зоотехния, 2008. - №3. – С.20-22.

УДК 664.71.05

ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КОМБИКОРМА НА УДЕЛЬНУЮ ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ

Кошак А.Э., Кошак Ж.В.

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

Гидротермическая обработка комбикорма – это обработка комбикорма теплом и влагой в течение определенного промежутка времени. Гидротермическая обработка комбикорма осуществляется в смесителе пресс-гранулятора. Основными параметрами гидротермической обработки являются удельный расход пара и, как следствие, влажность пропаренного комбикорма, а также время пребывания в смесителе пресс-гранулятора. Качество гидротермической обработки оказывает влияние на качество гранулированного комбикорма [1]. Необходимо определить влияние гидротермической обработки комбикорма на удельную энергоемкость процесса гранулирования.

Для этого были проведены эксперименты, при которых производительность пресс-грануляторов поддерживалась постоянной. При этом изменялся расход пара, с целью увеличения влажности пропаренного комбикорма. При проведении эксперимента на пресс-грануляторе «Матадор» при выпуске комбикорма КД-П-5 была установлена матрица с диаметром отверстий 3,8 мм. Данные эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты эксперимента на пресс-грануляторе «Матадор»

$P_{п}, \text{МПа}$	$t_{\text{КАМ}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{ПР}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{ТР}}, ^\circ\text{C}$	$Q_{\text{ГР}}, \text{т/ч}$
0,22	62	56,5	71,5	12,3
0,22	72	67	77	12,3
0,22	75	68,5	78	12,3
0,22	79	71,5	80,5	12,3

При проведении эксперимента температура в камере смесителя пресс-гранулятора увеличивалась. Увеличение температуры происходило за счет увеличения расхода пара на гранулирование. Данные по потреблению электрической энергии, полученные в результате эксперимента, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Энергетические показатели процесса гранулирования на пресс-грануляторе «Матадор»

Q _{ГР} , т/ч	P _{АКТ} , кВт	P _{РЕАК} , кВАр	P _{ПОЛН} , кВА	I _{ПОЛН} , А	cos φ	P _{УД} , кВт·ч/т
12,3	158,3	102,1	188,4	268,2	0,84	12,6
	157,4	96,0	184,4	266,4	0,85	12,5
	149,6	97,7	178,7	257,8	0,84	12,2
	142,7	100,3	174,4	250,9	0,82	11,6

Результаты анализа влажности пропаренного и гранулированного комбикорма и значения расхода пара на пресс-грануляторе «Матадор» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты измерения влажности комбикорма КД-П-5

Q _{ГР} , т/ч	t _{КАМ} , °С	t _{ПР} , °С	t _{ГР} , °С	W _{ПР} , %	W _{ГР} , %	W _{ИСХ} , %	F _{УД} , кг/т	F, кг/ч
12,3	62	56,5	71,5	13,6	13,4	11,4	25,46	313,2
	72	67,0	77,0	13,9	13,8		29,04	357,2
	75	68,5	78,0	14,4	14,1		41,13	505,9
	79	71,5	80,5	15,4	15,2		47,28	581,5

Анализируя данные таблицы 3, мы видим, что увеличение влажности пропаренного комбикорма с 13,6% до 15,4% приводит к снижению удельной энергоемкости процесса гранулирования на 8,6%. Снижение удельной энергоемкости процесса гранулирования связано с тем, что увеличение влажности пропаренного комбикорма приводит к снижению сил трения пропаренного комбикорма о стенки каналов отверстий матрицы в процессе гранулирования. Однако получили, что при влажности пропаренного комбикорма КД-П-5 выше 15,4% процесс гранулирования прекращается, т. к. масса пропаренного комбикорма, попадающая на гранулирование «размазывается» по отверстиям матрицы, не попадая в них. Поэтому для каждого выпускаемого комбикорма необходимо знать ту влажность, при которой процесс гранулирования будет осуществляться с минимальной удельной энергоемкостью и со стабильно высокими качественными показателями гранул.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошак, Ж.В. Оптимизация процесса гранулирования комбикормов для птиц на пресс-грануляторах с кольцевой вертикальной матрицей / Ж.В. Кошак, А.Э. Кошак, А.В. Иванов, Г.А. Жолик // Вестник Белорусской Государственной Сельскохозяйственной Академии. – 2012. – № 1. – С. 129-133.

УДК 664.71.05

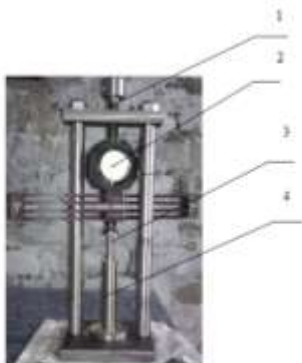
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЙ, ЗАТРАЧИВАЕМЫХ НА ПРЕССОВАНИЕ ГРАНУЛЫ

Кошак А.Э., Кошак Ж.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для определения усилий, затрачиваемых на прессование гранул, разработана экспериментальная установка [1]. Общий вид установки представлен на рисунке 1.



**Рисунок – Установка для определения усилий, затрачиваемых
на прессование гранулы**

1 – винт для создания усилий; 2 – динамометр на сжатие ДОСМ-0,5 системы Токаря; 3 – поршень; 4 – цилиндр с продуктом

Данная установка состоит из следующих основных частей: 1 – винт для создания усилий; 2 – динамометр на сжатие ДОСМ-0,5 системы Токаря (предел измерения на сжатие 5000 Н); 3 – поршень; 4 – цилиндр с продуктом для прессования.

Для определения усилий, затрачиваемых на прессование одной гранулы необходимо:

- подогреть рабочие органы установки до 80 °С, что соответствует температуре матрицы пресс-гранулятора при прессовании продукта;
- подогреть комбикорм для прессования.
- исследуемый комбикорм отбирается с рабочего пресс-гранулятора после процесса кондиционирования, т. е. он должен соответствовать производственным параметрам процесса кондиционирования при гранулировании комбикормов;
- взвешивается навеска массой 2,5 г;

– высыпается навеска в полость цилиндра 4, опускается поршень 3, создается давление и замеряется величина l . Первоначальная величина l_0 определяем при помощи штангенциркуля, с ценой деления 0,1 мм;

– для создания давления на продукт используется динамометр образцовый переносной на сжатие типа ДОСМ – 0,5 системы Токаря;

– необходимое усилие на динамометр 2 создаем при помощи винта 1.

Созданное давление на продукт отображается при помощи индикатора часового типа, которым оснащен динамометр.

Давление на продукт определяется по формуле

$$P = \frac{F_{\text{ПР}}}{S_{\text{ПОРШ}}}, \quad (1)$$

где P – давление поршня на продукт, Н/мм²;

$F_{\text{ПР}}$ – усилие, затраченное на прессование одной гранулы, Н;
 $S_{\text{ПОРШ}}$ – площадь поршня, мм².

Величина l характеризует величину сжатия продукта, она определяется как

$$l = l_0 - \Delta l, \quad (2)$$

где l – высота поднятия поршня над цилиндром, м;

l_0 – первоначальное положение поршня, м;

Δl – изменение положения поршня над цилиндром под действием прикладываемого усилия, м.

Производится расчет плотности продукта в зависимости от давления P .

Рассчитывается объем, занимаемый продуктом при данном давлении

$$V = l \cdot S_{\text{ВН Ц}}, \quad (3)$$

где V – объем, занимаемый продуктом при данном давлении, м³;

l – высота поднятия поршня над цилиндром, м;

$S_{\text{ВН Ц}}$ – внутренняя площадь цилиндра, занимаемая продуктом, мм².

Плотность продукта рассчитывается по формуле

$$\rho = \frac{m_{\text{Н}}}{V}, \quad (4)$$

где ρ – плотность продукта под давлением, кг/м³;

$m_{\text{Н}}$ – масса навески продукта, кг;

V – объем, занимаемый продуктом при данном давлении, м³.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошак, А.Э. Влияние параметров процесса гранулирования комбикормов на энергоёмкость процесса / А.Э. Кошак, А.В. Иванов, Ж.В. Кошак// Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2009. – № 1[6]. – С. 76-81.

УДК 664.715.016.8

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА ТВЕРДЫХ И МЯГКИХ ВЫСОКОСТЕКЛОВИДНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Кошак Ж.В., Минина Е.М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Пшеница – основная и самая важная продовольственная культура в большинстве стран мира. Известно множество видов пшениц, отличающихся по генетическим и морфологическим признакам. Среди культурных видов есть пшеницы с пленчатым зерном – полба. Но в основном возделывают только два вида пшеницы: мягкую, или обыкновенную (озимые и яровые формы), и твердую (преимущественно яровые формы).

Твердая пшеница – это продукт с высоким содержанием белков (8-22%). В ней много каротиноидов (органические пигменты, придающие продукту желтую окраску), поэтому мука из твердых сортов пшеницы имеет кремовый оттенок. Муку из твердых пшениц используют для выработки макаронной муки. Зерно такой пшеницы довольно твердое и тяжело перемалывается, но образует высококачественную клейковину, что делает макаронное тесто эластичным и упругим [1].

Мягкая пшеница содержит относительно небольшое количество белка (11,6 – 12,7%). Зерна крахмала в такой муке более крупные, мука получается белой, рассыпчатой, более тонкого помола. Такая мука наилучшим образом подходит для производства хлебобулочных изделий [1]

На территории Республики Беларусь выращиваются твердые сорта пшениц для производства макаронной муки, а также проводятся работы по селекционированию новых и улучшению качественных показателей выведенных мягких высокостекловидных сортов пшениц.

Твердая пшеница благодаря высокому содержанию белка отличается большим выходом высококачественной муки-крупчатки, используемой для изготовления лучших сортов макарон и вермишели.

Мягкие высокостекловидные сорта пшениц по сравнению с мягкой пшеницей имеют лучшие технологические свойства, в них больше белка и клейковины высокого качества, что дает возможность использования их в макаронной промышленности [2].

Были исследованы технологические свойства твердых и мягких высокостекловидных сортов пшениц белорусской селекции: твердые сорта пшеницы «Славица» и «Елена» урожая 2010 и 2011 гг.; твердые сорта пшеницы «Вероника» и «Розалия» урожая 2011 года; мягкие высокостекловидные сорта пшеницы «Набат», «Балада», «Сюита», «Элегія», «Стымул» и «Каларыт» урожая 2012 г.

Одним из основных показателей качества, который влияет на выход макаронной муки и качество макаронных изделий, является содержание клейковины.

Клейковина – это комплекс белковых веществ, нерастворимых в воде. Клейковина состоит в основном из белков глиадина и глютемина, а также небольшого количества углеводов, липидов и минеральных веществ.

Содержание клейковины в исследованных сортах твердой пшеницы находилось в пределах 26-31%, а в зерне мягких высокостекловидных сортов пшениц – от 21 до 28%. Содержание клейковины в сортах твердой и мягкой высокостекловидной пшеницы соответствует ограничительным нормам на заготавливаемое зерно, хотя к количеству клейковины в пшенице мягких высокостекловидных сортов предъявляются более высокие требования [3].

В состав сырой клейковины входит значительное количество воды, которое характеризует гидратационную способность клейковины и сильно зависит от количества и состава солей, кислот и оснований, которые присутствуют в зерне и в воде, применяемой для замешивания теста и отмывания клейковины [4].

В ходе проведенных исследований была определена гидратационная способность клейковины различных сортов. Для твердой пшеницы гидратационная способность клейковины была от 160 до 176%, а для мягких высокостекловидных пшениц – от 196 до 218%. На гидратационную способность в наибольшей степени оказывает влияние химический состав и соотношение белков клейковины твердых и мягких высокостекловидных сортов пшеницы.

Было определено качество клейковины пшеницы с помощью прибора ИДК-3М. По полученным данным, все исследованные сорта твердых и мягких высокостекловидных пшениц относятся ко II группе качества, при этом качество клейковины твердых пшениц было несколько

ко ниже (98,1-104,9 ед. приб. ИДК), чем мягких высокостекловидных пшениц (90,3-90,8 ед. приб. ИДК) [5].

Однако говорить о прямой зависимости между качеством клейковины и ее гидратационной способностью нельзя, так как существуют и другие факторы, которые влияют на физические свойства клейковины. При воздействии на зерно внешних факторов во многих случаях с изменением качества клейковины изменяется и содержание в ней воды. Изменения самого клейковинного комплекса могут быть различными в зависимости от природы действующих факторов, исходного состояния самой клейковины и не всегда приводят к изменению гидратационной способности белков клейковины [4].

Из полученных данных можно сделать вывод, что по количеству и качеству клейковины сорта твердых и мягких высокостекловидных пшениц белорусской селекции соответствуют требованиям ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках». Однако о возможности использования исследованных сортов пшениц для производства макаронной муки можно судить только после проведения полного комплекса исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пшеница - сорта и качество [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.edka.ru/article/edka> - Дата доступа 18.02.2013.
2. Братухин, А.М. Макароны помол высокостекловидной мягкой пшеницы / А.М. Братухин, Б.М. Максимчук // Мукомольно-крупяная промышленность. – 1977. – 32 с.
3. ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках».
4. Вакар, А. Б. Клейковина пшеницы / А. Б. Вакар - М.: Издательство Академии наук СССР, 1961. – 252 с.
5. ГОСТ 13586.1 – 68 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице».

УДК 664.69 (072)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПРОИЗВОДИМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЗА РУБЕЖОМ Кошак Ж.В., Покрашинская А.В.

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

На рынке Республики Беларусь представлено большое разнообразие макаронных изделий различных производителей. Для исследований свойств и сравнения показателей качества были отобраны три образца различных производителей: «Colavita» (Италия), «Galina blanca» (Россия) и «Пастораль» (РБ). Характеристика этих образцов представлена в таблице.

Таблица – Характеристика и химический состав макаронных изделий

Показатель	Образец макаронных изделий		
	«Colavita»	«Galina blanca»	«Пастораль»
Группа, сорт	гр. А, в/с	гр. А, в/с	гр. В, в/с
Цвет	Янтарно-желтый	Желтый	Светло-бежевый
Вкус	Свойственный данным макаронным изделиям без постороннего привкуса		
Запах	Свойственный данным макаронным изделиям без постороннего запаха		
Состояние поверхности	Гладкая	Гладкая	Гладкая
Вид в изломе	Стекловидный	Стекловидный	Мучнистый
Содержание белка, г	13,5	10,4	10,5
Содержание жира, г	1,0	1,1	1,1
Содержание углеводов, г	74,0	71,5	70,5
Пищевая ценность, ккал	359	344	329

При производстве макаронных изделий в Италии и России используют макаронную крупку, полученную путем размола твердой пшеницы. В Республике Беларусь для этих же целей применяют муку хлебопекарную, полученную из мягкой пшеницы. В связи с этим имеются значительные отличия во внешнем виде и свойствах продукции.

Важной характеристикой потребительских свойств является цвет макаронных изделий. Он зависит от содержания муке желтых пигментов – каратиноидов. Эндосперм твердой пшеницы, в отличие от эндосперма мягкой, отличается большим количеством каратиноидов, которые придают готовым изделиям привлекательный янтарно-желтый и золотистый цвет. Однако этот признак зависит от сорта зерна и погодно-климатических условий его произрастания. Поэтому, хотя итальянский и российский образцы изготовлены из крупки твердой пшеницы, существуют различия в цветовых характеристиках.

Цвет макаронных изделий зависит не только от качества используемой муки, но и от режимов технологического процесса: продолжительности замеса теста, температурно-влажностных режимов сушки.

Такие органолептические показатели качества, как вкус, запах, состояние поверхности у всех образцов одинаковы и соответствуют требованиям, предъявляемым к ним. Это свидетельствует о том, что при производстве макаронных изделий соблюдались все параметры технологического процесса.

У белорусского образца вид в изломе мучнистый, в отличие от двух остальных, для которых характерен стекловидный вид в изломе. Это связано с качеством используемого сырья при производстве готовой продукции.

Химический состав продукта играет не менее важную роль, чем органолептические свойства. Употребляя в пищу продукты со сбалан-

сированным химическим составом, человек получает все необходимые питательные вещества.

В понятие пищевая ценность входит несколько составляющих, одной из которых является биологическая ценность, которая в свою очередь зависит от содержания белка в продукте питания. Данный показатель у исследуемых образцов значительно различается. При чем, количество белка в российском и белорусском образцах находится на одном уровне, а у итальянского образца в – 1,3 раз больше. Содержание жира во всех трех образцах находится на одном уровне, а содержание углеводов несколько различается. Если разница в содержании углеводов между белорусским и российским образцом составляет 1,4%, то между белорусским и итальянским – 5%. Все эти различия в химическом составе приводят к тому, что исследуемые образцы имеют разную пищевую ценность. Наибольшей ценностью обладает итальянский образец, а наименьшей – белорусский.

В ходе проведенных исследований, установлено, что макаронные изделия, произведенные из макаронной крупки, обладают лучшими потребительскими свойствами и характеризуются более высоким значением пищевой ценности. В связи с этим перспективным направлением в макаронной промышленности Республики Беларусь является использование крупки твердой пшеницы белорусской селекции. Благодаря этому можно не только повысить качество производимых макаронных изделий, но и расширить их ассортимент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г.М. Технология макаронного производства / Г.М. Медведев. - М.: Колос, 1998(2000). - 270 с.
2. Качество макаронных изделий отечественных и зарубежных производителей / Т.И. Шнейдер, Е.В. Пертова, Н.К. Казеннова// Хлебопечение России. – №4. – 2003. – с.36-38

УДК 664.69 (072)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ВАРОЧНЫЕ СВОЙСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПРОИЗВОДИМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЗА РУБЕЖОМ

Кошак Ж.В., Покрашинская А.В.

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

Понятие качество макаронных изделий складывается из нескольких составляющих: органолептические, физико-химические и варочные характеристики. Критерии этих оценок различаются в зависимости от страны. Качество макаронных изделий в Республике Беларусь

должно соответствовать требованиям СТБ 1963-2009 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

Для определения были отобраны три образца различных производителей: «Colavita» (Италия), «Galina blanca» (Россия) и «Пастораль» (РБ). Физико-химические и варочные свойства этих образцов представлена в таблице.

Таблица – Физико-химические и варочные свойства макаронных изделий

Показатель	Образец макаронных изделий		
	«Colavita»	«Galina blanca»	«Пастораль»
Группа, сорт	гр. А, в/с	гр. А, в/с	гр. В, в/с
Влажность, %	7,7	9,3	9,3
Кислотность, град.	4,0	3,8	3,0
Массовая доля изделий с отклонением от средней длины, %	13,4	24,4	25,7
Время варки до готовности, мин	14	9	8
Сухое вещество, перешедшее в варочную воду, %	6,0	5,5	6,6
Количество поглощенной воды, %	1,42	1,78	1,84
Состояние изделий после варки	Макаронные изделия не склеиваются между собой		

Массовая доля влаги исследуемых образцов соответствует стандарту (не более 13%). Такая влажность предотвращает развитие микроорганизмов и, соответственно, предотвращает плесневение и закисание, т. е. позволяет сохранять макаронные изделия длительное время.

Кислотность макаронной продукции является показателем качества, характеризующим ее вкусовые достоинства и степень свежести. Повышенная кислотность может быть следствием использования не свежей муки, прокисания теста во время сушки. Кислотность макаронных изделий также соответствует норме (не более 4,0 град).

Массовая доля изделий с отклонением от средней длины для итальянских образцов находится в пределах нормы (не более 15%). Этот же показатель для белорусского образца в 1,7 раза, а для российского образца в 1,6 раза превышает норму.

Варочные свойства макаронных изделий характеризуют: потребительские свойства (упругость и липкость при разжевывании), правильность ведения технологического процесса и потери питательных веществ при варке (количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду), кулинарные свойства.

При исследовании варочных свойств было установлено, что время варки до готовности у итальянского образца почти в 2 раза превышает этот же показатель для белорусского и российского образцов. Связано это с тем, что в эндосперме зерна твердой пшеницы преобладает прикрепленный белок (хафтпротеин), который прочно связан с крахмальными гранулами, обволакивая их и соединяя в монолитную

стекловидную массу. В мучнистом эндосперме мягкой пшеницы преобладает промежуточный белок (цвикельпротеин), который слабо связан с зернами крахмала в виде отдельных перемишек с наличием воздушных включений. Следовательно, чтобы размягчить прочный белок требуется больший промежуток времени.

Потеря сухих веществ во время варки вызывает либо потерю части питательных веществ изделий (при сливании варочной жидкости для приготовления вторых блюд), либо помутнение бульона (при употреблении изделий в качестве суповых заправок). Сухое вещество, перешедшее в варочную воду для трех образцов находится в допустимых пределах: для макаронных изделий группы А количество сухих веществ, перешедших в варочную воду не должно превышать 6%, а для макаронных изделий группы В – не выше 10%. Более низкое значение данного показателя для изделий группы А связано со структурой макаронной крупки. Из-за большего размера частиц, не разрушаются связи между белком и крахмалом, и сохраняется прочная монолитная структура, не позволяющая крахмалу переходить в варочную воду.

Показатель количество поглощенной воды для всех образцов также соответствует норме (1,5-2,5). Чем ниже данный показатель, тем лучше состояние изделий после варки, они не слипаются и не теряют форму.

В ходе проведения исследований установлено, что макаронные изделия белорусского производства уступают по показателям качества и варочным свойствам изделиям, производимым за рубежом. Такое различие в качестве изделий напрямую связано с используемым сырьем для его производства. Таким образом, актуальным для Республики Беларусь является производство собственных макаронных изделий из муки-крупчатки, полученной из местных сортов твердой пшеницы. Это позволит повысить качество производимой продукции, снизить затраты на закупку пшеницы за рубежом и расширить ассортимент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г.М. Технология макаронного производства / Г.М. Медведев. - М.: Колос, 1998(2000). - 270 с.
2. Формирование качества макаронных изделий: монография / Н.К. Казеннова, Д.В. Шнейдер, Т.Б. Цыганова. – М.: ДеЛипринт, 2009. – 99с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕСТА ВО ВРЕМЯ ЗАМЕСА

Кравченко А.И., Теличкун Ю.С., Теличкун В.И.

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Мучное тесто является сложной гетерогенной коллоидной дисперсной системой. Начиная с замеса теста и кончая выпечкой хлеба, в тестовой массе происходят сложные физико-химические и биохимические процессы. В результате изменения структуры теста существенно меняются его физико-механические свойства. Знание этих свойств, их зависимости от различных технологических параметров, соотношения рецептурных компонентов позволяет разрешить сложную проблему контроля качества полуфабриката и готовой продукции при поточно-механизированном способе производства хлеба.

Но не только это определяет необходимость реологических исследований теста. В процессе приготовления тесто испытывает различные механические воздействия со стороны рабочих органов машин. При формоизменении в тесте нарушаются структурные связи, степень нарушения которых определяется величиной усилия внешнего воздействия. Внутреннее сопротивление материала (вязкость) не является постоянным, а зависит от сорта муки, рецептуры, специфики технологического режима [1].

Благодаря увеличению скорости деформации сдвига и разрыву связей полимерные структуры не реализуют в полной мере свойств высокой эластичности, увеличивают модули упругости-эластичности сдвига, снижают продолжительность релаксаций напряжений и деформаций.

Механические воздействия на структуру теста должны служить наиболее активным и вместе с тем доступным средством управления его соответствующими свойствами. Зависимость модулей сдвига и вязкости теста от градиентов скорости имеет большое практическое значение, позволяя управлять упруго-вязкими и релаксационными свойствами теста [2].

Для замеса хлебного теста используют различные типы машин, которые в зависимости от вида муки, рецептурного состава и особенностей ассортимента осуществляют разное механическое воздействие на тесто. Качество работы тестомесильных машин определяют по показателям качества готовых изделий.

Из технологических соображений тестомесильные машины должны иметь оптимальную конфигурацию месильного органа и такую частоту его вращения, которая бы обеспечивала достаточно интенсивный замес за короткое время. Частота вращения рабочего органа должна регулироваться в зависимости от вида обрабатываемого материала

Нами предложена экспериментальная установка непрерывного действия для интенсивного замеса теста, которая обеспечивает трёхстадийность процесса. Рабочий орган состоит из трех частей: спирали, шнека с большим шагом и с переменным шагом. Спираль обеспечивает интенсивное перемешивание компонентов на начальной стадии, вторая стадия замеса может происходить в состоянии покоя без значительных затрат энергии, поэтому конструкция шнека предусматривает только транспортировку теста в рабочей камере. Пластификация обеспечивается за счет интенсивного воздействия на тесто шнека с переменным шагом.

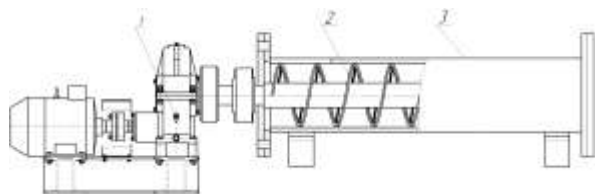


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки для исследования интенсивности обработки теста:

1 – привод, 2 – рабочий орган (шнеки), 3 – корпус

Анализ экспериментальных данных (рис. 2.) показал, что вязкость дрожжевого теста экспоненциально снижается с увеличением кратности обработки и скорости сдвига из-за ослабления взаимодействия между частицами теста.

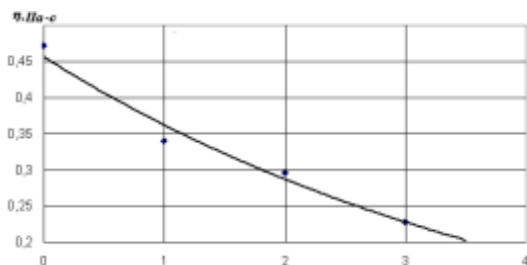


Рисунок 2 – Зависимость эффективной вязкости от кратности механической обработки теста

Это определяется тем, что силы вязкости преодолеваются за счет увеличения кинетической энергии молекул. Эффективная вязкость уменьшается с увеличением скорости сдвига, что обусловлено ориентацией высокомолекулярных соединений теста в направлении движения под действием растущих сил сдвига.

Следовательно, применение интенсивной механической обработки теста во время замеса позволяет сократить процесс брожения теста перед формованием и получить изменение структурно-механических свойств теста.

Исследование процесса обработки тестовых заготовок в динамических условиях проводили на экспериментальной установке, которая позволяет провести широкий спектр как кинетических, так и динамических характеристик.

На основе проведенных исследований процесса замешивания теста нами предложена конструкция тестомесильной машины, которая имеет оптимальную конфигурацию месильного органа и частоту вращения, вследствие чего обеспечивается интенсивный замес за короткое время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мачихин Ю.А. Инженерная реология пищевых материалов / А.Ю. Мачихин, С.А. Мачихин – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. — 210 с.
2. Николаев Б.А. Структурно-механические свойства мучного теста / Николаев Б.А. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 247 с.

УДК 677.1/2 636.085.52

ПОБОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА В АСПЕКТЕ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК **Кравчик Е.Г.**

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

Важным источником различных питательных веществ для сельскохозяйственных животных являются вторичные ресурсы перерабатывающих отраслей промышленности. Разработка ресурсосберегающей технологии подготовки побочных продуктов переработки кукурузы к скармливанию животным – актуальная задача современного кормопроизводства. С целью сглаживания сезонности производства крахмала из картофеля в республике организовывается производство его из зерна кукурузы, а побочные продукты данного производства апробируются для применения в животноводстве как источники многих незаменимых аминокислот, жира, минеральных веществ, витаминов. Одна-

ко технология использования этих отходов нуждается в существенном улучшении [1].

Доказано, что сырой кукурузный корм и глютеносодержащая суспензия как высокобелковый корм может использоваться для вскармливания молочных коров, при этом повышается молочная продуктивность на 9,8-12,1% и молочный белок – на 6,9-8,9% [2-5].

Технологический процесс производства сырого кукурузного крахмала направлен на извлечение из кукурузного зерна максимум крахмала в наименее измененном и наиболее чистом виде и рациональное использование других ценных веществ зерна кукурузы.

Из кукурузного зерна, применяя технологические приемы, получают сырой кукурузный крахмал, служащий сырьем для производства сухого крахмала, патоки, глюкозы и других крахмалопродуктов; зародыш, используемый для выработки кукурузного масла, мезгу (крупную и мелкую), используемую в качестве корма для скота; глютен, используемый вместе с мезгой как кормовое средство или являющийся сырьем для получения глютаминовой кислоты; экстракт, который после упаривания нашел применение в производстве сухих кормов или в производстве прессованных дрожжей и антибиотиков [1].

Процесс переработки кукурузного зерна на крахмал на кукурузно-крахмальных предприятиях организован с учетом различия физико-химических свойств отдельных составных частей зерна. Он состоит из следующих основных стадий: замачивание кукурузного зерна; дробление зерна; выделение зародыша; помол кукурузной кашки; ситование суспензий; выделение крахмала из крахмало-белковой суспензии; промывание крахмала.

Цель работы – определение качества побочных продуктов производства кукурузного крахмала (сырой кукурузный корм, глютен кукурузный, глютеносодержащая вода) с учетом технологической цепочки. Оценено влияние рациона с кукурузным глютеносодержащим кормом на поедаемость кормов – по данным учета расхода кормов; динамику молочной продуктивности коров – путем индивидуальных контрольных доек один раз в месяц; качество молока. В кукурузном глютеносодержащем корме (кроме основных зоотехнических показателей качества кормов) была определена величина активной кислотности (рН) и содержание молочной, масляной и уксусной кислот).

В работе показаны возможности использования отходов переработки кукурузного сырья в качестве источников протеина в кормлении животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев П. Новое в использовании побочной продукции крахмального производства/ П. Афанасьев, В. Расторгуев, Ю. Калинин, С. Бершаков, Н. Паливанов, А. Шапошников. // Молочное и мясное скотоводство.- 2010.-№2.- С.24-27.
2. Костомахин Н.М. Использование глютенных кормов в скотоводстве./ Гл.зоотехник.- 2006; N 10.-С. 20-24
- Лукин Н.Д. Выход побочных кормовых продуктов при переработке сырья на крахмал /Кормопроизводство.- 2010 .-№ 12. С.34-37.
3. Сергеев С.С. Рубцовое пищеварение и некоторые показатели обмена веществ в связи с продуктивностью молочных коров при использовании в рационах кукурузной мезги: автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. биол. наук.- Москва 2008.-19 с.
4. Тимошенко А.И. Ли В.Д-Х. Качество молочных продуктов при скормливании сухого кукурузного глютена Материалы международной научно-практической конференции: "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения" / Рос. акад. менеджмента в животноводстве. - 2007; Вып. 13.-С. 63-66
5. Чиков А.Кононенко С.; Жуков И.Нетрадиционные белковые корма в рационах свиней [Использование кукурузного глютена в комбикормах]. Комбикорма, 2004; N 1-С. 59..

УДК 637.133.7

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЫСТРОРАСТВОРИМЫХ СУХИХ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

Леонович И.С., Буталевич Е.К.

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.

Одним из показателей качества сухих молочных продуктов является его растворимость. А 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 агломераци-

онную камеру, где 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 псевдоожигенном 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 °С, вторая – от 100 до 110 °С. В третьей секции продукт охлаждается воздухом с температурой 6-12 °С до температуры не более 25 °С. Аэрозольтранспортом в агломерационную камеру направляется и циклонная фракция продукта. С помощью узла напыления частицы циклонной фракции напыляются на увлажненный псевдоожигенный слой частиц продукта. Регулируемая заслонка поддерживает высоту псевдоожигенного слоя на уровне 0,1-0,2 м. Агломераты влажного порошка для досушивания направляются в первую вибрационную конвективную сушилку. Досушивание производится в псевдоожигенном 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 637.1.026

СПОСОБ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА НА РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

Леонович И.С., Раицкий Г. Е.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь.

Сушка – процесс разделения однородных или неоднородных систем, заключающийся в удалении влаги с использованием тепловых и диффузионных явлений. Влага из материала передается сушильному агенту и вместе с ним удаляется из рабочей зоны сушилки.

Конвективные сушилки, процесс работы которых осуществляется в контакте продукта с нагретым воздухом, затрачивают, в пересчете на греющий водяной пар, 2-3 кг пара на 1 кг испаренной из продукта влаги. В соответствии с этим такая сушка является самым энергозатратным способом консервирования, применяемым на предприятиях молочной, мясной и овощеконсервной промышленности.

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 °С воздухом.

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.

Основные параметры режима сушки: температура агента сушки (воздуха), его относительная влажность и скорость движения.

Влажность воздуха – это величина, характеризующая содержание в нем водяных паров.

Влагосодержание воздуха, особенно забираемого из окружающей среды, колеблется сезонно и ежедневно в широком диапазоне. В теплое время года наружный воздух также, как и внутренний, в течение всего года имеет большое количество влаги, нагревание которой в калориферах приводит к большим дополнительным энергозатратам, а наличие в сушильной башне значительно снижает производительность процесса сушки. Таким образом, недостатком существующего способа кондиционирования воздуха, используемого в качестве сушащего агента в современных распылительных сушильных установках, является отсутствие технологических операций по использованию отводимого тепла и по снижению его влагосодержания до начала нагревания в камере нагревающих калориферов и, соответственно, дополнительные затраты на нагревание теплостойких водяных паров, содержащихся в воздухе, а также последующее относительное снижение производительности процесса сушки.

Предлагаемый способ кондиционирования воздуха направлен на экономию тепловой энергии, затрачиваемой на процесс сушки продуктов в распылительных сушильных установках.

Технический результат достигается тем, что воздух перед поступлением в камеру нагревающих калориферов подогревают последовательно в теплообменнике типа „труба в трубе” горячим воздухом, выводимым из сушилки и в калориферах камеры кондиционирования конденсатом греющего пара, отводимым из камеры нагревающих калориферов. Затем подогретый воздух пропускают через другие калориферы камеры кондиционирования, теплопередающие элементы которых охлаждают холодной водопроводной водой. При этом достигается снижение влагосодержания воздуха за счет конденсации паров воды на поверхностях калориферов.

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

С учетом высокой теплоемкости водяных паров такая последовательность операций позволяет снизить расход греющего пара на нагрев воздуха до технологических показателей температуры и повысить при этом производительность сушилки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаршунов, В.А. Технологическое оборудование молокоперерабатывающих предприятий: пособие/ В.А. Шаршунов. – Минск: Мисанта, 2011. – 599 с.
2. Шавра В.М. Основы холодильной техники и технологии (для учащихся и практических работников). – М.: ДеЛи принт, 2004. – 272 с.

УДК 664.8.037

ПРОИЗВОДСТВО КОМПЛЕКСНОГО КОРМОВОГО ПРОДУКТА ПУТЕМ СОВМЕСТНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПИВОВАРЕННОГО И СОЛОДОВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Литвинчук А.А., Соловьёв В.В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время предприятия пивоваренной промышленности являются источником значительного количества отходов органического происхождения.

Использование отходов пивоваренного и солодовенного производства дает возможность в определенной степени восполнить дефицит кормового протеина в рационах откармливаемого скота.

Ввиду вышесказанного актуальной задачей для специалистов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» стала разработка технологии ресурсосберегающей переработки отходов пивоваренного и солодовенного производства в кормовой продукт с длительным сроком хранения.

Целью выполненной работы являлась разработка ресурсосберегающей технологии и изготовление опытного образца оборудования, обеспечивающих эффективную переработку отходов пивоваренного и солодовенного производства, разработка комплектов конструкторской документации на опытные образцы оборудования и их изготовление, разработка комплектов технологической документации на комплексный кормовой продукт.

Новизна результатов проведенной работы заключается в разработке комплекта оборудования и оптимальных научно-обоснованных параметров ведения технологического процесса, обеспечивающих эффективную переработку отходов пивоваренного и солодовенного про-

изводства, позволяющих изготавливать комплексный кормовой продукт с увеличенным сроком годности и при этом максимально сохранить его питательные свойства.

Комплексный кормовой продукт, разработанный сотрудниками РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», состоит из пивной дробины (84%), остаточных пивных дрожжей (14%) с добавлением солодовых ростков (2%) и представляет собой неоднородную сухую смесь, состоящую из частиц эндосперма, цветковых оболочек, дробленных зернопродуктов и солода, шелухи, муки и дрожжей однородного цвета (от светло-желтого до темно-коричневого) со специфическим соломенно-солодовым ароматом.

В комплексном кормовом продукте содержится 25-26% сырого протеина, полный набор незаменимых аминокислот. Переваримость азота находится в пределах 70-75%, безазотистых экстрактивных веществ – 60%, жира – 88%.

Технологический процесс изготовления продукта состоит из следующих операций:

- подготовка остаточных пивных дрожжей;
- обезвоживание пивной дробины;
- смешивание компонентов комплексного кормового продукта;
- сушка комплексного кормового продукта;
- упаковка.

Проведенная научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа позволила разработать технологию изготовления комплексного кормового продукта из отходов пивоваренного и солодовенного производств, изготовить опытные образцы оборудования, провести монтаж и пуско-наладочные работы комплекта опытных образцов оборудования и отработать технологические режимы изготовления комплексного кормового продукта на пивоваренном заводе ОАО «Молдечнопиво» в производственных условиях.

Разработанная технология переработки отходов пивоваренного и солодовенного производств является инновационным решением в области ресурсосбережения и охраны окружающей среды. Внедрение технологии может быть осуществлено на всех пивоваренных предприятиях республики, что позволит им значительно снизить отходы производства и повысить рентабельность за счёт выпуска новой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Денщиков, М.Т. Отходы пищевой промышленности и их использование / М.Т. Денщиков. – Москва: Пищепромиздат, 1993. – 492 с.
2. Аракелова, В.А. Вторичные материальные ресурсы пищевой промышленности: (обращение и использование). Справочник / В.А. Аракелова, В.И. Комаров, И.П. Мнешкин и др.; Гл. редактор А.Е. Юрченко и др. – М.: Экономика, 1994. – 327 с.

УДК 637.523

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Литвяк В.В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»

г. Минск, Республика Беларусь

Производство продуктов функционального назначения является актуальной задачей для современной пищевой промышленности.

Особая роль мясных продуктов определяется не только объемами производства и потребления этой группы продовольственных товаров, но и значимостью. Мясные продукты являются одним из основных источников белков животного происхождения для человека.

Колбасные изделия составляют основную долю в производстве мясных продуктов, пользующихся высоким потребительским спросом.

Важным направлением развития мясной отрасли пищевой промышленности является разработка и выпуск новых видов продукции, в том числе и функционального назначения. В настоящее время учеными и специалистами разрабатываются рецептуры вареных колбасных изделий, потребление которых позволяет исключить дефицит физиологически функциональных ингредиентов в результате комбинирования компонентов рецептуры и введения биологически активных добавок растительного происхождения.

Цель – разработка способа получения вареных колбас с возможностью регулирования белково-углеводно-витаминно-минерального статуса за счет экструдированных пищевкусковых компонентов из растительного и животного сырья и, как следствие, получение широкого ассортимента колбасных изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью.

Нами разработан оригинальный способ получения обогащенных колбас, предусматривающий:

- для вареных колбас: подготовку мяса (разделку полутуш на отрубы, отделение костей, жиловку, первичное измельчение), посол мяса и шпика, приготовление колбасного фарша, формирование колбасных батонов (наполнение оболочек, формирование батонов, вязка шпагатом), осадку колбас, обжарку, варку, охлаждение [1, 2];

- для варено-копченых колбас: подготовку мяса (разделку полутош на отрубы, отделение костей, жиловку, первичное измельчение), посол мяса и шпика, приготовление колбасного фарша, формирование колбасных батонов (наполнение оболочек, формирование батонов, вязка шпагатом), осадку колбас, горячее копчение при $75\pm 5^{\circ}\text{C}$ в течение 1–2 часов, варку, охлаждение, горячее копчение при $42\pm 3^{\circ}\text{C}$ в течение 24 часов или при $33\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов, сушку [1, 2];

- для полукопченых колбас: подготовку мяса (разделку полутош на отрубы, отделение костей, жиловку, первичное измельчение), посол мяса и шпика, приготовление колбасного фарша, формирование колбасных батонов (наполнение оболочек, формирование батонов, вязка шпагатом), осадку колбас, обжарку, варку, охлаждение и горячее копчение [1, 2];

- для сырокопченых колбас: подготовку мяса (разделку полутош на отрубы, отделение костей, жиловку, первичное измельчение), посол мяса и шпика, приготовление колбасного фарша, формирование колбасных батонов (наполнение оболочек, формирование батонов, вязка шпагатом), осадку колбас, холодное копчение и сушку [1, 2];

Этот способ отличается от известных способов тем, что в варенные колбасы вводят экструзионную обогащающую добавку, полученную в результате тщательного смешивания крахмалосодержащего сырья (не пророщенного зерна и (или) пророщенного зерна, и (или) муки, и (или) картофельного пюре, и (или) нативного крахмала, и (или) модифицированного крахмала) с обогащающим ингредиентом и последующего проведения однократной или многократной экструзионной обработки при рабочей температуре $100\text{--}200^{\circ}\text{C}$, частоте вращения рабочих шнеков $70\text{--}95\text{ мин}^{-1}$, диаметре используемой фильеры – 1-6 мм, с дополнительной подачей воды или без нее, а также частоте вращения шнека дозатора $90\text{--}95\text{ мин}^{-1}$ и частоте вращения режущего устройства $80\text{--}85\text{ мин}^{-1}$, с дроблением или без него; недробленный экструдат (частицы размером не более 50 мм) дражируют путем нанесения на поверхность солевого рассола, или раствора витаминов, или раствора аминокислот, или сахарно-морсового сиропа, или сахарного сиропа, или сахарно-сокового сиропа или медового сиропа с последующим подсушиванием; при этом экструзионную обогащающую добавку вносят после приготовления колбасного фарша, перед формированием колбасных батонов.

Экструдированные крахмалосодержащие продукты могут представлять собой умеренно плотные или достаточно твердые продукты «вспененной» структуры. В их составе кроме крахмалосодержащего сырья могут находиться пряноароматические, вкусоароматические и пище-

вкусовые компоненты нейтрального вкуса, сладкие, соленые, с освежающим, тонизирующим или другими эффектами. Экструдированные продукты из крахмалосодержащего сырья могут быть представлены различной формой и размерами: от мелких частичек произвольной формы до включений в виде определенных геометрических фигурок с размерами от 0,3 см до нескольких сантиметров. Цвет экструдированных крахмалопродуктов может быть различным в зависимости от цвета входящих в их состав компонентов. В составе могут присутствовать витаминно-минеральные комплексы, пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, пребиотики и другие функциональные добавки. Экструдированные продукты отличаются достаточно высокими показателями микробиологической безопасности, ввиду того, что подготовленная для экструдирования смесь проходит при экструдировании обработку при высоких температурах и давлении.

Таким образом, предлагаемый способ получения обогащенных колбасных изделий за счет внесения различных экструзионных обогащающих добавок позволит осуществлять регулирование белково-углеводно-витаминно-минерального статуса продукта и, как следствие, получать разнообразный ассортимент колбасных изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью, а также обладающих хорошими органолептическими свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поздняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. – Новосибирск: Изд-во Новосибир. ун-та, 2001. – 526 с. (С. 156).
2. Шляхтунов В.И. Технология производства мяса и мясных продуктов. – Минск: «Техноперспектива», 2010. – 471 с. (С. 269–272).

УДК 637.138

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Литвяк В.В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»,
г. Минск, Республика Беларусь

Проблема сохранения и улучшения здоровья населения Республики Беларусь является приоритетом государства. В настоящее время наметилась устойчивая тенденция по производству продуктов питания для профилактики и лечения. В связи с этим ученые, медики и пищевики пытаются объединить свои усилия по созданию новой группы специализированных продуктов, в том числе на молочной основе, по-

звolyающих обеспечить стабильность физиологического и метаболического статуса различных категорий людей.

Цель – разработка способа получения продуктов из молока с возможностью регулирования белково-углеводно-витаминно-минерального статуса за счет экструдированных пищевкусовых компонентов из растительного и животного сырья и, как следствие этого получение широкого ассортимента продуктов из молока, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью.

Нами предложен способ получения обогащенных продуктов из молока, предусматривающий:

- для молочного продукта на основе творожных изделий: производство творога, традиционно производимого в результате подготовки молока, получения сырья требуемого состава, пастеризации, охлаждения до температуры заквашивания, заквашивания, сквашивания, дробления сгустка, отделение сыворотки, охлаждение творога и фасования или изготавливаемого раздельным способом путем получения обезжиренного молока и высокожирных сливок, производства нежирного творога (творог прессуют до необходимой влажности, перетирают до однородной консистенции или нагревают и охлаждают, сепарируют и охлаждают творожный сгусток), перемешивания с пастеризованными и охлажденными высокожирными сливками и фасования, приготовление смеси творога и компонентов, протираания смеси (при необходимости), фасования творожного изделия [1, 2];

- для молочного продукта на основе сливочного масла: методом сбивания в результате приемки и подготовки молока, получения и тепловой обработки сливок, низкотемпературной их подготовки (физическое созревание сливок), сбивания сливок, промывки масляного зерна, посолки (только для соленого масла), механической обработки, фасования масла или способом преобразования высокожирных сливок путем приемки и подготовки, подогревания и сепарирования молока с получением сливок средней жирности, их тепловой обработки, сепарирования с получением высокожирных сливок, посолки (для соленого масла), нормализации высокожирных сливок по влаге, их термомеханической обработки, фасования и термостатирования масла [1, 2];

- для молочного продукта на основе сметаны: получение резервуарным методом в результате приемки и сепарирования молока, нормализации сливок, пастеризации, гомогенизации и охлаждения сливок, заквашивания и сквашивания, перемешивания сквашенных сливок, фасования, охлаждения и созревания сметаны или термостатным методом путем приемки молочного сырья, сепарирования молока, нормализации сливок, пастеризации, гомогенизации и охлаждения сливок, за-

квашивания сливок, фасования, сквашивания, охлаждения и созревания сметаны [1, 2];

Этот способ отличается от известных в настоящее время способов тем, что в молочные продукты вводят экструзионную обогащающую добавку, полученную в результате тщательного смешивания крахмало-содержащего сырья (не пророщенного зерна и (или) пророщенного зерна, и (или) муки, и (или) картофельного пюре, и (или) нативного крахмала, и (или) модифицированного крахмала) с обогащающим ингредиентом и последующего проведения однократной или многократной экструзионной обработки при рабочей температуре 100-200 °С, частоте вращения рабочих шнеков 70-95 мин⁻¹, диаметре используемой фильеры – 1-6 мм, с дополнительной подачей воды или без нее, а также частоте вращения шнека дозатора 90-95 мин⁻¹ и частоте вращения режущего устройства 80-85 мин⁻¹, с дроблением или без него; недробленый экструдат (частицы размером не более 50 мм) дражируют путем нанесения на поверхность сахарного сиропа или медового сиропа или сахарно-сокового сиропа или сахарно-морсового сиропа или солевого рассола или раствора витаминов или раствора аминокислот с последующим подсушиванием.

Таким образом, предлагаемый способ получения обогащенных продуктов из молока за счет внесения различных экструзионных обогащающих добавок позволит осуществлять регулирование белково-углеводно-витаминно-минеральный статуса продукта и, как следствие, получать разнообразный ассортимент продуктов из молока, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью, а также обладающих хорошими органолептическими свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Твердохлеб Г.В., Алексеев В.Н., Соколов Ф.С. Технология молока и молочных продуктов. – Киев: Головное издательство издательского объединения «Вища школа», 1978. – 407 с.
2. Крусъ Г.Н., Храмцов А.Г., Волокитина З.В., Карпычев С.В. Технология молока и молочных продуктов. – М: «КолосС», 2004. – 455 с., (С. 109, 112–113).

УДК 664.642.2:664.66(047–31)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЦЕННЫХ СВОЙСТВ КОНСОРЦИУМОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Лущ Е.Н.¹, Фурик Н.Н.¹, Жабанос Н.К.¹, Сыс И.Е.², Колосовская Л.С.²

¹ – РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

² – Государственное предприятие «Белтехнохлеб»

г. Минск, Республика Беларусь

Применение молочнокислых бактерий (МКБ) в качестве заквасочных культур в хлебопекарной промышленности не только улучшает органолептические свойства хлеба, но и способствует повышению его микробиологической чистоты и пищевой ценности, а также является одним из методов защиты хлеба от спорообразующих микроорганизмов [1-2].

Подобрано 5 консорциумов на основе штаммов МКБ из Централизованной отраслевой коллекции промышленных штаммов молочнокислых бактерий РУП «Институт мясо-молочной промышленности», состоящих из бактерий рода *Lactobacillus* ssp. и *Lactococcus* ssp., следующего видового состава:

– № 1 – *Lactobacillus plantarum* 1157 ML-AF, *Lactobacillus casei* 1209 ML-OFR;

– № 2 – *Lactobacillus plantarum* 1157 ML-AF, *Lactobacillus casei* 1209 ML-OFR, комбинация *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* 1530 M-A, 1595 M-A, 2277 M-A;

– № 3 – *Lactobacillus rhamnosus* 2641 TL-O, *Lactobacillus casei* 1209 ML-OFR, комбинация *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* 1530 M-A, 1595 M-A;

– № 4 – *Lactobacillus plantarum* 1157 ML-AF, *Lactobacillus casei* 1209 ML-OFR, *Lactobacillus fermentum* 2650 TL-O.

– № 5 – *Lactobacillus rhamnosus* 2641 TL-O, комбинация *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* 1530 M-A, 1595 M-A.

Целью исследования являлось изучение производственно-ценных свойств консорциумов МКБ и оценка возможности их использования для хлебопечения.

Способность к развитию в мучной среде оценивалась визуально по наличию изменений внешнего вида образцов и признаков брожения и по наличию микрофлоры, характерной для составляющих консорциумы культур, в микроскопических препаратах мучной болтушки. Установлена способность к развитию в мучной среде у всех исследуемых консорциумов.

При культивировании в мучной болтушке все исследуемые консорциумы показали высокую способность к кислотонакоплению. Наиболее активное кислотонакопление наблюдалось в образцах с консорциумами № 1 и № 4. Наибольший прирост кислотности через 48 ч наблюдался в образцах с консорциумами № 1 и № 4 и составлял 11,9 °Н и в образце № 2 – 11,3 °Н. Кислоотообразование в образцах болтушки обусловлено присутствием в консорциумах сильных кислоотообразователей *Lactobacillus plantarum* 1157 ML-AF, *Lactobacillus casei* 1209 ML-OFR.

Исследовано влияние консорциумов МКБ на развитие двух штаммов *B. subtilis*.

Установлено наличие выраженной антагонистической активности к *B. subtilis* штамм 5533 и *B. subtilis* штамм L2 у всех исследуемых консорциумов МКБ. При подсеве *B. subtilis* методом отсроченного антагонизма ко всем исследуемым консорциумам наблюдалось видимое подавление роста последнего. Зоны задержки роста *B. subtilis* у всех исследуемых консорциумов через 48 ч культивирования составляли 40-50 мм, через 72 ч культивирования оставались без изменения и также составляли 40-50 мм.

Количество клеток *B. subtilis* (КОЕ/см³) в контрольном образце при культивировании в жидкой среде MRS через 48 ч составляло $1,1 \cdot 10^7$ КОЕ/см³ (при первоначальном заражении $1,1 \cdot 10^5$ КОЕ/см³). При совместном культивировании *B. subtilis* и консорциумов МКБ в жидкой среде MRS наблюдалось уменьшение количества клеток *B. subtilis* по сравнению с контролем, в 4400 раз при культивировании с консорциумом № 2 и в 6000 раз – при культивировании с консорциумом № 4 и составляло в образцах с консорциумами № 2 и № 4 соответственно $2,5 \cdot 10^3$ и $1,8 \cdot 10^3$ КОЕ/см³.

Микроорганизмы консорциумов № 1-4 способны к быстрому развитию в мучной среде, они обеспечивают требуемую кислоотообразующую активность и обладают высокой антагонистической активностью по отношению к *B. subtilis* и могут использоваться в хлебопечении для подавления развития «картофельной болезни» хлеба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеева И.В. Биотехнологические основы приготовления хлеба/ И.В. Матвеева, И.Г. Белявская – М.: ДеЛи принт, 2001. – 150с.
2. Рыжкова Е.П. Микробиологическая защита пшеничного хлеба с использованием трофической цепи *Lactobacillus delbrueckii* и *Propionibacterium freudenreichii* / Е.П. Рыжкова [и др.]// Биотехнология. – 2009. – №2. – С.29-36.

УДК 664.661

ИССЛЕДОВАНИЕ СОХРАННОСТИ ВИТАМИНА В₁ ПРИ ВЫПЕЧКЕ ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Макарчиков А.Ф., Русина И.М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ежедневное поступление витамина В₁ (тиамина) в организм человека с пищей является непременным условием хорошего самочувствия, крепкого здоровья, высокой умственной и физической работоспособности. Суточная потребность взрослых в витамине В₁ составляет 1,0-1,6 мг, детей – 0,7-1,3 мг [1]. Тиамин присутствует практически во всех продуктах питания, однако в большинстве из них в очень низких концентрациях; наиболее богатыми его источниками служат дрожжи, нежирная свинина и печень [2]. Вместе с тем, по оценкам экспертов до 40% потребности в витамине В₁ в развитых странах удовлетворяется за счет продуктов из зерна и только 20-25% – за счет мяса [2, 3]. Хлебобулочные изделия занимают высокий удельный вес в рационе среднестатистического жителя Беларуси, поэтому их обогащение витамином В₁ может служить надежной основой для предупреждения случаев тиаминовой недостаточности, особенно среди определенных групп и социальных слоев населения. В соответствии с рекомендациями Института питания РАМН содержание тиамина при витаминизации пшеничной муки высшего и первого сортов следует доводить до уровня 0,4-0,6 мг на 100 г, в хлебе и хлебобулочных изделиях из пшеничной муки высшего и первого сортов массового ассортимента – 0,25-0,4 мг/100 г продукта. Известно, что тиамин не отличается высокой устойчивостью к окислению и температуре, особенно в нейтральной и щелочной среде, поэтому в процессе хранения и приготовления пищевых продуктов имеют место его неизбежные потери [2-4]. Цель настоящей работы заключалась в определении потерь витамина В₁ при выпечке витаминизированного хлеба из пшеничной муки высшего сорта.

Выпечку хлеба осуществляли безопасным способом; тиамин добавляли в виде раствора в процессе замеса теста из расчета 3 мг на 100 г муки. Для определения тиамина и его фосфорилированных производных методом высокoeffективной жидкостной хроматографии [5] образцы теста и хлеба гомогенизировали в 5 объемах охлажденной до +4 °С 12% трихлоруксусной кислоты (ТХУ) в гомогенизаторе со стеклянным пестиком 10 циклами и центрифугировали 5 мин. при 15000 g. Для удаления ТХУ супернатант обрабатывали трехкратным объемом насыщенного водой эфира, повторяя экстракцию 3 раза.

Перед инъекцией в хроматограф тиамин окисляли в тиохром с помощью 4,3 мМ феррицианида калия в 15% КОН. Разделение осуществляли на хроматографе Agilent 1200 при скорости потока 0,5 мл/мин. на аналитической колонке PRP-1 ($\varnothing$ 4,1 $\times$ 150 мм, поли(стирол-дивинилбензол), размер частиц 5 мкм; Hamilton Co) с протекторным колоночным картриджем ($\varnothing$ 2,3 $\times$ 25 мм). Мобильная фаза состояла из 50 мМ Na-фосфатного буфера, pH 8,5, содержащего 25 мМ тетра-*n*-бутиламмонийгидрогенсульфат и 4% тетрагидрофуран. Производные тиохрома детектировали по флуоресценции при длине волны возбуждения 365 нм и эмиссии – 433 нм.

Проведенные нами исследования показали, что в 100 г контрольного образца пшеничного хлеба содержится 0,045 мг витамина В₁, при этом на долю фосфорных эфиров – тиаминмоно- и дифосфата – приходится более 30% от этого количества; 70% составляет нефосфорилированный тиамин. Так как в муке витамин В₁ представлен преимущественно нефосфорилированной формой, очевидно, что источником высокого содержания ТМФ и ТДФ в готовом изделии являются дрожжи (содержание ТДФ в пекарских дрожжах составляет ~ 1,9 мг на 100 г спрессованной массы). Ясно также, что в процессе выпечки значительная часть тиаминфосфатов не подвергается гидролизу.

Добавление тиамина из расчета 3 мг на 100 г муки приводило к существенному приросту его уровня в обогащенном хлебе: общее количество витамина В₁ увеличилось до 0,66 мг на 100 г, т. е. более, чем в 14 раз.

Для оценки потерь витамина В₁ при выпечке мы сравнили его содержание в обогащенном хлебе и тесте, из которого был изготовлен этот хлеб. По нашим данным общее содержание витамина В₁ в обогащенном тесте составляет 1,68 мг на 100 г, тогда как в выпеченном из него хлебе, как уже говорилось выше, – 0,66 мг на 100 г., т. е. термическая обработка приводит к потере примерно 60% витамина В₁.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о значительных потерях витамина В₁ при выпечке пшеничного хлеба. Поскольку взрослые люди в сутки потребляют примерно по 350 г хлебных продуктов, исходя из полученных данных, для удовлетворения минимальной суточной потребности человека в витамине В₁ (~ 1 мг) за счет хлебобулочных изделий можно рекомендовать обогащение муки тиамином в количестве 1,3-1,5 мг на 100 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bender D.A. Introduction to Nutrition and Metabolism. – Taylor & Francis, 2005. – 306 p.
2. Combs J.F. The vitamins: fundamental aspects in nutrition and health. – Elsevier Academic Press, 2008. – 583 p.
3. Sanders T., Emery P. Molecular Basis of Human Nutrition. – Taylor & Francis, 2003. – 161 p.

4. Food Chemistry / O.R. Fennema, ed. – Marcel Dekker, 1996. – 1069 p.
5. Bettendorff L., Peeters M., Jouan C., Wins P., Schoffeniels E. Determination of thiamin and its phosphate esters in cultured neurons and astrocytes using an ion-pair reversed-phase high-performance liquid chromatographic method // Anal. Biochem. – 1991. Vol. 198. P. 52–59.

УДК 631.11:663.813

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОКОВ ПРЯМОГО ОТЖИМА ИЗ ПЛОДОВ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ

Максименко М.Г.

РУП «Институт плодоводства»

пос. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Плоды и ягоды, являясь важнейшей и незаменимой составной частью качественного, рационального питания, обеспечивают здоровье человека [1, 2, 3]. Плоды яблони используют в свежем виде почти круглый год, в то же время они являются ценным сырьем для переработки.

Современный рынок продовольственных товаров требует высококачественных конкурентоспособных продуктов переработки.

Органолептическая оценка продукции – это обобщенный результат оценки его качества, выполненный с помощью органов чувств человека. Особенно велико значение этой оценки для характеристики продуктов питания, в данном случае это имеет первостепенную роль. В ряде случаев органолептическая оценка может дать заключение о таких параметрах, как свежесть сырья, нарушения процесса производства гораздо быстрее, чем инструментальные методы. Нередки случаи, когда при полном соответствии физико-химических показателей требованиям ТНПА товар бракуется из-за одного лишь неудовлетворительного вкуса.

Показатели качества свежих плодов и переработанных зависят, прежде всего, от генотипических особенностей сортов [4, 5].

Целью работы являлось выявить сорта яблони, плоды которых пригодны для изготовления марочных соков.

Объектами исследований являлись плоды яблони 31 сорта, произрастающие в опытных садах РУП «Институт плодоводства».

Опытные образцы соков изготавливали в соответствии с ТНПА.

Органолептические показатели определялись дегустационной комиссией по пятибалльной шкале по следующим показателям: внешний вид, окраска, консистенция, аромат и вкус с выведением средней общей дегустационной оценки.

Продукты переработки в зависимости от средней дегустационной оценки делились на 3 группы: 3,5-4,0 балла – удовлетворительные, 4,1-4,5 балла – хорошие, 4,6-5,0 балла – отличные

Органолептические показатели сока изменялись от 3,6 балла (сорт Белорусское малиновое) до 4,7 баллов (сорт Сакавіта) (таблица).

Таблица – Органолептические показатели марочных соков, в зависимости от используемого сорта яблони

3,6 – 4,0 балла	4,1 – 4,5 балла	4,6-4,7 балла
Поспех, Белорусское малиновое, Антей, Синап орловский, Белорусское сладкое, Алеся, Надзейны, Весялина, Памяти Субаровой, Гала Маст, Дарунак, Елена, Заславское, Имрус, Минское, Зарянка, Память Сикоры, Топаз, Фридом	Амулет, Вербнае, Джонафри, Зорка, Имант, Коваленковское, Кубанское багряное, Память Коваленко, Перлина Киева, Пикант, Пинова, Радость, Ревена, Редкрафт, Свежесть, Сябрына, Чаравница	Красавіта, Новавіта, Едера, Минкар, Сакавіта

Анализ дегустационных оценок сока прямого отжима за ряд лет различных сортов яблони показал, что 47,6% изученных сортов имеют удовлетворительные органолептические показатели (3,6-4,0 балла), 40,5% – хорошие (4,1-4,5 балла) и только 11,9% – отличные (4,6-4,7 балла).

Таким образом, все представленные для изучения сорта можно использовать для сока прямого отжима, но наиболее перспективными являются сорта с оценкой 4,1 и выше баллов. Среди них особого внимания при закладке сырьевых зон для перерабатывающих предприятий заслуживают сорта белорусской селекции с высокой устойчивостью к парше, позволяющие производить сырье со сниженной пестицидной нагрузкой: Сакавіта, Красавіта, Новавіта, Имант, Память Коваленко, Сябрына, Поспех, Надзейны, Дарунак.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лойко, Р. Фрукты и овощи - источники здоровья/ Р. Лойко, З. Кавецки.- Минск: Лазурак, 2001. - 264 с.
2. Николайчук, Л.В. Целительная сила растений. Рецепты лечения и питания/ Л.В. Николайчук. - Минск: ООО «Красико-Принт», 2002. - 352 с.
3. Ширко, Т.С. Аптека в саду и огороде/ Т.С. Ширко. - Минск: Полымя, 1994. - 672 с.
4. Мегердичев, Е.Я. Технологические требования к сортам овощных и плодовых культур, предназначенным для различных видов консервирования / Е.Я. Мегердичев. – Россельхозакадемия, 2003. – 91с.
5. Причко, Т.Г. Биохимические и технологические аспекты хранения и переработки плодов яблони: автореф. ... дис. ... докт. с.х. наук: 06.01.07; 05.18.01 / Т.Г. Причко; СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2002. – 172 с.

УДК 637.146.1.055:577.11(047.3)476

ПРОВЕДЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ С РАЗЛИЧНЫМИ МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ НА БАРОМЕМБРАННОЙ УСТАНОВКЕ

**Марченко Н.М., Миклух И.В., Василенко С.Л., Фурик Н.Н.,
Дымар О.В.**

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь

Бактериальные концентраты заквасочных культур являются основной составляющей производства ферментированных молочных продуктов. Одним из элементов технологии производства бактериальных концентратов является концентрирование бактериальной массы. В последнее время завоевали признание и получили широкое распространение мембранные методы концентрирования. Биологическая, медицинская и пищевая промышленность стали традиционными областями применения мембранной микро- и ультрафильтрации. В связи с этим является актуальным исследование процессов концентрирования микробных клеток заквасочных культур с использованием баромембранных методов [1, 2].

Целью работы являлось изучение процесса концентрирования культуральной жидкости микроорганизмов с различными морфологическими особенностями на лабораторной баромембранной установке.

Для исследований были отобраны штаммы термофильного стрептококка, лактококков, мезофильных и термофильных лактобацилл, бифидобактерий.

Сравнительную оценку показателей концентрирования микроорганизмов с различными морфологическими особенностями проводили по физико-химическим, микробиологическим показателям полученных концентратов и фильтратов.

Культуральную жидкость получали путем непрерывного культивирования штаммов в ферментерах объемом 150 дм³.

Процесс мембранного концентрирования культуральной жидкости осуществляли на лабораторной баромембранной установке с использованием блока ультрафильтрации с использованием блока ультрафильтрации с полуволоконным полисульфонным мембранным элементом селективностью 25-50 кДа. Поверхность фильтрации – 3 м², давление – 0,2 МПа, температура – 15 °С. Концентрирование осуществляли путем циркуляции культуральной жидкости с отводом фильтра-та в мерную емкость.

Содержание сухих веществ в культуральной жидкости варьировало от 9,4 до 10,7% сухих веществ в зависимости от состава питательной среды.

Скорость фильтрации для данного типа мембраны была различной и, по мере увеличения содержания сухих веществ в концентрируемой культуральной жидкости, наблюдалось ее уменьшение. При проведении процесса ультрафильтрации происходило повышение температуры концентрируемой жидкости.

Сравнительное исследование физико-химических показателей экспериментальных серий полученных концентратов позволяет сделать вывод о концентрировании микроорганизмов независимо от их морфологических особенностей до содержания 12,0-18,0% сухих веществ в концентрате.

Фактор (коэффициент) концентрирования микроорганизмов равен 10 и соответствует коэффициенту уменьшения объема.

В ходе работы также оценивали количество клеток в отходящем фильтрате. При одном и том же давлении количество клеток в ультрафильтрате изменялось в начале, середине и конце процесса концентрирования.

В зависимости от вида микроорганизмов количество клеток в фильтрате было различно. В порядке возрастания уходящих с фильтратом клеток микроорганизмы можно расположить следующим образом: термофильный стрептококк, термофильные лактобациллы, мезофильные лактобациллы, бифидобактерии, лактококки.

Установлено, что чем меньше размер клетки, тем больше их количество в фильтрате.

В ходе выполнения данной работы исследован процесс концентрирования на баромембранной установке культуральной жидкости термофильного стрептококка, мезофильных и термофильных лактобацилл, бифидобактерий. Проведена сравнительная оценка показателей концентрирования микроорганизмов с различными морфологическими особенностями. Установлено, что фактор концентрирования микроорганизмов равен 10 независимо от культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы выделения и очистки продуктов биотехнологических производств: учеб. пособие для вузов по спец. «Биотехнология» // В.К. Османов, О.В.Бирюкова, А.В.Борисов и др. – Нижний Новгород. – 2005. – 26 с.
2. Андрианов А.П., Первов А.Г. Перспективы применения мембранных методов ультрафильтрации и нанофильтрации на крупных водопроводных станциях // Проекты развития инфраструктуры города: Сб. науч. трудов. Вып. Комплексные программы и инженерные решения в области экологии городской среды. М., 2004.

УДК: 633.88:582.975:631.81.095.337(476.6)

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО КОРНЕЙ И КОРНЕВИЩ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Милоста Г.М., Ничипорук А.Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Большую роль в повышении продуктивности валерианы играет научно-обоснованная оптимизация ее минерального питания, в частности, применения микроудобрений, которые является важнейшим фактором повышения ее качества.

Цель исследований – установить зависимость качества корней и корневищ валерианы лекарственной от борных, медных и цинковых микроудобрений на фоне органических и минеральных удобрений.

Полевые исследования проводились в 2011–2012 гг. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» Щучинского района Гродненской области на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой с глубины 0,5–0,6 м моренным суглинком. Высадка рассады проводилась в 3 декаде апреля в гребни с шириной междурядий 70 см. Схема посадки – 70 x 15 см. Норма посадки – 95 тыс. растений на 1 га.

Агрохимические показатели почвы: pH_{KCl} – 6,2–6,4; гумус – 1,7–1,9%, P_2O_5 – 180–203 и K_2O – 162–195 мг/кг почвы. По содержанию подвижных форм бора, меди и цинка почва относится к II группе обеспеченности. Микроудобрения вносились в форме Адоб бора, Адоб меди и Адоб цинка путем трехкратной некорневой подкормки в 3-й декаде июня, в 3-й декаде июля и 3-й декаде августа и непосредственно в почву перед посадкой рассады.

Известно, что важнейшим показателем качества корней и корневищ валерианы является содержание в них экстрактивных веществ. Установлено, что микроудобрения оказывают существенное влияние на этот показатель качества.

При почвенном внесении микроудобрений существенное увеличение содержания экстрактивных веществ получено лишь при внесении бора и составило 29,8%, что достоверно превышало фон без микроудобрений на 1,4% (соответственно по годам на 1,3 и 1,6%). Влияние меди и цинка на содержание экстрактивных веществ было недостоверным, так как не превышало показателей наименьшей существенной разницы.

Наибольшую прибавку содержания экстрактивных веществ в корнях и корневищах обеспечило применение микроудобрений в не-

корневую подкормку. Внесение бора в минимальной изучаемой дозе ($V_{(0,05+0,05+0,05)}$) существенно повысило содержание экстрактивных веществ лишь в 2012 г. Стабильное существенное увеличение этого показателя (на 2,6%) получено при внесении бора в средних дозах ($V_{(0,1+0,1+0,1)}$). При дальнейшем увеличении доз бора до максимальных ($V_{(0,15+0,15+0,15)}$) содержание экстрактивных веществ с учетом показателей наименьшей существенной разницы осталось на том же уровне (31,4–32,2%).

Установлено, что под влиянием меди существенное увеличение содержания экстрактивных веществ (до 30,3%) получено при ее внесении в средних изучаемых дозах ($Cu_{(0,1+0,1+0,1)}$). При дальнейшем увеличении доз меди до максимальных ($Cu_{(0,15+0,15+0,15)}$) содержание экстрактивных веществ осталось на том же уровне (30,3–31,3%).

Влияние цинка на содержание экстрактивных веществ проявилось в меньшей степени и зависело от доз. При внесении цинка в средних изучаемых дозах ($Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$) существенное увеличение содержания экстрактивных веществ получено только в 2012 г. Стабильное существенное увеличение содержания экстрактивных веществ в корнях и корневищах валерианы (до 30,2%) получено лишь при внесении его в максимальных дозах ($Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$).

При внесении микроэлементов в некорневую подкормку по эффективности их влияния на увеличение содержания экстрактивных веществ в корнях и корневищах валерианы их можно расположить в следующем порядке убывания: $B > Cu > Zn$.

Установлено, что максимальное содержание (ЭВ) экстрактивных веществ (32,5%) и прибавка (3,7%) получены при совместном внесении борных и медных микроудобрений некорневым способом на фоне органических и минеральных удобрений (Фон + $V_{(0,1+0,1+0,1)}$ $Cu_{(0,1+0,1+0,1)}$). При этом можно отметить синергетическое взаимодействие этих элементов, когда совместное их внесение обеспечило большую прибавку, чем среднее арифметическое от раздельного внесения этих микроудобрений.

Следует отметить антагонистическое взаимодействие меди с цинком, когда совместное их внесение не имело преимуществ по сравнению с раздельным внесением этих элементов. При их парном или совместном внесении отмечалось взаимное угнетение действия этих элементов на изучаемый показатель. Совместное их внесение обеспечивало получение меньшей прибавки, чем среднее арифметическое при их раздельном внесении. В этом варианте (Фон + $Cu_{(0,1+0,1+0,1)}$ $Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$) содержание экстрактивных веществ составило всего 29,9%.

В конечном итоге, комплексную оценку продуктивности валерианы лекарственной можно выразить показателем сбора экстрактивных веществ с единицы площади. Установлено, что за счет естественного плодородия почвы можно получить 4,5 ц/га ЭВ. На фоне органических и минеральных удобрений (60 т/га навоза + $N_{135}P_{60}K_{120}$) этот показатель увеличился до 10,9 ц/га.

При почвенном внесении микроудобрений наиболее высокие показатели сбора ЭВ получены при внесении бора (12,1 ц/га).

Наиболее высокие показатели сбора ЭВ получены при внесении цинка и бора в некорневую подкормку (15,6 ц/га). По эффективности влияния микроэлементов на увеличение сбора экстрактивных веществ с единицы площади их можно расположить в следующем порядке убывания: Zn, B > Cu.

Максимальный сбор экстрактивных веществ с единицы площади (15,6 ц/га) получен при совместном внесении борных и цинковых микроудобрений некорневым способом на фоне органических и минеральных удобрений (Фон + $B_{(0,1+0,1+0,1)}Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$). Практически такой сбор экстрактивных веществ (15,4 ц/га) получен в варианте с совместным внесением бора и меди (Фон + $B_{(0,1+0,1+0,1)}Cu_{(0,1+0,1+0,1)}$).

Для получения максимальной урожайности валерианы (49,2 ц/га) и наибольшего сбора экстрактивных веществ (15,6 ц/га) рекомендуется совместное внесение бора и цинка ($B_{(0,1+0,1+0,1)}Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$) на фоне органических и минеральных удобрений (60 т/га навоза + $N_{135}P_{60}K_{120}$). Для получения корней и корневищ с более высоким содержанием экстрактивных веществ (32,5%) при таком же уровне их сбора с единицы площади (15,4 ц/га) рекомендуется совместное внесение бора и меди ($B_{(0,1+0,1+0,1)}Cu_{(0,1+0,1+0,1)}$) на фоне органических и минеральных удобрений.

По эффективности влияния микроэлементов на содержание экстрактивных веществ в корнях и корневищах валерианы при некорневой подкормке они расположились в следующем порядке убывания: B>Cu>Zn.

УДК 664.715.016.8

ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТВЕРДЫХ ПШЕНИЦ

Минина Е.М., Кошак Ж.В.

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

Качественные макаронные изделия производятся исключительно из муки, полученной из твердой пшеницы.

Химический состав макаронной муки в большей степени зависит от качества зерна и колеблется в больших пределах в зависимости от сорта зерна и условий его произрастания. Он отличается от химического состава зерна более низким содержанием клетчатки, жира и в результате этого несколько большим содержанием углеводов и примерно равным количеством белков.

Более высокие сорта муки получают из центральной части эндосперма, поэтому они содержат большое количество крахмала по сравнению с более низкими сортами муки и меньшее количество белковых веществ, сахаров, жиров, витаминов, ферментов и минеральных веществ, которые сосредоточены в основном в периферийных частях эндосперма [1].

Основными геометрическими характеристиками зерна пшеницы являются длина, ширина, толщина и особенности формы зерна.

Чем больше толщина, ширина и длина, тем выше мукомольный потенциал зерна и выше выход макаронной муки.

Для характеристики геометрических особенностей зерна недостаточно указать только его линейные размеры, необходимо знать также особенности формы. Форму зерна характеризует такой показатель как сферичность.

Показатель сферичности представляет собой отношение площади равновеликого по объему шара к площади внешней поверхности зерна.

Высокие значения показателя сферичности указывают на то, что в практических расчетах зерно можно рассматривать как шар (сферу).

Однако определения линейных размеров и сферичности зерна недостаточно. Поэтому были разработаны коэффициенты геометрической характеристики: $K_{дл/т}$ – отношение длины к толщине, $K_{дл/ш}$ – отношение длины к ширине, $K_{т/ш}$ – отношение толщины к ширине и $K_{ш/т}$ – отношение ширины к толщине.

Были исследованы 6 сортов твердой пшеницы – озимые сорта «Вероника» урожая 2011 г. и «Славица» урожая 2010 и 2011 гг.; яровые сорта «Розалия» урожая 2011 г. и «Елена» урожая 2010 и 2011 гг.

В сортах были определены линейные размеры и рассчитан показатель сферичности зерна, а также значение коэффициентов геометрической характеристики.

В таблице представлены значения коэффициентов геометрической характеристики зерна твердых сортов пшеницы.

Таблица – Значения коэффициентов геометрической характеристики зерна

Исследуемые сорта	Коэффициент $K_{дл/т}$	Коэффициент $K_{дл/ш}$	Коэффициент $K_{т/ш}$	Коэффициент $K_{ш/т}$
«Вероника» озимая 2011 г.	2,7: 1	2,5: 1	0,92: 1	1,01: 1
«Славица» озимая 2011 г.	2,6: 1	2,4: 1	0,90: 1	1,11: 1
«Славица» озимая 2010 г.	2,5: 1	2,2: 1	0,90: 1	1,11: 1
«Розалия» яровая 2011 г.	2,4: 1	2,5: 1	1,03: 1	0,97: 1
«Елена» яровая 2011 г.	2,3: 1	2,3: 1	1,00: 1	1,00: 1
«Елена» яровая 2010 г.	2,2: 1	2,2: 1	0,98: 1	1,02: 1

Анализ линейных размеров показал, что зерно твердой пшеницы имеет удлинненную форму, однако показатель сферичности зерна в сортах твердой пшеницы находится в пределах, приведенных в литературе для зерна пшеницы (0,82 – 0,85) [2].

Значения коэффициента $K_{дл/т}$ (отношение длины к толщине) характеризуют форму зерна: при одинаковых значениях длины коэффициент уменьшается с увеличением толщины зерна. Следовательно, зерно имеет более округлую форму и может рассматриваться как сфера.

Анализируя значения коэффициента $K_{дл/ш}$ (отношение длины к ширине), можно сказать, что изменение длины не оказывает существенного влияния на ширину. Если коэффициенты $K_{дл/т}$ и $K_{дл/ш}$ равны, то ширина зерна примерно равна толщине, но расхождение между максимальными значениями определенных коэффициентов составляет примерно 7%. Следовательно, ширина зерна для твердой пшеницы не играет решающей роли при определении геометрических характеристик.

Коэффициенты $K_{т/ш}$ (отношение толщины к ширине) и $K_{ш/т}$ (отношение ширины к толщине) также не оказывают существенного влияния на геометрические характеристики зерна. Но изменения коэффициентов примерно в одинаковом диапазоне позволяют сделать вывод о том, что значения толщины и ширины зерна примерно одинаковы.

На основании предложенных коэффициентов можно сделать вывод, что наибольшее значение на выход макаронной муки будет оказы-

вать такой линейный размер, как толщина, так как чем большее толщина зерна, тем больше эндосперма в нем содержится. Поэтому из всех разработанных коэффициентов геометрической характеристики зерна важнейшим является коэффициент $K_{дл/т}$ – отношение длины к толщине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Качество муки для производства макарон [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pasta.agava.ru/durum_quality3.htm - Дата доступа 04.01.2013.
2. Егоров, Г. А. Технология переработки зерна / Под ред. Г.А. Егорова. Изд. 2-е, доп. и перераб. - М.: Колос. – 1977. – 376 с. с ил.

УДК 637.12

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ НА КАЧЕСТВО ЙОГУРТА

Михалюк А.Н., Фомкина И.Н.

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

Молоко является одним из самых ценных продуктов животноводства, содержание в нем легко усвояемых жиров, белков, углеводов, минеральных веществ и витаминов делает его особенно ценным в питании человека. Такая кладовая питательных веществ позволяет получить из молока более сотни продуктов его переработки. Современный потребитель предъявляет повышенные требования к молоку и молочным продуктам. Они должны быть свежими, натуральными, вкусными и экологически чистыми. Эти требования потребителя в первую очередь обязаны соблюдать молочные заводы. Молочные заводы, в свою очередь, предъявляют фермам и производителям особые требования к качеству молока как исходного сырья для переработки.

Качество молока меняется под влиянием таких факторов, как кормление, содержание, генетика, состояние здоровья животных.

Основными показателями, характеризующими качество молока, являются: содержание жира, содержание белка, содержание соматических клеток, бактериальная обсеменённость, наличие ингибиторов и др. Если на содержание жира и содержание белка в основном влияет кормление и генетика коров, то содержание соматических клеток – на показатели здоровья вымени. Известно, что соматические клетки в выдоенном молоке не размножаются (в отличие от бактерий). Количество соматических клеток в выдоенном молоке из здорового вымени колеблется между 10000 и 170000 в 1 мл. Оно зависит от индивидуальных особенностей животного и его физиологического состоя-

ния, а также от здоровья вымени. Высокая концентрация соматических клеток является признаком нарушения секреции молока или заболевания [1].

В молоке с повышенным содержанием соматических клеток изменяются свойства и количество белков, что может привести к ухудшению свойств кислотного сгустка, а следовательно – к снижению качества продуктов.

В связи с этим целью исследований явилось изучение влияния количества соматических клеток в молоке на качество йогурта.

Исследования проводились на молочно-товарной ферме «Тричи» СПК «Гродненский» Гродненского района, а также на занятиях по технологии хранения и переработки животного сырья УО «ГГАУ».

На молочно-товарной ферме «Тричи» СПК «Гродненский» Гродненского района от здоровых коров и коров с субклинической формой мастита было отобрано молоко с различным содержанием соматических клеток (до 300 тыс./см³, от 300 до 500 тыс./см³ и от 500 до 750 тыс./см³).

Йогурт вырабатывали на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья путем внесения бактериального концентрата СБК-ТЛББ производства РУП «Институт мясо-молочной промышленности» в пастеризованное (90-95 °С) и охлажденное до температуры заквашивания (40-42 °С) молоко с последующим сквашиванием в термостате при температуре 40-42 °С в течение 6,5-7 часов до титруемой кислотности сгустка 75-80 °Т.

В молоке и готовом продукте контролировали: массовую долю общего белка, отношение массовых долей казеина к сывороточным белкам, качество сгустка. Кроме того, проводили визуальную и органолептическую оценку сгустка.

Результаты исследований показали, что наиболее высокое качество йогурта наблюдалось при выработке его из молока с содержанием соматических клеток менее 300 тыс./см³. Это выразилось в более высоком содержании общего белка в молоке (3,36%), отношении массовых долей казеина к сывороточным белкам (7:1) образовании плотного сгустка с незначительной ноздреватостью и отделением сыворотки (что соответствует СТБ 1552-2005), кислотностью 78,0 °Т. При использовании для производства йогурта молока с содержанием соматических клеток более 500 тыс./см³ качество продукта резко снижалось: образовывался дряблый сгусток со значительным отделением сыворотки кислотностью 92,0 °Т; содержание общего белка в молоке снижалось до 2,76%, а отношение массовых долей казеина к сывороточным белкам изменялось в сторону уменьшения (менее 5:1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Свириденко, Г.М. Микробиологические риски при производстве молока и молочных продуктов // Г.М. Свириденко. – Издательство Россельхозакадемии, 2009. – 246 с.

УДК: 633.88:582.975:631.81.095.337(476.6)

КАЧЕСТВО КОРНЕЙ И КОРНЕВИЩ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА

Ничипорук А.Г., Милоста Г.М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
Гродно, Республика Беларусь

Важнейший фактор повышения качества корней и корневищ валерианы лекарственной – внедрение в производство продуктивных сортов с высокими показателями качества корней и корневищ.

Цель исследований – сравнительная оценка качества сортов валерианы лекарственной отечественной и зарубежной селекции в почвенно-климатических условиях Беларуси.

Исследования проводились в 2011–2012 гг. в крестьянском фермерском хозяйстве «Агролектрав» Дятловского района Гродненской области на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой с глубины 0,5 м легким моренным суглинком, с pH в КС1 – 6,2-5,9); содержанием гумуса 1,9-2,1%; содержанием подвижного фосфора – 180-195 мг/кг почвы, подвижного калия – 205-210 мг/кг почвы. Высадка рассады проводилась в 3-й декаде апреля вручную в нарезанные гребни с шириной междурядий 70 см. Схема посадки – 70 x 15 см (95,3 тыс. растений/га). Общая площадь делянки – 49,0 м² (4,9 x 10,0), учетная – 31,5 м² (3,5 x 9,0). Производительность 4-кратная.

Установлено, что в контрольном варианте с сортом Маун урожайность (сухих) корней и корневищ составила 33,7 ц/га. Однако максимальная урожайность корней и корневищ (39,9 и 40,6 ц/га) получены при возделывании сортов Любелский и Анастасия. Эти сорта характеризуются также наиболее высокими показателями сбора листовой массы (26,7 и 27,3 ц/га) и площади листьев (41,8 и 42,4 тыс. м²/га соответственно) (табл.).

Содержание ЭВ (экстрактивных веществ) – важнейший показатель качества корней и корневищ валерианы лекарственной. Согласно требованиям фармакопейных статей (ФС 42-1530-80 и ВФС 42-631-77) корни и корневища, используемые в сушеном виде при влажности не

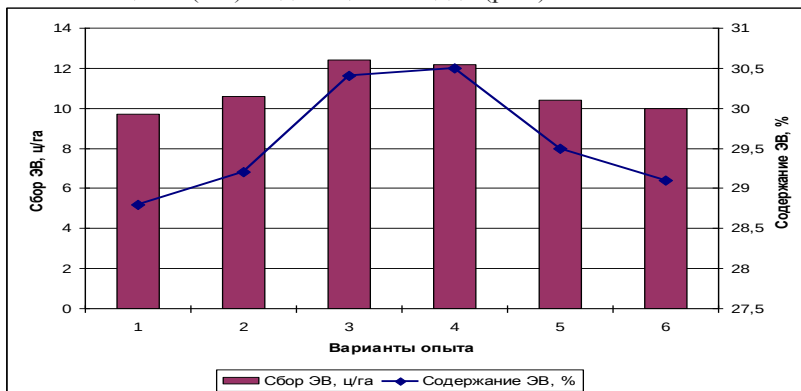
более 16%, должны содержать не менее 25% экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом.

Таблица – Продуктивность валерианы (среднее за 2011–2012 гг.)

Сорта	Урожайность корней и корневищ, ц/га	Листовая масса, ц/га	Площадь листьев, м ² /га	Масса 1 м ² листьев, г	Содержание ЭВ, %	Сбор ЭВ, ц/га
Маун	33,7	21,5	36705	58,6	28,8	9,71
Кардиола	36,0	23,6	39425	59,9	29,2	10,51
Анастасия	40,6	27,3	41755	65,3	30,4	12,34
Любельский	39,9	26,7	42431	62,7	30,5	12,17
Жарнуф	35,0	22,9	38164	59,9	29,5	10,33
Превосходная	34,3	21,9	38450	56,9	29,1	9,98

Установлено, что минимальное содержание экстрактивных веществ в корнях и корневищах получено у сортов Маун (28,8%) и Кардиола (29,2%). Наиболее высокое содержание экстрактивных веществ получено у сортов Анастасия (30,4%) и Любельский (30,5%).

Следует отметить, что комплексную оценку продуктивности валерианы лекарственной можно выразить показателем сбора экстрактивных веществ (ЭВ) с единицы площади (рис.).



Сорта валерианы: 1 – Маун, 2 – Кардиола, 3 – Анастасия, 4 – Любельский, 5 – Жарнуф, 6 – Превосходная

Рисунок – Содержание (ЭВ) экстрактивных веществ (%) и их сбор (ц/га) в зависимости от сорта

Установлено, что минимальный выход экстрактивных веществ с единицы площади получен у сортов Маун и Превосходная (соответственно 9,71 и 9,98 ц/га). Максимальный сбор экстрактивных веществ

получен у сортов Анастасия и Любельский (соответственно 12,34 и 12,17 ц/га).

Следует отметить, что установлена тесная корреляционная связь содержания экстрактивных веществ в корнях и корневищах валерианы с листовой массой растений ($r = 0,96$) и листовой площадью ($r = 0,94$). Кроме того, установлена тесная корреляционная связь сбора экстрактивных веществ с показателем массы 1 м² листьев ($r = 0,93$). Следовательно, в первой половине вегетации растений валерианы необходимо создавать условия для формирования развитой листовой массы, которая в последующем будет служить основой для формирования основной продукции – корней и корневищ с высоким содержанием в них экстрактивных веществ. Для сортов валерианы с высоким содержанием экстрактивных веществ характерно формирование более мощной листовой массы. При этом масса листьев играет более значимую роль в повышении содержания и сбора экстрактивных веществ, чем их площадь.

Таким образом, установлена высокая корреляционная связь содержания экстрактивных веществ в корнях и корневищах валерианы с листовой массой растений ($r = 0,96$) и листовой площадью ($r = 0,94$), а также тесная корреляционная связь сбора экстрактивных веществ с показателем массы 1 м² листьев ($r = 0,93$).

Максимальная урожайность корней и корневищ (39,9 и 40,6 ц/га) получены при возделывании сортов Любельский и Анастасия. Эти сорта характеризуются также наиболее высокими показателями сбора экстрактивных веществ (12,34 и 12,17 ц/га), листовой массы (26,7 и 27,3 ц/га) и наибольшей площадью листьев (41,8 и 42,4 тыс. м²/га соответственно). Это позволяет выделить эти сорта как наиболее продуктивные в почвенно-климатических условиях Беларуси и рекомендовать для широкого внедрения в сельскохозяйственное производство.

УДК 637.354.32 (045)

ВЛИЯНИЕ НАТАМИЦИНА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАССОЛА ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПОСОЛКИ СЫРОВ С ГОЛУБОЙ ПЛЕСЕНЬЮ

Объедков К.В.¹, Чаевский С.И.¹, Дорофеев А.Г.²

¹ – РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

² – ООО «Белагролекс»

г. Минск, Республика Беларусь

Как известно, посолка сыра влияет также на структуру, консистенцию и качество продукта. Вместе с тем, соль регулирует микробиологические и биохимические процессы в сыре, оказывая влияние на формирование его органолептических характеристик. Рассол в результате многократной посолки партий сыров постепенно насыщается различными веществами, поступающими из сыра (растворимые белковые вещества, минеральные соли, молочный сахар, молочная кислота, липиды, частица казеина и др.). Эти вещества служат питательной средой для развития солеустойчивой посторонней микрофлоры (дрожжи, плесени, патогенные микроорганизмы).

Таким образом, обсеменение рассола нежелательной микрофлорой приводит к значительному снижению качества сыра, а также ухудшает микробиологическое состояние самого рассола.

В лаборатории технологии сыроделия и маслоделия РУП «Институт мясо-молочной промышленности» совместно с ООО «Белагролекс» были проведены испытания антимикробного препарата «Натамицин» во время посолки сыров типа «Рокфор», в ходе которого было изучено микробиологическое состояние рассола и качество сыров.

Натамицин (пимарицин, E235) относится к полиеновым антимикробным агентам (группа тетраеновых полиенов) микробного происхождения, продуцируемым *Streptomyces natalensis*.

Испытания проводились в двух вариантах: в контрольном (без натамицина) и в рассоле с концентрацией препарата «Натамицин» в 0,003% (0,03 г/кг). Посолка сыров осуществлялась течение 48 часов, концентрация поваренной соли в рассоле двух вариантов составила 20%. После посолки проверяли микробиологическое состояние рассола (в контрольном и опытном вариантах) путём посева разведений рассола на селективные питательные среды. Также проводился визуальный контроль роста поверхностной микрофлоры сыров и рост голубой плесени внутри сыра. Таким образом, в рассолах были получены следующие данные представленные в таблице.

Таблица – Результаты испытаний «Натамицина» при посолке сыра типа «Рокфор»

Микробиологические показатели, ед. измерения	Рассол для посолки сыра с голубой плесенью без «Натамицина» (контроль)	Рассол для посолки сыра с голубой плесенью с «Натамицином» в количестве 0,03 г/кг рассола
КМАФАнМ, КОЭ/г	$3,7 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^2$
БГКП, см ³	обнаружены	не обнаружены
Плесени, КОЭ/г	$2,0 \cdot 10^2$	не обнаружены
Дрожжи, КОЭ/г	$2,0 \cdot 10^2$	не обнаружены

Как видно по результатам испытаний, все микробиологические показатели рассола улучшились. Одновременно улучшился внешний вид и корка выработанного сыра, не требовалось соскабливание сыра для снятия слизи и плесени с поверхности, что привело к увеличению выхода сыра. Количество голубой плесени внутри сыра в процессе созревания было одинаково в обоих вариантах, это говорит о том, что «Натамицин» практически не диффундирует внутрь сыра в процессе посолки и никак не влияет на полезную микрофлору сыра. Таким образом, преимущества использования препарата «Натамицин» очевидны.

УДК 631.3:664.72

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ МАШИНА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЗЕРНА

Потеха А.В., Комар Е.С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Процесс очистки зерна представляет собой важную технологическую операцию, в конечном счёте обеспечивающую производство продуктов питания с заданными качественными показателями. Разработка новых и совершенствование существующих очистительных машин представляет собой актуальную научно-техническую задачу [1].

Известно устройство для предварительной очистки семян, описанное в [2, с. 34]. Основными рабочими органами машины являются приёмная камера и воздухоочистительная система.

Машина МПО-50 характеризуется относительной простотой конструкции, выполнена из традиционных конструкционных материалов. Существенным недостатком данной машины является сложность ее переналадки при переходе на режим обработки засорённого или влажного зерна.

Для повышения технологичности машины предлагается оснастить её сдвоенным электромагнитным вибрационным приводом, ус-

тановленным в одной плоскости с ведомой и ведущей ветвями сетчатого конвейера (рисунок 1). Звёздочка конвейера 1 устанавливается на валу 2 и предназначена для перемещения сетки 3. По краям сетки 3 установлены накладки 4, фрикционно взаимодействующие со звёздочками 1.

Вибрационный привод выполнен в виде сдвоенного П или Ш-образного магнитопровода, установленного на корпусе во внутренней части плоскости накладок по обеим сторонам сетки. Накладки изготовлены из ферромагнитного материала и выполняют роль якоря электромагнитного привода, а машина дополнительно оснащена электронным блоком управления. Интеграция части существующего устройства машины – накладок – в новый элемент конструкции – вибропривод обеспечивает снижение удельной массы устройства и повышение его наукоёмкости.

Во время работы сетчатого конвейера, в зависимости от вида перерабатываемого зерна и его параметров, выбирают режим оптимальной работы вибропривода путём изменения частоты колебаний якоря, а также значений противофазы колебаний обоих виброприводов.

Размещение усовершенствованного вибропривода в машине МПО-50 показано на рисунке 2.

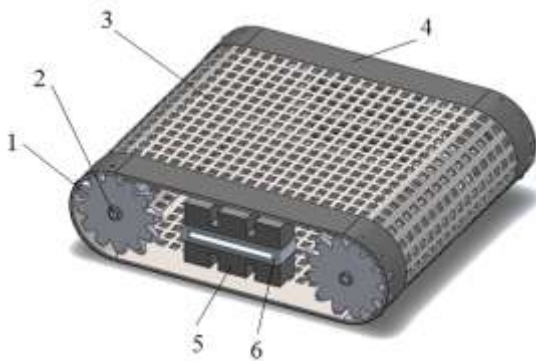


Рисунок 1 – Вибропривод сетчатого конвейера сепаратора:

1 – звёздочка, 2 – вал, 3 – сетка, 4 – накладка (якорь),
5 – вибропривод, 6 – кронштейн

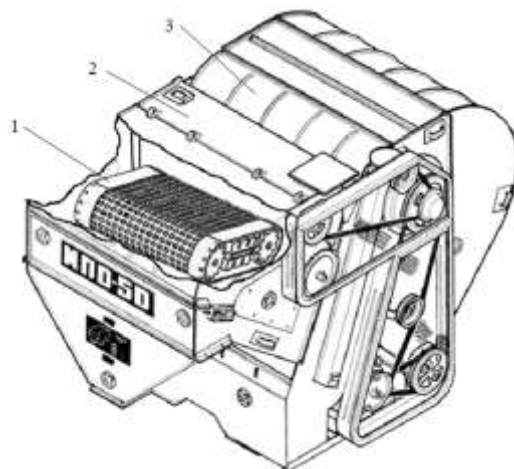


Рисунок 2 – Машина предварительной очистки зерна:

1 – сетчатый конвейер; 2 – камера приемная; 3 – воздушная часть

Предложенное усовершенствование машины МПО-50 позволяет повысить её технологичность и функциональность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов, В. И. Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов пищевых производств. – М.: Машиностроение, 1983. – 447 с.
2. Демский, Д. Б. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. Справочник / Д. Б. Демский, В. Ф. Веденьев, М.: ДеЛипринт, 2005. – 760 с.

УДК 637.521.3(476)

КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Потеха В.Л., Макевич Е.К.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшим условием высокой конкурентоспособности белорусской экономики является использование инноваций, постоянное технологическое совершенствование, использование новых знаний. Они осуществляются в соответствии с инновационной стратегией, ориентированной на опережение конкурентов, расширение действующих и создание новых товаров и услуг [1].

Модернизируя существующие технологические линии, а также создавая совершенно новое оборудование, мы переходим на инновационный путь развития, который ведет к производству совершенно новой продукции с улучшенными свойствами [1, 2].

Наиболее совершенной и необходимой с экономической точки зрения организационной формой производств в условиях рынка являются малые предприятия.

Производство мясных изделий и полуфабрикатов занимает особое место в пищевой отрасли. В качестве совершенствуемой нами была выбрана линия по производства мясных полуфабрикатов, состоящая из следующих технологических модулей: обвалки и жиловки мяса; измельчения мяса; составления фарша; формования полуфабрикатов; фасовки и упаковывания [3].

На настоящем этапе разработки нового оборудования был взят модуль для измельчения мяса (мясорубка). Известное устройство [4] (мясорубка) включает в себя корпус с загрузочным бункером, подающий механизм, выполненный в виде поршня со штоком и нажимным рычагом, и режущий механизм с решеткой. Режущий механизм снабжен поворотным ножом с серповидными кромками и жестко соединенной с ним рукояткой, а решетка выполнена с заостренными ячейками и размещена в нижней части бункера.

Недостатками данного устройство является низкая производительность, большие энергетические потери и сложность подачи мясного сырья в зону измельчения.

Для устранения обозначенных недостатков в известное устройство были внесены следующие конструкционные изменения: ножи выполнены в виде тонких параллельных лезвий, причём количество лезвий и количество насадок, создает различные конфигурации отверстий. Уменьшена толщина лезвий при сохранении их твёрдости, что привело к максимальному положительному эффекту использования усилия для резания мясного сырья. Кроме того, ножи оснащены устройством для создания вибраций в режиме продольного движения ножей, что позволяет увеличить преобладание резанья над смятием. Выгрузка полуфабрикатов выполнена в виде скоса. Для этого в стенке загрузочного бункера сделано специальное технологическое отверстие. Пресс может быть исполнен как ручного, так и автоматического действия с возможностью выбора режима его работы в зависимости от сложности решаемых производственных задач.

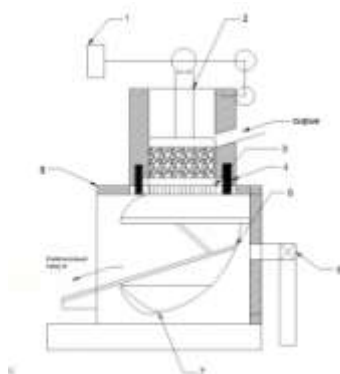


Рисунок 1 – Устройство для измельчения мясного сырья:

1 – рычаг; 2 – поршень; 3 – режущие лезвия; 4 – устройства создающие вибрацию; 5 – скос для выгрузки сырья; 6 – переходной элемент на электродвигатель; 7 – нож; 8 – корпус

Одним из важнейших конструкционных и технологических элементов мясорубки является перфорированная решётка.

Известная решётка для мясорубки, представленная в [5] была подвергнута анализу и последующему усовершенствованию.

В конструкцию решетки для лучшего перемешивания и повышения эффективности были внесены следующие конструкционные изменения (рис. 2): группы отверстий (4) в различных плоскостях, расположены в ряд, образуя спираль (Архимеда, логарифмическая), количество спиралей возможно от 2-4, в зависимости от диаметра отверстий и размеров самой перфорированной пластины.

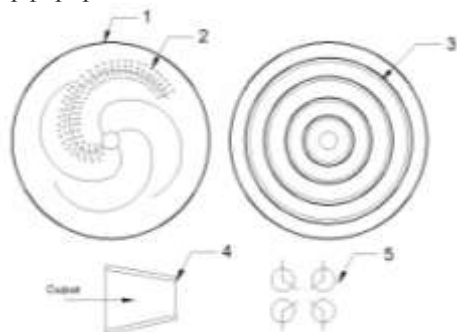


Рисунок 2 – Сменный решетчатый элемент для мясорубки:

1 – решётка; 2 – отверстия, расположенные по спирали; 3 – канавка; 4 – конусообразное отверстие; 5 – расположение группы отверстий

Создание конусообразных отверстий с большим радиусом с поступающей стороны и с меньшим с выходящей стороны, создает дополнительное давление внутри продукта, способствуя его лучшему перемешиванию. С выходной стороны пластины создается уменьшение длины отверстий, выполненных в виде кольцевых углублений, на каждый верхний виток спирали.

Предложенные конструкционные усовершенствования позволяют эффективно перерабатывать различные виды сырья, уменьшая при этом потери энергии на трение и смятие продукта – повышая его качество и производительность технологического процесса. Всё это позволяет получить качественно новый конкурентоспособный на внутреннем и внешних рынках продукт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чайников, В.Н. Формирование конкурентоспособности продукции: учеб. пособие / В.Н. Чайников. -Чебоксары: Изд-во Чуваш.ун-та, 2007. – 228 с.
2. Гусаков В. Г. Продовольственная конкурентоспособность как стратегия устойчивого инновационного развития АПК / В. Г. Гусаков, Ф. И. Субоч // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук, 2007, № 2. – С. 5-11.
3. Технология пищевых продуктов / Под ред. А. И. Украинца. – К.: Издательский дом «Аскания», 2008. – 736 с.
4. Пат. 2062147 РФ, МПК В02С18/30. Мясорубка / П. В. Перельштейн. Заявл. 17.04.1991, опубл. 20.06.1996.
5. Решетка для мясорубки WO/2008/006972 PCT/FR2007/001179 LE PAIH, Jacques заявитель и патентообладатель; опубл. 11.07.2006.

УДК 631.171/173(476)

НОВЫЙ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КОНСТРУИРОВАНИЮ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ В АПК

Потеха В.Л., Потеха Н.Л.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Создание современных машин и механизмов в АПК (сельхозмашин, оборудования пищевых предприятий и др.) представляется достаточно сложной инженерной задачей вследствие своей междисциплинарности, т. е. необходимости одновременного решения задач, относящихся к разным областям науки и техники: механике, вычислительной технике, логистике и др.

Ранее была обоснована возможность использования критерия наукоёмкости для производства разнообразных сложных в техническом отношении инновационных изделий [1]. В последующем была предложена модель оценки наукоёмкости сложного технического про-

дукта, в которой значение критерия рассчитывают с учетом данных о количестве элементов системы (n), образующих продукт; количества стадий (z) жизненного цикла каждого элемента; массы-нетто (m) элементов, образующих продукт и функции изменения издержек $f_{ij}(t)$ элементов продукта на стадиях их жизненного цикла по формуле [2]:

$$N = \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^z f_{ij}(t)}{m_i}.$$

Функция $f_{ij}(t)$ описывает характер изменения издержек элементов продукта в пределах конкретных этапов их жизненных циклов.

Впоследствии разработанная модель была использована для прогнозирования развития технико-технологических систем в АПК [3].

Модель достаточно хорошо зарекомендовала себя в разработке оборудования для пищевых перерабатывающих предприятий, но большое количество факторов, определяющих конструкцию оборудования перерабатывающих производств, не позволяло эффективно использовать её на практике.

Для решения задачи уменьшения числа факторов, анализируемых и учитываемых при разработке новых видов машин и механизмов, представляется перспективным использовать технологии искусственного интеллекта [4].

Новизна предлагаемого подхода к конструированию оборудования, используемого в АПК, заключается в поэтапном и совместном использовании технологий искусственного интеллекта и критерия наукоёмкости (рис.).



Рисунок – Схема подхода к разработке инновационных конструкций оборудования, используемого в АПК

На первом этапе путем использования генетических алгоритмов реализуется статистический «макроподход» к созданию конструкций образцов оборудования на уровне физических систем (механические,

электрические, оптические и др.). Такой подход обеспечивает полную комплектацию изделия для выполнения возложенных на него функций.

На втором этапе осуществляется дальнейшая разработка выбранных систем на «микроуровне», т. е. системы оптимизируются по критерию наукоёмкости для обеспечения максимально возможного инновационного уровня разработки.

Предложенная методология, благодаря использованию генетических алгоритмов и критерия наукоёмкости, может обеспечить создание не только современных образцов оборудования для самых различных отраслей АПК, но и составляющих их компонентов. Для этого при конструировании каждый образец создаваемой машины или механизма должен рассматриваться как сложная система с её последующим анализом на каждом уровне структурной иерархии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнова В. А., Потеха А. В. Анализ удельной информационной ёмкости продукции предприятий Гомельской области // Социально-экономические основы управления экономическим потенциалом региона: Материалы Международной научно-практической конференции (16-17 октября 2003 г., г. Гомель). – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2003. – С. 208-211.
2. Потеха В. Л., Пахомова И. А. Наукоёмкость и пути повышения конкурентоспособности продукции сельхозмашиностроения Республики Беларусь // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XIV Международной научно-практической конференции. Ч. 2. – Гродно: ИПО ГГАУ, 2011. – С. 327-328.
3. Потеха В. Л. Методология прогнозирования развития технико-технологических систем в АПК / В. Л. Потеха, И. А. Пахомова, А. В. Потеха, Н. Л. Мышковец // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т. 2 / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно: ГГАУ, 2011. – С. 96-103.
4. Саймон Г. Науки об искусственном: Пер. с англ. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 144 с.

УДК 661.155.8:636.085.5.085.52(047.31)

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИХ В СОСТАВЕ БИОКОНСЕРВАНТА ДЛЯ ВЛАЖНОГО ЗЕРНА

Романович Н.С., Василенко С.Л., Фурик Н.Н.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь ежегодно заготавливается свыше четырех миллионов тонн зерна на фуражные цели. Более половины выращиваемого урожая убирается влажным, что определяет огромный объем работ по приведению его в стойкое для хранения состояние [1]. В настоящее время большое распространение получила технология консервирования влажного зерна ранних стадий спелости, которая позволяет

улучшить вкусовые качества зерна и повысить питательную ценность углеводного и протеинового комплексов [2].

Для силосования влажного зерна преимущественно используют химические консерванты на основе муравьиной и пропионовой кислот и их солей: AIV 2 Plus, AIV 3 Plus, AIV 2000 Plus производства Kemira OYJ, Финляндия, Luprosil, производства BASF SE.

Германия, ProMyr NT 610 производства Perstorp, Швеция [1, 3]. В последние годы возрос интерес к применению биологических консервантов на основе молочнокислых бактерий. Под их влиянием в первые часы созревания силоса начинается молочнокислое брожение, в результате которого происходит быстрое подкисление корма и подавляется жизнедеятельность бактерий рода *Clostridium* [4]. При этом сама молочная кислота является ценным питательным веществом для животных; молочная кислота подавляет другие процессы разложения – в частности, расщепление протеина; ни при каком другом брожении pH не снижается так быстро, как при молочнокислом; в процессе консервирования нейтрализуется деятельность всех других микроорганизмов, за исключением дрожжей; углеводы, а также протеины и витамины не разлагаются [5].

В связи с этим целью настоящего исследования являлось изучение физиолого-биохимических свойств культур из Централизованной отраслевой коллекции промышленных штаммов молочнокислых бактерий для оценки их возможности использования в составе биоконсерванта для влажного зерна.

Для изучения использовали штаммы лактококков (40 штаммов) и лактобацилл (6 штаммов *Lb. rhamnosus* и 4 штамма *Lb. plantarum*), у которых исследовали физиолого-биохимические свойства, необходимые для включения культур в состав биоконсерванта: антагонистическая активность по отношению к посторонней микрофлоре; способность к ферментированию сахаров (гексоз и пентоз); способность быстро снижать кислотность среды за счет образования молочной кислоты; осмолотолерантность.

При анализе способности штаммов ферментировать низкоатомные спирты и различные углеводы установлено, что из пентозосахаров все исследуемые штаммы ферментировали рибозу, а штаммы *Lb. plantarum* – еще и L-арабинозу. Из исследованных низкоатомных спиртов гексозосахаров, ди- и трисахаридов все штаммы продуцировали кислоту из D-галактозы, D-глюкозы, D-фруктозы, D-маннозы, салицина, D-целлобиозы, D-мальтозы, D-лактозы, D-трегалозы, гентиобиозы.

При изучении кислотообразующей способности бактериальных культур установлено, что штаммы лактококков обладали более высо-

кой скоростью образования молочной кислоты: снижение активной кислотности среды с 6,8 ед. рН до 5,0 ед. рН происходило в течение 4-4,5 ч, для лактобацилл снижение активной кислотности среды с 6,8 ед. рН до 5,0 ед. рН регистрировали в течение 12-14 ч при внесении такого же количества посевного материала. С использованием метода отсроченного антагонизма установлено, что высокий и средний уровень антагонистической активности к посторонней микрофлоре проявляли штаммы *Lb. plantarum* и *Lb. rhamnosus*, размер зоны задержки роста составил 24-31 мм и 8-20 мм соответственно для культур *E. coli* и *C. tyrobutyricum*. Бактерии *Lc. lactis* ssp. обладали значительно менее выраженным антагонизмом по отношению к *E. coli* – зона задержки роста составила до 5 мм и не оказывали антагонистической активности по отношению к *C. tyrobutyricum*.

Таким образом, на основании изучения свойств культур молочно-кислых бактерий отобрано три штамма *Lb. plantarum*, пять штаммов *L. rhamnosus*, а также 39 штаммов лактококков, с использованием которых составлены консорциумы для изучения их влияния на силосуемую растительную массу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радчиков, В.Ф. Как заготовить плющенное зерно повышенной влажности. / В.Ф. Радчиков // Поле августа – 2008. - №9. Интернет ресурс: <http://www.avgust.com/newspaper/topics/detail.php?ID=1912>
2. Карпов, Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна / Б.А. Карпов // М: «Агропромиздат». – 1987. – 288 с.
3. Интернет-ресурс: <http://tehnika.apkonline.ru/b/konservant-dlya-plyushhenogo-zerna-193026.htm>
4. Оноприенко, Н.А. Заготовка силоса – это искусство / Н.А. Оноприенко, В.В. Оноприенко // Эффективное животноводство – 2012. – № 8.
5. Интернет-ресурс: <http://www.agrocounsel.ru/silosovanie>

УДК 664.66.016.8

О НЕКОТОРЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ МУКУ ИЗ ПШЕНА И БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Русина И.М.

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

Хлебобулочные изделия, выпеченные на основе различных композитных смесей из пшеничной муки и муки крупяных и бобовых

культур, обладают высокой пищевой ценностью, что очень важно в плане создания новых функциональных продуктов питания [1, 2]. Однако встает вопрос о технологических показателях качества полученной продукции. Не всегда возможно использовать различное сочетание компонентов в готовых изделиях, так как бродильная активность, процесс созревания теста, эффективность выпечки могут ухудшаться.

В этой связи целью данной экспериментальной работы явилось исследование технологических показателей качества муки и готовой продукции, полученной на основе композитных смесей из пшеничной муки и муки из пшени, гороха и фасоли. Муку из пшени, фасоли и гороха получали путем размалывания семян на лабораторной мельнице ЛМЦ-1 и последующим просеиванием через сита № 43. В ходе исследований муку из пшени, фасоли и гороха вносили в количестве 5%, 10%, 15%, 20% и 25% к массе пшеничной муки высшего сорта. Фасоль использовалась белых сортов.

Результаты исследований показали, что композитные смеси отличаются от контрольных проб по некоторым технологическим показателям качества. Так масса сырой клейковины у опытных образцов снижалась по сравнению с контрольными образцами на 0,56-9,6% в разных вариантах опыта.

При внесении гороховой и фасолевой муки упругость клейковины слегка ухудшалась до «удовлетворительно слабой», а при добавлении пшеничной муки наблюдалось даже некоторое укрепление клейковины.

Растяжимость клейковины снижалась во всех исследуемых опытных образцах.

Гидратационная способность клейковины композитных смесей повышается при внесении больших количеств муки из фасоли и гороха, а при внесении муки из пшени незначительно снижалась на 1,6-6% соответственно для концентраций муки из пшени 5-25%.

Результаты экспериментов показали, что при увеличении в пищевой системе концентрации муки из бобовых культур и пшени распыляемость шарика теста снижается. Внесение пшени, гороховой и фасолевой муки приводило к увеличению влажности и кислотности композитных смесей.

Автолитическая активность композитных смесей, включающих гороховую и фасолевую муку, слегка снижалась, а при добавлении муки из пшени, наоборот, повышалась.

Обобщая полученные данные, можно утверждать, что наиболее приемлемые значения технологических показателей качества получены при внесении муки из пшени и фасоли – 15% и гороха – 10% к массе пшеничной муки.

Изделия, выпеченные на основе композитных смесей безопасным способом, имели хорошие технологические и органолептические характеристики в вариантах опыта 5-15% муки из пшена и бобовых культур к массе пшеничной муки. Пшеничный хлеб, выпеченный на основе композитных смесей при опарном способе тестоведения, имеет меньшую пористость, следовательно, с учетом больших энергетических затрат использовать данный способ тестоведения нецелесообразно.

В заключении можно утверждать, что пшеничную, гороховую и фасовую муку в концентрациях 10-15% можно использовать для унификации пшеничного хлеба. При этом пищевая ценность полученных изделий выше, чем у контрольных образцов, а технологические характеристики вполне приемлимые.

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. Косцова, И.С. Перспективы использования композитной муки в производстве хлебобулочных изделий / И.С. Косцова // Хлебопек. – 2009. – №5. С. 28.

УДК 664.66.022.39 (476)

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ВЫПЕЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКИ ИЗ ПШЕНА, ФАСОЛИ И ГОРОХА

Русина И.М.¹, Ковалевская С.С.¹, Пеховская Т.А.², Демещик Е.В.¹

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

² – ГУ «НПЦ Институт фармакологии и биохимии»

г. Гродно, Республика Беларусь

На современном этапе хлебопекарная промышленность является стремительно и динамично развивающейся отраслью, что обусловлено внедрением новой техники, прогрессивной технологии, увеличением выработки хлеба и булочных изделий с различными добавками и улучшителями, повышающими их биологическую ценность и качество.

Решить вопросы расширения ассортимента хлебобулочных и кондитерских изделий и повышения их пищевой ценности можно путем создания перспективных продуктов питания, то есть продуктов, которые не только удовлетворяют физиологические потребности организма в пищевых веществах и энергии, но и выполняют профилактические «функциональные» задачи [1].

Целью нашей экспериментальной работы явилось определение некоторых показателей пищевой ценности изделий, выпеченных с добавлением муки из пшена, гороха и фасоли.

Композитные смеси составляли из пшеничной муки высшего сорта и муки из пшена и фасоли в соотношении 15% к массе пшеничной муки и муки из гороха в количестве 10% к массе пшеничной муки. В качестве контрольных образцов использовали изделия, выпеченные из муки пшеничной высшего сорта.

Согласно полученным данным многие показатели опытных образцов улучшились по сравнению с контролем. Например, при внесении муки из гороха и фасоли увеличилось содержание белка на 18 и 6% соответственно, содержание жира – на 3 и 20%, сахаров – на 12 и 44%. Кроме того, увеличилось в опытных образцах содержание кальция (на 4 и 7% соответственно) и фосфора (на 50 и 64%).

Можем считать целесообразным внесение муки из пшена в хлебобулочные изделия с целью их обогащения, так как в опытных образцах повысилось содержание белка на 7,8% раза, жиров – на 15,4%, незначительно повысилось содержание фосфора (на 6,7%), цинка (на 64%), селена (на 16,5%), более чем в 2 раза возросло содержание кальция.

Поскольку пшено содержит больше витамина В₁ по сравнению с другими зерновыми культурами, на следующем этапе экспериментальной работы мы определили его количество в контрольных и опытных образцах. Расчет проводили на содержание общего тиамин, т.е. включая тиамин и его фосфорилированные формы. Определение проводилось методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) [4].

Согласно полученным данным, содержание общего тиамин в опытном образце составляло 6,61 мг/1кг, что на 53,36% больше по сравнению с контрольным образцом.

Кроме того, скормливание крысам в течение недели только хлеб, содержащий муку из пшена в количестве 15% к массе пшеничной муки высшего сорта привело к значительному повышению содержания тиамин в крови животных и снижению прироста массы. Следовательно, добавление пшена в хлеб животных может стимулировать лучший липидный обмен, исключая значительное повышение массы тела, и повысить содержание витамина В₁ в организме.

Обобщая данные экспериментов, можно утверждать, что хлебобулочные изделия на основе композитной смеси из муки пшена, фасоли и гороха являются не только источником значительного покрытия энергзатрат, но и обогащают организм важными пищевыми веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Магомедов, Г.О. Перспективы применения мучной композитной смеси сбалансированного состава в производстве хлебобулочных изделий / Г.О. Магомедов, Е.И. Пономарева, О.Н. Вороная // Хлебопёк. – 2009. – №3. – С.16-17.
2. Bettendorff, L. Determination of thiamin and its phosphate esters in cultured neurons and astrocytes using an ion-pair reversed-phase high-performance liquid chromatographic method / L. Bettendorff, M. Peeters, C. Jouan, P. Wins, E. Schoffeniels // Anal. Biochem. – 1999. – Vol. 198. – P. 52-59.

УДК 635.21:631.52

ОЦЕНКА СТОЛОВЫХ КАЧЕСТВ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Рылко В.А., Мельничук Д.И.

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

Картофель занимает большой удельный вес в рационе питания населения многих стран мира и играет важную роль в обеспечении их продовольственной безопасности. Учитывая социальную значимость культуры, в настоящее время усилился интерес к всесторонней оценке качества получаемой продукции, включая ее органолептические показатели. Вкусовые свойства клубней картофеля формируются сложными многокомпонентными веществами и зависят как от сорта, так и от условий выращивания культуры [1].

Целью данной работы явилось определение столовых качеств клубней картофеля различных по скороспелости сортов.

Исследования проводились в 2008-2012 гг. с сортами Лилея (раннеспелый), Явар (среднеранний), Скарб, Криница (среднеспелые), Ласунок (среднепоздний), Атлант и Здабыток (позднеспелые). В указанный период данные сорта являлись стандартами в экологическом испытании новых селекционных гибридов РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», проводимом на опытном поле УО «БГСХА». Связные почвы опытного участка и их агрохимические показатели вполне соответствуют требованиям культуры.

Погодные условия в годы проведения опытов существенно различались между собой как по температурным показателям, так и по количеству выпадавших в течение вегетации осадков. Благоприятными для формирования урожая клубней были метеорологические условия 2008 и 2011 гг. 2009 и 2012 гг. отличались избыточным количеством осадков, а 2010 г. – аномально высокими температурами. Таким образом, в течение 5 лет сорта были испытаны в самых разнообразных условиях.

Оценка столовых качеств проводилась согласно «Методическим рекомендациям по специализированной оценке сортов картофеля» [2]. Содержание крахмала в клубнях определяли на весах Парова. Органолептические свойства оценивались при проведении дегустаций с выставлением оценок по следующим показателям:

- консистенция мякоти (7 – мягкая, 5 – умеренно плотная, 3 – плотная, 1 – волокнистая);
- мучнистость (9 – очень мучнистая, зернистая, 7 – мелкозернистая, 5 – умеренно мучнистая, 3 – слабо мучнистая, 1 – не мучнистая);
- водянистость (9 – не водянистая, 7 – слабо водянистая, 5 – умеренно водянистая, 3 – водянистая, 1 – очень водянистая);
- запах (9 – очень приятный, 7 – приятный, 5 – удовлетворительный, 3 – неприятный, 1 – очень неприятный, резкий);
- вкус (9 – отличный, 7 – хороший, 5 – удовлетворительный, 3 – невкусный, пресный, 1 – плохой);
- разваримость (9 – очень сильно, 7 – сильно, 5 – средне, 3 – слабо, 1 – не разваривается);
- потемнение мякоти (9 – не темнеет, 7 – слабо, 5 – умеренно, 3 – сильно по всей поверхности, 1 – очень сильно).

Содержание крахмала определяет питательную ценность и разваримость клубней картофеля. Данные о крахмалистости клубней изучаемых сортов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание крахмала в клубнях картофеля

Сорт	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Среднее
Лилея	14,0	12,8	16,6	14,5	14,7	14,5
Явар	13,7	10,5	18,6	13,8	15,0	14,3
Скарб	13,7	11,0	16,3	12,3	12,4	13,1
Криница	17,8	15,5	20,6	16,7	16,1	17,3
Ласунок	16,8	14,3	20,7	18,6	-	17,6
Атлант	15,5	15,3	22,8	17,4	16,4	17,5
Здабыток	20,5	20,3	24,4	21,4	20,2	21,4
НСР ₀₅	1,1	0,9	1,4	1,2	0,9	-
Среднее	16,0	14,2	20,0	16,4	15,8	16,5

Самым высоким содержанием крахмала закономерно отличался поздний сорт Здабыток – в среднем 21,4%. Примерно одинаковую крахмалистость показали сорта Криница, Ласунок и Атлант – 17,3-17,5%. Лилея и Явар обеспечили 14,3-14,5%, а самым низким данный показатель был у сорта Скарб – 13,1%. Необходимо также отметить, что содержание крахмала в клубнях заметно варьировало по годам, что связано с различными погодными условиями. Так, корреляционный анализ показал обратную среднюю связь между количеством осадков за вегетационный период и содержанием крахмала в клубнях ($r = -0,58$;

$d_{yx} = 33\%$) и сильную прямую связь между средней температурой вегетационного периода и крахмалистостью ($r = 0,94$; $d_{yx} = 89\%$). Указанная зависимость в значительной мере проявилась опосредованно через влияние метеоусловий на развитие болезней.

Комплекс органолептических признаков клубней влияет на распространность сорта на определенном рынке сбыта со сложившимися требованиями и предпочтениями к столовому картофелю, а также на пригодность сорта для приготовления определенного блюда из картофеля. Результаты дегустационной оценки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка столовых качеств сортов картофеля (средние данные за 2008-2012 гг.)

Сорт	Консистенция	Мучнистость	Водянистость	Запах	Вкус	Разваримость	Потемнение мякоти	
							вареный, 20мин/2 ч	сырой, 24 ч.
Лилея	5	5	5	7	7	7	9/9	9
Явар	3	3	5	5	5	5	9/9	7
Скарб	5	5	5	5	5	5	9/9	9
Криница	5	7	5	5	5	7	9/9	7
Ласунок	3	5	5	5	7	3	9/9	9
Атлант	5	5	5	7	7	5	9/9	7
Здабыток	5	5	5	5	7	9	7/7	7

Органолептические показатели клубней картофеля одного и того же сорта могут сильно изменяться в зависимости от почвенных и метеорологических условий выращивания, применяемых удобрений, других элементов агротехники, а также условий последующего хранения. Тем не менее, средние данные за 5 лет дают объективную оценку качества клубней изучаемых сортов. Поскольку почвенные условия и агротехника возделывания картофеля практически не изменялись, можно отметить некоторую зависимость изучаемых показателей от погодных условий. Так, при избыточном количестве осадков (2009 и 2012 гг.) клубни накапливали меньше крахмала, меньше разваривались и имели более низкие оценки запаха, вкуса и устойчивости к потемнению мякоти. В условиях 2008 и особенно 2010 гг., наоборот, эти показатели были самыми высокими.

Учет сортовых особенностей картофеля и отмеченных зависимостей позволит более рационально подойти к его использованию на продовольственные нужды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Картофель и картофелепродукты: наука и технология / З.В. Ловкис [и др.]; РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию». – Минск: Белар. навука, 2008. – 537 с.
2. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С.А. Банадысев, И.И. Колядко, В.Л. Маханько и др. – Мн.: 2003. – 70 с.

УДК 664.656

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ НАРЕЗАНИЯ И УПАКОВКИ ХЛЕБА

Теличкун В.¹, Стефанов С.², Родионов Е.¹, Нешев С.², Милушев С.²

¹ – Национальный университет пищевых технологий

г. Киев, Украина

² – Университет пищевых технологий

г. Пловдив, Болгария

Потребители все чаще предпочитают нарезанный и упакованный хлеб. В некоторых странах упаковка хлеба является обязательным условием. Кроме того, производство нарезанного и упакованного хлеба соответствует современным гигиеническим требованиям и является более рентабельным.

В некоторых регионах население покупает только нарезанный хлеб, так сложилось исторически. Предприятия, не нарезающие продукцию, теряют покупателей, и закрываются.

На крупных предприятиях нарезается до 30% всей продукции. Например, на хлебокомбинате № 10 г. Киева на поточной линии производства батона нарезают свыше 30 т изделий в сутки.

Проблемой является охлаждение и выстаивание хлеба. Перед нарезкой его выдерживают 2-5 часов, а некоторые виды сухарных изделий – до 24 часов, для чего требуются значительные производственные площади, хлеб перед нарезанием черствеет, заражается микроорганизмами, теряет потребительское качество.

Рассмотрим варианты аппаратного обеспечения, которое используется для нарезки и упаковки хлеба.

1. Режущие машины с одним дисковым ножом. Режут хлеб пополам и на четвертушки. Производительность – до 200 шт./час. Недостаток – большая поверхность контакта ножей с изделиями, хлеб прилипает к поверхности ножей, потребность в ручном труде.

2. Режущие машины с пакетом пластинчатых зубчатых ножей. Производительность – до 600 шт./час. Подача хлеба может быть как ручной, так и автоматической, частота колебаний ножевых рамок 200-400 мин⁻¹, амплитуда – 20-60 мм. Недостаток таких машин – сложность нарезки свежего хлеба. Преимущество – невысокая стоимость, что выгодно предприятиям малой мощности.

3. Режущие машины с пакетом ленточных зубчатых ножей, нарезают до 3000 изделий в час. Преимущества: большая производительность за счет более высокой скорости резания, малая площадь поверх-

ности контакта ножей с продуктом, повышение производительности труда, возможность работы в поточной линии.

Использование режущей и упаковочной машины, объединённых в один агрегат, позволяет отказаться от ручного труда для операций перегрузки и подачи хлеба, повышает производительность производства, обуславливает отсутствие контакта персонала с продукцией, вследствие чего обеспечивается соблюдение гигиенических норм.

Наиболее современный и прогрессивный способ – производство хлеба поточной линии, без разрыва потока от тестоприготовительного отделения до упаковки. Хлеб после выпекания охлаждается на специальных транспортерах (куллерах), автоматически подаётся на резку и упаковку и далее – в контейнеры. Работой охлаждающе-резально-упаковочного агрегата управляет один оператор. Обеспечивается стабильное качество продукции и большая производительность. Недостаток – большая металлоёмкость установок для охлаждения и выдержки хлеба.

Современное резательное оборудование, с пакетом ленточных зубчатых ножей, нарезает хлеб после выдержки 1 час и достигает производительности 3000 шт. в час (для батона высшего сорта, массой 500 гр.) при суммарной мощности 3,5 кВт. В наших государствах наибольшее распространение получили хлебрезательные машины производителей «Хранпак», «Хартман».

С целью усовершенствования процессов резания и упаковки хлеба ведущими исследовательскими организациями проводится ряд исследований:

1. Определение режимов резания, при которых обеспечивается высокое качество резки и низкие энергозатраты.
2. Изучение повышения износостойкости режущего инструмента.
3. Исследование процессов упаковки нарезанного хлеба с целью модернизации оборудования и обеспечения санитарных условий его хранения и реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Viktor Guts, Oleksiy Gubenia, Stefan Stefanov, Wilhelm Hadjiiski. Modelling of food product cutting / 10th International conference “Research and development in mechanical industry – 2010”, Donji Milanovac, Serbia, 10-16 september 2010. V.2. – P.1100-1105.
2. Стефанов С., Губеня О., Теличкун В. Хлебът на народа – нарязан и опакован, качествен и безопасен. ProPack. 2011. №2. С. 8 – 15.

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ КРИТИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРА

Третьякова Е.М., Анцута Е.В.

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

В настоящее время в республике работает около 50 предприятий, производящих свыше 200 наименований сыров. Доминирует в производстве сыр «Российский», на долю которого приходится 34%.

Среди областей по производству сыра лидирует Брестская область. На ее долю приходится треть республиканского объема. На Минскую область – 25%, Гродненскую – 19%.

Сыры пользуются неизменным спросом у населения нашей страны. Однако уровень потребления его в республике еще не высок. Так, в странах Евросоюза годовое потребление сыра на одного человека в среднем составляет 12-16 кг, а в Беларуси только 7,5 кг (4,5 кг сыров и 3 кг творога).

Основными критическими контрольными точками при производстве сыра являются: молоко-сырье, сборное молоко, пастеризация, созревание молока, закваска, посолка, созревание, готовый продукт, хранение [2].

Молоко сырье – основная критическая точка при производстве сыра и сырных продуктов. Обезжиренное молоко-сырье по микробиологическим показателям безопасности и качества должно соответствовать общим требованиям, предъявляемым к молоку-сырью.

Сборное молоко (находящееся в хранении с момента получения до пастеризации). Хранение сырого молока при температуре ниже $(6\pm 1)^\circ\text{C}$ снижает его сыропригодные свойства по микробиологическим, физическим и химическим показателям. В процессе хранения молока при низких положительных температурах происходит развитие и размножение психотрофных микроорганизмов. Количество психотрофных микроорганизмов не должно превышать $10^5 - 10^6$ КОЕ/см³.

Пастеризация молока. В сыроделии для сохранения сыропригодных свойств молока используется низкотемпературная пастеризация $(72\pm 2)^\circ\text{C}$, $(20\pm 5)^\circ\text{C}$. При высоком уровне микробного обсеменения молока-сырья (более 5×10^5 КОЕ/см³) рекомендуется проведение пастеризации при температуре $(74\pm 2)^\circ\text{C}$ с той же выдержкой [3].

Созревание молока. Кислотность исходного молока, направляемого на созревание, не должна превышать 18 °Т. В пастеризованное молоко перед созреванием вносится 0,05-0,3% закваски для повышения

кислотности на 0,5 - 2,0 °Т. Предельная кислотность молока после созревания – не более 20 °Т.

Закваска. Состав, доза и способ применения закваски зависят от вида вырабатываемого сыра, качества используемого молока-сырья и конкретных особенностей технологического процесса. Контроль содержания заквасочных микроорганизмов следует проводить при нарушении молочнокислого процесса во время выработки сыра [1].

Микробиологические процессы во время выработки. Во время выработки сыра необходимо строго контролировать значения рН, содержание влаги, количество БГКП в сырах после прессования. Содержание заквасочных микроорганизмов в сыре после прессования должно быть не менее 10^7 – 10^8 КОЕ/г [1].

Процесс посолки сыра. При повышении температуры рассола до 16-18 °С увеличивается вероятность микробиологической порчи и развития пороков сыра. Снижение температуры до 5-6 °С приводит к ингибированию молочнокислого процесса, что замедляет созревание. Для обеззараживания рассола его пастеризуют при температуре 95-100 °С с последующей нейтрализацией.

Процесс созревания сыра. Регулируя температурные и влажностные режимы процесса созревания сыров в рамках норм, заложенных в технологических инструкциях, можно предотвратить снижение качества и хранимостпособности продукта.

Готовый продукт. Сыр и сырные продукты, особенно формуемые насыпью, могут быть реальным источником стафилококковых энтеротоксинов. Поэтому их контроль на содержание солеустойчивых микроорганизмов, в том числе и стафилококков, является обязательным.

Хранение. Сыр и сырные продукты необходимо хранить в интервале температур от минус 4 °С до плюс 6 °С и влажности воздуха 85-90% [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ассортимент бактериальных концентратов и заквасок для сыров и других молочных продуктов: разраб. ОНО «Экспериментальная биофабрика». – Углич, 2004. – 26с.
2. Свидоренко, Ю.Я. Методические рекомендации по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности/ Ю.Я.Свидоренко, Г.М. Свидоренко, Г.Д. Перфильев. – Минск, 2008. – 243с.
3. Тихомирова, Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов/Н.А.Тихомирова. – М.:ДеЛи принт, 2007. – 560с.

УДК 637.146(476)

ВЛИЯНИЕ ЗАКВАСОК НА КАЧЕСТВО СЫРА

Третьякова Е.М., Потапчук В.Н.

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

В производстве сыров используют одно- и многоштаммовые, моно- и поливидовые или комбинированные закваски. Комбинированные закваски обычно являются и многоштаммовыми, их применяют в более широком диапазоне температур, они менее чувствительны к составу и свойствам молока и способствуют формированию в сыре богатого вкуса и аромата [1].

Закваски для мелких сыров с низкой температурой второго нагревания состоят из мезофильных молочнокислых стрептококков *S. lactis*, *S. cremoris*, ароматообразующих стрептококков *S. lactis* subsp. *diacetylactis* и лейконостоков *L. lactis cremoris*, которые обеспечивают формирование рисунка в сыре.

Закваски, в микрофлоре которых доминирующее положение занимает *S. lactis*, целесообразно применять при выработке сыров с повышенной температурой второго нагревания (40–42 °С). При производстве сыров с температурой второго нагревания 36–39 °С лучшие результаты дает применение каунасской и таллиннской заквасок, включающих в свой состав в качестве основного компонента *S. cremoris*.

Для производства крупных сыров с высокой температурой второго нагревания используют наряду с заквасками для мелких сыров с низкой температурой второго нагревания закваски, состоящие из термофильных молочнокислых бактерий *S. thermophilus*, *L. lactis*, *L. helveticus*, а также мезофильных молочнокислых палочек *L. casei*, *L. Plantarum* [2].

Для сыров с чеддеризацией сырной массы применяют закваски мезофильных молочнокислых стрептококков *S. lactis*, *S. cremoris* в сочетании с термофильными стрептококками и палочками *L. Bulgaricus*. Ароматообразующие бактерии исключаются из заквасок для этих сыров, так как могут привести к нетипичному привкусу сыра и образованию трещин, пустот, рисунка, не свойственным данной группе сыров.

На сыродельные предприятия поступают бактериальные закваски и бактериальные препараты (концентраты) в сухом и жидком виде. Сухие и жидкие бактериальные закваски содержат в 1 г (см³) не более 10 млрд жизнеспособных клеток, тогда как сухие и жидкие бактериальные препараты содержат не менее 100 млрд жизнеспособных клеток.

При производстве мягких сыров и сыров со слизью помимо молочнокислых бактерий используют микроскопические грибы *P. roqueforti*, а также микрофлору сырной слизи *P. album* и *P. candidum*. В закваски вносят несколько штаммов одного и того же вида бактерий, чтобы в зависимости от биологических свойств молока развивались те микроорганизмы, которые более приспособлены к данным условиям.

В формировании специфического вкуса, аромата, рисунка и консистенции сыров с высокой температурой второго нагревания наряду с молочнокислыми бактериями активное участие принимают пропионовокислые бактерии, сбраживающие часть лактатов с образованием пропионовой и уксусной кислот, углекислого газа. Их вносят в смесь для выработки сыров в виде жидких или сухих культур микроорганизмов вида *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *freudenreichii*, *P. freudenreichii* subsp. *shermanii* и *P. freudenreichii* subsp. *globosum*.

Производственную закваску, если нет необходимости в ее немедленном использовании, нужно в течение 1-2 ч охладить до температуры ниже 10 °С. Продолжительность хранения не должна превышать: без охлаждения – 6 ч; при температуре 8-10 °С – 12 ч; при температуре 3-5 °С для закваски, приготовленной на пастеризованном молоке – 48 ч, для закваски, приготовленной на стерилизованном молоке – 72 ч.

Бактериальные закваски или бакпрепараты используют согласно рекомендациям лабораторий-изготовителей. Их вносят в пастеризованное, охлажденное до температуры свертывания молоко. Количество жидкой вносимой закваски составляет от 0,5 до 2,5% от количества перерабатываемого молока и зависит от вида сыра, скорости обезвоживания сгустка, физико-химических свойств молока и кислотности сыворотки в конце обработки сгустка. Когда кислотность сыворотки во время обработки зерна повышается медленно, закваску можно активизировать. Для этого ее смешивают с двойным количеством молока и выдерживают 40-60 мин. при температуре 24-26 °С. Закваска частично активизируется, когда она вносится в сыроизготовитель в начале его заполнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степаненко П. П. Микробиология молока и молочных продуктов. - М.: Лира, 2002. 413с.
2. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.3.2.560-96). - М., 1997.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ ВИДОВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ
ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН
И КОРМЯЩИХ МАТЕРЕЙ**

Трофимова Т.В., Ефимова Е.В.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Питание женщины во время беременности призвано обеспечить правильное течение и благоприятный исход беременности, а также поддерживать оптимальное состояние здоровья женщины, тем самым способствуя нормальному формированию, росту и развитию плода. В период кормления грудью питание женщины необходимо организовывать с учетом поддержания ее здоровья, обеспечения достаточной и продолжительной лактации при оптимальном составе грудного молока.

Однако не всегда удается обеспечить рационы питания беременных и кормящих женщин всем набором натуральных продуктов. Обусловлено это недостаточным вниманием женщин к своему питанию или неверными представлениями о пользе или вреде отдельных продуктов. Все это может служить основанием к разработке и созданию специальных продуктов для беременных и кормящих матерей с заданным составом.

Целью данных исследований являлось определение технологических параметров производства новых видов кисломолочных продуктов для питания беременных женщин и кормящих матерей.

Подбор компонентного состава осуществлялся на основании требований санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 09 июня 2009 г. № 63 и Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), утвержденных решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299. В соответствии с вышеуказанными требованиями массовая доля углеводов в готовом к употреблению продукте должна составлять 10-14%. Однако, так как молочное сырье, являющееся основой для разрабатываемых продуктов, содержит углеводы не более 5%, необходимо дополнительное введение в рецептурный состав углеводных компонентов как молочного, так и немолочного происхождения. Традиционно используемыми в молочной отрасли

компонентами являются сухое обезжиренное молоко, сухая сыворотка и продукты на ее основе, сахар-песок. В связи с этим было исследовано влияние компонентного состава на вкус готового продукта. По результатам исследований сделан вывод о целесообразности изготовления кисломолочных продуктов с использованием концентрата сывороточного, сахара молочного, сахара-песка или других, заменяющих его компонентов в пределах, разрешенных законодательством.

Установлены основные технологические факторы, оказывающие наибольшее влияние на качество кисломолочных продуктов. Поскольку большое значение для изготовления кисломолочных продуктов имеет выдержка при температуре тепловой обработки вследствие приобретения белками молока гидрофильных свойств, установлены следующие параметры процесса двухступенчатой гомогенизации (температура $(65\pm 5)^{\circ}\text{C}$, общее давление (18 ± 3) МПа) и тепловой обработки (температура от 80 до 100°C с выдержкой 18-20 мин), рекомендуемые при производстве продуктов детского и диетического питания.

Определено, что на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели кисломолочных напитков оказывают влияние своевременность процесса сквашивания и условия охлаждения. Так как в кисломолочных продуктах для питания беременных женщин и кормящих матерей установлен предел титруемой кислотности не более 100°T , останавливать сквашивание следует с запасом, учитывая время охлаждения, условия охлаждения, производительность оборудования и объемы готового продукта. В экспериментальных условиях титруемая кислотность, при которой следует останавливать сквашивание, установлена в пределах $65-95^{\circ}\text{T}$.

При отработке режимов охлаждения продукта учитывалось, что молочно-белковый сгусток способен набухать и уплотняться, если оставить его ненарушенным при охлаждении, поэтому для сохранения густой, вязкой консистенции продукта охлаждение следует проводить в два этапа. На основании проведенных исследований установлены следующие оптимальные режимы: первый этап охлаждения сгустка – частичное охлаждение до $20-25^{\circ}\text{C}$, заключительный этап – при $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ (желательно проводить в холодильной камере). Во время медленного охлаждения сгустка формируется конечная структура и возрастает вязкость готового продукта.

УДК 664.2

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ТЕРМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА

Троцкая Т.П., Гуща Е.Т.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Крахмал и крахмалопродукты играют важную роль в народном хозяйстве. Они широко используются во многих отраслях пищевой промышленности: кондитерской, хлебопекарной, консервной, пище-концентратной, молочной, мясной, а также в текстильной, бумажной, кожевенной, полиграфической, фармацевтической промышленности, в металлургии, в быту. В настоящее время большое внимание уделяется исследованию модифицированных крахмалов и в частности физически модифицированным крахмалам [1].

Модифицированные крахмалы – крахмалы с измененными (улучшенными) физико-химическими свойствами под влиянием физического, химического, биологического или смешанного фактора. Физически модифицированные крахмалы широко применяют в пищевой промышленности и для технических целей [2, 5].

Предварительно клейстеризованный крахмал используется в качестве загустителя в пищевых продуктах без нагревания (например, в пудингах, начинках и т. п.). Крахмал, модифицированный кислотой, применяют в качестве умягчителя при производстве желированных конфет, а также для получения защитных пленок. Этерифицированные крахмалы находят применение как пищевая добавка-загуститель в салатных приправах, начинках и других подобных продуктах, замороженных продуктах, пекарских изделиях, мороженом. Поперечно-сшитые крахмалы применяют в детском питании, а также в салатных приправах, фруктовых начинках, в кремах [3, 4].

Нами был исследован кукурузный крахмал после 10-минутной экспозиции в озono-воздушной смеси концентрацией $10,0 \text{ мг/м}^3$, $20,0 \text{ мг/м}^3$, $40,0 \text{ мг/м}^3$. Четвёртый образец находился в озono-воздушной смеси в течении часа и концентрация озона составила 2772 мг/м^3 . Масса образцов была одинаковой и составила 0,3 г. Исследования проводились на установке для определения температуры и оценки теплоты фазовых переходов и других процессов, связанных с выделением или поглощением тепла (ДТА). Она может использоваться для исследования процессов стеклования, кристаллизации, полиморфных переходов, плавления, испарения, разложения, а также для определения температуры воспламенения и теплоты горения.

Изменение теплосодержания вещества при изменении температуры регистрируется на основе измерения разницы температур в исследуемом образце и в эталоне, в котором в исследуемом интервале температур не происходит превращений. В результате исследований получены экзотермические и эндотермические эффекты реакции сжигания (горения) образцов, прошедших различную озоновую обработку. В процессе исследования выявлено, что фазовые переходы происходили при различной температуре нагрева.

Разница экзотермического и эндотермического эффектов протекающих реакций между контрольным и обработанными образцами, а также величины фазовых переходов представлены в таблице.

Таблица – Изменение теплосодержания кукурузного крахмала при изменении температуры

Показатели	Концентрация озона, мг/м ³				
	Контроль (необработанный образец)	10,0	20,0	40,0	2772
Температуры фазового перехода, °С	55	55	55	55	55,5
	150	135	142,5	140	145
Разница температур, °С	95	80	87,5	85	89,5
Экзотермический эффект реакции, Дж	1107	1062	1177	1238	1207
Эндотермический эффект реакции, Дж	1573	1815	2312	1939	1857

По полученным результатам можно сделать вывод, что фазовый переход в окисленном крахмале начинается на 6 °С – 15 °С раньше, чем в контрольном, в зависимости от концентрации озона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулюк, Н.Г. Крахмал и крахмалопродукты / Н.Г. Гулюк, А.И. Жушман, Т.А. Ладур, Е.А. Штыркова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 240 с.
2. Жушман, А.И. Модифицированные крахмалы / А.И. Жушман. – М.: Пищепромиздат, 2007. – 236 с.
3. Жушман А.И. Применение нативных и модифицированных крахмалов в кондитерской промышленности / А.И. Жушман // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2004. – № 11. – С. 8–9.
4. Ловкис, З.В. Технология крахмала и крахмалопродуктов: Учеб. пособ. / З.В. Ловкис, В.В. Литвяк, Н.Н. Петюшев; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». – Минск: Асобный, 2007. – 178 с.
5. Рихтер, М. Избранные методы исследования крахмала / М. Рихтер, З. Аугустат, Ф. Ширбаум; пер. с немец. – М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 182 с.

УДК 66.086.4. 664.315.6

СПОСОБ МАГНИТНОЙ ОЧИСТКИ САЛОМАСА ОТ НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩЕГО КАТАЛИЗАТОРА

Тыртыгин В.Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Саломас – продукт гидрогенизации растительных масел, жиров и жирных кислот в присутствии катализаторов гидрирования, например, суспензированных никельсодержащих, при температуре 453-513 К в среде водорода. Суспензированные никельсодержащие катализаторы представляют собой мелкодисперсный порошок со средневзвешенным размером частиц меньше 10-25 мкм. Катализаторы отделяется от саломасов методом фильтрования, например, на фильтр-прессах при температуре 353-395 К [1].

Существует проблема качества отфильтрованного саломаса, связанная с наличием в нем никеля и других металлов, находящихся в высокодисперсном коллоидальном состоянии. По данным Всероссийского научно-исследовательского института жиров (ВНИИЖ, г. Санкт-Петербург, Россия), после фильтрации саломаса на фильтр-прессах содержание микропримесей никельсодержащего катализатора в отфильтрованном саломасе может превышать допустимые нормативы от 2,5 до 30 раз [2].

Никель – канцероген, поэтому даже частичное удаление перед фильтрацией микропримесей металла, содержащегося в саломасе, позволит улучшить качество отфильтрованного саломаса. Никельсодержащие катализаторы, благодаря наличию в них никеля и его производных, обладают магнитными свойствами. То есть могут извлекаться в магнитном поле. Однако, малые размеры частиц и относительно небольшое процентное содержания никеля в катализаторе, делают катализатор слабомагнитным.

Одним из способов очистки сырья от слабомагнитных примесей является магнитный метод на основе высокоградиентного магнитного сепаратора. Высокоградиентные магнитные сепараторы характеризуются наличием в рабочей зоне специальной матрицы в виде шаров, секток и т. д., а также высокой напряженностью (индукцией) магнитного поля.

Предлагаемый способ очистки саломаса в магнитном поле осуществляется следующим образом [3]. Неочищенный саломас, выходящий из автоклава и содержащий катализатор, направляется в саломасосборник для накопления саломаса. При непрерывном перемешивании из

саломасасборника саломас насосом подается в рабочую зону высокоградиентного магнитного сепаратора, генерирующего магнитное поле напряженностью до 1,3 Тл. При возбужденном магнитном поле в пространстве рабочей зоны магнитного сепаратора создаются магнитные силы, удерживающие магнитные частицы катализатора на поверхности матрицы. Магнитная сепарация осуществляется по заданным параметрам и в автоматическом режиме. Образуется два продукта: немагнитный (очищенный) саломас и магнитный (смесь масла с катализатором). Очищенный саломас самотеком поступает в бак для накопления саломаса и затем после охлаждения до температуры 353-395 К, насосом подается на фильтр-пресс, где отделяется от оставшихся частиц катализатора. После снятия магнитного поля задержанные частицы катализатора вымываются из рабочей зоны рафинированным маслом, отобранным из действующей технологической линии (из теплообменника) и предварительно накопленным в промежуточном баке, и поступают в бак для накопления продуктов промывки. Сюда же подается слив остатков масла из рабочей зоны сепаратора после ее промывки. При непрерывном перемешивании в баке смесь масла и задержанного магнитным полем катализатора поступает в сборник обратного катализатора и далее по существующей на комбинате схеме. Извлечение никельсодержащего катализатора (по никелю) из саломаса составляет до 96%.

Применение данного способа позволит повысить эффективность процесса очистки саломаса от суспензированного катализатора, снизить трудоемкость и техническую сложность процесса отделения катализатора гидрирования, позволит частично автоматизировать процесс очистки саломаса от катализатора и сократить потери катализатора и саломаса с отработанной фильтротканью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян, Н.С., Аришева, Е.А., Меламуд, Н.Л. и др. Технология переработки жиров. – М.: Агропромиздат, 1985. - 368 с.
2. Аскинази, А.И, Шмидт, А.А., Стопский, В.С. и др. Удаление металлов из гидрированных жиров.// Масложировая промышленность. - 1982. - №9.-С. 14-18.
3. Иванов, В.В. Очистка промышленного сырья методом высокоградиентной магнитной сепарации: монография./ В.В. Иванов, В.Н. Тыртыгин.- Тольятти: ПВГУС, 2008.- 103с.- ISBN 978-5-9581-0134-4. - Деп. в ГПНТБ России № Д9-08/52166.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯГКИХ СЫРОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Фомкина И.Н., Шилов Е.Ю.

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

В настоящее время особую актуальность приобретает создание функциональных продуктов питания. Это связано, в первую очередь, с недостаточной обеспеченностью населения жизненно важными нутриентами. В их числе – минеральные вещества, аминокислоты, пищевые волокна и т. д. Их дефицит наблюдается у представителей всех слоев общества как развивающихся, так и развитых стран.

Функциональные продукты питания – пищевые продукты, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающие риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющие и улучшающие здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [1].

Физиологически функциональный пищевой ингредиент – вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, а также живые микроорганизмы, входящие в состав функционального пищевого продукта, обладающие способностью оказывать благоприятный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении в количествах, составляющих от 10% до 50% от суточной физиологической потребности [1].

Разработку функциональных продуктов питания можно проводить двумя путями, один из которых – создание на основе уже разработанных продуктов общего назначения с введением в их рецептуру одного или нескольких компонентов, придающих направленность продукту [2]. Так же необходимо учитывать такой немаловажный фактор, как общедоступность и массовое потребление данных продуктов всеми слоями взрослого населения. Поэтому в качестве обогащаемого продукта нами был выбран кисломолочный сыр «Адыгейский» ввиду своей популярности на нашем рынке продуктов питания, а в качестве функциональной добавки – «Лукаротин 30М» (β -каротин).

Бета-каротин очень широко используется в пищевой промышленности в качестве красителя и провитамина А с целью обогащения продуктов питания. Использование β -каротина при производстве продук-

тов питания позволяет улучшить их органолептические свойства, товарный вид, повысить пищевую ценность и сохранить качество продукции при длительном хранении.

Производство и испытания исследуемых образцов проводили в лабораторных условиях в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет».

В первую очередь нами определялось оптимальное количество вносимой добавки и температура смеси при внесении. В результате выработки нескольких экспериментальных образцов было определено оптимальное количество вносимой добавки «Лукаротин 30М» – 0,2 мг%. Также в ходе исследований было установлено, что наиболее оптимально вносить предварительно подготовленную добавку в подогретую нормализованную смесь при температуре 35-40 °С.

В результате полученный продукт обладал следующими органолептическими, физико-химическими и микробиологическими показателями таблицы.

Таблица – Органолептические физико-химические и микробиологические показатели экспериментального продукта

Наименование показателя	Характеристика продукта
Органолептические показатели	
Внешний вид	Корка морщинистая со следами прутьев без толстого подкоркового слоя
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный с неярко выраженным привкусом моркови – в меру соленый
Консистенция	Однородная, вязкая, в меру плотная
Цвет	Однородный, обусловленный цветом внесенного наполнителя
Физико-химические показатели	
Жир в сухом веществе, %	45,0
Влага, %	не более 60,0
Поваренная соль, %	не более 2
Микробиологические показатели	
Бактерии группы кишечных палочек в 0,001 г. продукта	Не обнаружены

Таким образом, разработанный мягкий сыр обладает высокой биологической ценностью ввиду вовлечения в его состав β-каротина. Внесенная добавка не оказала влияния на основные показатели готового продукта в процессе его хранения. Использование данной добавки позволит позиционировать сыр «Адыгейский» как продукт функциональной направленности и расширить ассортимент выпускаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ 1818-2007. Пищевые продукты функциональные. Термины и определения. – Введ. 01.07.08. — Минск: БелГИСС, 2008. — 5 с.
2. Теплов В.И. (ред.) Функциональные продукты питания Учебное пособие — М.: А-Приор, 2008. - 240 с.
3. СТБ 1323-2002. Сыры кисломолочные. Технические условия. – Введ. 01.02.03. — Минск: БелГИСС, 2003. — 12 с.

УДК 637.523.2(476)

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ФАРША КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РЕЦЕПТУРАХ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МЯСНОГО СЫРЬЯ

Хильманович Д.И., Закревская Т.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из способов классификации мясных продуктов, активно внедряемым в настоящее время, является схема, учитывающая содержание мясного сырья в рецептуре. С точки зрения потребителя готовой продукции эта схема должна дать представление о «количестве мяса в колбасе» и, соответственно, о пищевой и биологической ценности готового продукта. В связи с этим интересно было бы рассмотреть, насколько отличаются условия составления фарша у колбас со значительной долей замен мясного сырья, в отличие от традиционных рецептур.

По степени измельчения частиц фарша мясопродукты можно разделить на эмульгированные, грубоизмельченные, крупноизмельченные и цельномышечные. Наибольшие доли прямых замен мясного сырья характерны для эмульгированных и грубоизмельченных мясопродуктов. Дешевые вареные колбасы, сосиски и сардельки, недорогие полу- и варенокопченые колбасы могут не содержать в рецептурах даже минимального количества мышечной ткани из мяса млекопитающих, но в то же время они должны обладать не только приемлемыми для потребителя вкусовыми качествами, но и достаточно плотной консистенцией даже в разогретом виде. Основной схемой закладки сырья в куттер или мешалку является последовательность: нежирное, полужирное и жирное сырье. В настоящее время от этой схемы зачастую отступают в производстве и эмульгированных колбас, и грубоизмельченных как при составлении фаршей в куттере, так и при использовании фаршемешалки.

В рецептурах с большой заменой необходимо пересмотреть порядок составления фарша для получения чистого среза колбасных изделий без видимых неразработанных включений соединительной ткани.

Важным моментом является также внесение жирного сырья в дешевые рецептуры эмульгированных колбас. Внесение белково-жировых эмульсий должно происходить в более ранние сроки, чем при закладке жирного сырья на мясных рецептурах. Особенно важно это при использовании в этих эмульсиях тугоплавких жиров – говяжьего и бараньего. Слишком позднее внесение может привести к появлению бульонно-жировых отеков даже в относительно стабильных рецептурах.

При использовании камедь-каррагинановых функциональных смесей следует применять другой способ составления фарша. На начальном этапе разрабатывают шкурковую эмульсию и другие прочные компоненты рецептуры в присутствии минимального количества льда (1/4 часть технологической влаги), фосфатов и нитрита до температуры 4 °С. На этой стадии желательно вакуумирование фарша. Затем вносят соль, специи, функциональную смесь, белковые препараты, основное сырье, оставшуюся технологическую влагу и куттеруют под вакуумом до 8 °С. Следом – оставшиеся компоненты рецептуры и куттеруют до 12...15 °С.

Закладка шпика проводится на достаточно ранних этапах фарше-составления. Это объясняется тем, что при разработке фарша грубоизмельченных мясopодуктов на куттере с использованием эмульсии шкурки, мяса механической обвалки, дефростированного или охлажденного мяса на определенной стадии шпик перестает эффективно измельчаться.

Из всех функциональных добавок на стадии разработки шпика вносятся эмульгаторы, препятствующие оплавлению жира и разрыхлению фарша.

На последней стадии составления фарша, практически после изготовления структуры колбасы, вносится или охлажденное мясное сырье, или жидкие эмульсии из шкурки, жилки, или подготовленное мясо. Добавление данных компонентов позволяет связать и отеплить фарш, что позволяет значительно улучшить консистенцию готового продукта и, в некоторой степени, избежать лишней пористости и жировых отеков.

В производстве дешевых грубоизмельченных колбас соль может быть частично внесена при использовании технологии приготовления единого фарша. При этом наряду с солью, растительными и животными белками, фосфатами можно применять такие компоненты, как крахмал или муку, традиционно вносимые в конце составления фарша. Раннее внесение соли можно рекомендовать и для дешевых рецептур, с преобладанием замен мясного сырья, с невыраженным рисунком на срезе и не проходящих длительной осадки.

Вакуумирование фарша дешевых полукопченых и варено-копченых колбас может происходить в конце составления фарша, как правило, обрабатывают его на прямом ходе вращения ножей при минимальной скорости в течение времени, необходимого для набора вакуума.

Таким образом, учет особенностей составления фарша при производстве колбас с большой долей замен мясного сырья позволяет выпускать качественную продукцию даже в экономическом сегменте рынка колбасных изделий.

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.Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
- 3.Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1971.

УДК 664.653.124

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЖИДКОЙ ОПАРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЖАТОГО ВОЗДУХА И ВОДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Чепелюк Е.А., Чепелюк А.Н.

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

При производстве хлеба процессы, происходящие на этапе тестоприготовления, наиболее длительны. Качество их проведения определяет ход следующих технологических операций. Часто используется однофазный способ приготовления теста, при этом уменьшается количество оборудования, продолжительность процесса, себестоимость продукции. Но ее качество более низкое, чем у массовых сортов изделий, приготовленных с использованием двухфазных способов тестоприготовления. Стоит задача разработки эффективного оборудования для двухфазного тестоприготовления.

В странах Европы широко используется способ приготовления жидких тестовых полуфабрикатов и теста, основанный на использовании энергии сжатого воздуха и воды под давлением. Сыпучие компоненты интенсивно увлажняются струей воды или дрожжевой эмульсии. В течение нескольких секунд образуется однородный тестовой полуфабрикат. Преимущества этого способа – малый расход энергии, незначительное нагревание теста, легкая интеграция в существующие технологические схемы, возможность быстрой смены рецептур, отсут-

ствие мучной пыли; малая потребность в производственных площадях; простое обслуживание, легкая очистка.

В наших странах эта технология не внедрена, практически отсутствует информация о конструкции оборудования, режимах его работы. Одна из причин – стоимость зарубежного оборудования. Есть необходимость разработать отечественные аналоги, отработать конструкцию и рекомендовать рациональные режимы работы.

Проведено моделирование процесса приготовления жидких опар с использованием энергии потока воздуха и воды под давлением. Факторами, влияющими на этот процесс, являются: геометрические параметры установки, давление, температура и расход жидких компонентов, характеристики форсунок, давление и расход воздуха.

Исследование выполнено с использованием программного комплекса FlowVision, который основан на конечно-объемном методе решения уравнений гидродинамики. В качестве краевых условий заданы структурно-механические свойства муки и жидких компонентов, скорость их подачи, характеристика потоков исходного сырья и конечного продукта – опары – на входе и выходе из емкости соответственно и шероховатость поверхности стенок емкости.

Рассмотрены скорости подачи муки и жидких компонентов, которые изменялись в пределах 2-8 м/с и 41,5-83,5 м/с соответственно. Проанализировано изменение концентрации муки по объему емкости для определения рациональных значений скоростей подачи исходных компонентов и диссипация энергии в аппарате.

Варьирование скорости подачи муки существенно влияет на ее концентрацию в конечном продукте – опаре. Наиболее приемлемым вариантом является скорость подачи муки 2 м/с, при которой два компонента – мука и жидкость – будучи наиболее полно (на 60%) смешаны, образовали новый продукт. Увеличение скорости подачи сыпучих компонентов до 4 м/с и выше приводит к наличию от 55 до 70% их частиц, которые не прореагировали с жидкостью, вследствие чего качество полученного полуфабриката будет ниже.

Во всех случаях достижение установившегося значения концентрации сыпучих компонентов наблюдается через 6-12 с. Установлено, что скорость подачи жидкости 41,5 и 55 м/с обеспечивают почти одинаковый результат и заметно отличаются от других результатов, поскольку при них концентрация сыпучих компонентов, которые не прореагировали с жидкостью, в конечном продукте будет наименьшей. При моделировании проанализировано значение скорости опары на выходе из емкости и получена зависимость:

$$\nu_o = 0,043 \cdot \nu_m^{0,38} \cdot \nu_{жс},$$

где v_o – скорость опары, м/с; v_m , $v_{ж}$ – скорости подачи муки и жидких компонентов (м/с) соответственно.

Преобразование механической энергии в тепловую при замесе опары не должно приводить к ее перегреву, поскольку оптимальная температура брожения опары и теста составляет 28–32 °С. Анализ процесса приготовления опары показал, что в результате диссипации энергии наблюдается повышение температуры опары при замесе от начальных 24 °С до 32,8 °С, что является приемлемым.

С учетом полученных результатов создана экспериментальная установка и выбраны режимы ее работы. Проанализированы качественные показатели полученного тестового полуфабриката. Готовность опары (влажность 70%) определяли по ее кислотности и подъемной силе. Конечная кислотность опар из пшеничной муки первого сорта должна составлять 3,5-5; второго – 5-6,5; обойной – 8-9 град. Н. Титруемая кислотность контролировалась для двух образцов жидкой опары – изготовленной традиционным способом и с использованием энергии потока воздуха и воды под давлением. Установлено, что кислотность опары, приготовленной рассматриваемым способом, достигает необходимых значений (3,5 °Н) уже через 3,25 часа выбраживания, что меньше на 0,5 часа, чем при приготовлении опары традиционным способом. Это можно объяснить более равномерным распределением компонентов, интенсивным поглощением влаги, что создает более благоприятные условия для жизнедеятельности дрожжей. Сокращение продолжительности приготовления опары увеличивает производительность линии производства хлебобулочных изделий, что доказывает целесообразность внедрения агрегатов такого типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bouchra Lamrini, Guy Della Valle, Ioan Cristian Trelea, Nathalie Perrot, Gilles Trystram. A new method for dynamic modelling of bread dough kneading based on artificial neural network / Food Control, Volume 26, Issue 2, August 2012, P. 512-524
2. D.M. Binding, M.A. Couch, K.S. Sujatha, M.F. Webster. Experimental and numerical simulation of dough kneading in filled geometries / Journal of Food Engineering, Volume 58, Issue 2, June 2003, Pages 111-123.
3. A. Angioloni, M. Dalla Rosa. Dough thermo-mechanical properties: influence of sodium chloride, mixing time and equipment / Journal of Cereal Science, Volume 41, Issue 3, May 2005, P. 327-331.
4. A. Shehzad, H. Chiron, G. Della Valle, B. Lamrini, D. Lourdin. Energetical and rheological approaches of wheat flour dough mixing with a spiral mixer / Journal of Food Engineering, Volume 110, Issue 1, May 2012, P. 60-70.
5. Дробот В.И. Технология хлебопекарского производства - К.: Логос, 2002. - 365 с.

УДК 637.1.023

РАЗРАБОТКА МАКЕТНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА В КОЛЬЦЕВОМ КАНАЛЕ

Шилов Е.Ю.¹, Сороко О.Л.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

² – РУП «Научно-практический центр по продовольствию»

г. Минск, Республика Беларусь

Рациональное и эффективное использование тепловой энергии является определяющим фактором в выборе стратегии технического и технологического перевооружения предприятий.

Критерии, на которые ориентируются перерабатывающие предприятия при выборе оборудования, – это качество, цена, надежность, экономичность, простота сервисного обслуживания [1].

При создании новых, более эффективных теплообменных аппаратов необходимо стремиться уменьшать удельные затраты материалов, труда средств и затрачиваемой при работе энергии по сравнению с теми же показателями теплообменников существующих образцов. Необходимо также при создании новых конструкций стремиться к повышению интенсивности работы аппарата [2].

Наиболее перспективным является применение принципа «труба в трубе» в установках для пастеризации (стерилизации) молока. Преимущества таких теплообменников – высокий коэффициент теплоотдачи, пригодность для нагрева или охлаждения сред при высоком давлении, простота изготовления, монтажа и обслуживания. Недостатки – громоздкость, высокая стоимость вследствие большого расхода металла на наружные трубы, не участвующие в теплообмене, сложность очистки кольцевого пространства [1].

На основании результатов изучения достоинств и недостатков существующего теплообменного оборудования разработан макетный образец теплообменного аппарата с кольцевым рабочим каналом. Отличительной особенностью данного аппарата является то, что продукт нагревается теплоносителем с двух сторон за счет движения в кольцевом пространстве.

Принцип работы теплообменника поясняется на рисунке.

Теплообменник содержит корпус 1, верхнюю и нижнюю крышки 2 и 3 соответственно, патрубки для подачи и отвода продукта 4 и 7, кольцевой канал 5, мешалку 6, барботирующую трубку 8, паровую камеру 9, патрубков для отвода конденсата и отработанного пара 10 и 11 соответственно.

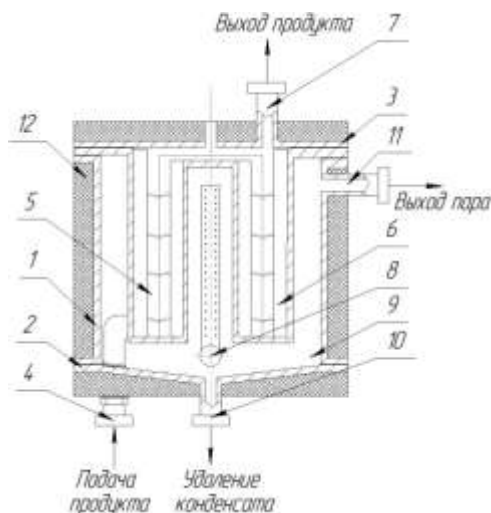


Рисунок – Продольный разрез теплообменника

Обрабатываемый продукт подается через патрубок 4, установленный тангенциально кольцевому каналу 5, далее, перемешиваясь с помощью скребковой мешалки 6, перемещаясь в кольцевом канале 5, продукт нагревается и направляется в патрубок отвода 7. Пар в паровом пространстве распределяется с помощью барботирующей трубки 8. Конденсат под действием силы тяжести собирается в конденсатоотводчике внизу парового пространства и выводится из аппарата через патрубок отвода 10, отработанный пар уводится из теплообменника через патрубок 11.

Использование данного теплообменника может позволить получить ряд преимуществ: пригодность для нагрева пищевых сред при высоком давлении, простота изготовления, монтажа, обслуживания и очистки кольцевого пространства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калинин Э. К., Дрейцер Г.А., Копп И.З., Мякочин А.С. Эффективные поверхности теплообмена. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 408с.: ил.
2. Барановский Н.В., Коваленко Л.М., Ястребенецкий А.Р. Пластинчатые и спиральные теплообменники. М., «Машиностроение», 1973, 288 с.

УДК 664.726.9

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОЗДУХООБМЕНА В ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ

Шинкарев А.А.¹, Иванов А.В.¹, Ермаков А.И.²

¹ – УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
г. Могилев, Республика Беларусь

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время на некоторых передовых зерноперерабатывающих предприятиях Республики Беларусь используются технологические машины, в которых реализован замкнутый цикл воздуха, то есть воздушная среда после участия в технологическом процессе очищается и подается обратно в корпус машины. При этом снижается энергоемкость технологических процессов, улучшается микроклимат в производственных помещениях, уменьшаются пылевые выбросы в атмосферу. К оборудованию данного типа относятся аспираторы А1-БДЗ, А1-БДК, пневмосепарирующее устройство УПС и некоторые другие машины. Однако большинство технологического оборудования, применяемого на зерноперерабатывающих предприятиях, использует для своей работы внешние аспирационные сети. При этом воздушный поток после участия в технологическом процессе очищается и выбрасывается в атмосферу. К такому оборудованию относятся концентраторы типа А1-БЗК, камнеотделительные машины РЗ-БКТ, машины пневмосортировочные ТДВ, воздушно-ситовые сепараторы А1-БИС, А1-БЛС, ситовые машины А1-БСО, рассевы РЗ-БРБ, РЗ-БРВ и другое оборудование. Для работы этих машин постоянно требуется воздух в количестве от 50 до 150 м³/мин. Для примера суммарный выброс воздуха только подготовительного отделения мукомольного завода производительностью 150 т/ч составляет более 600 м³/мин. Чтобы подогреть такое количество воздуха на 1 °С требуется около 0,25 Гкал тепловой энергии в сутки. На транспортирование воздуха по аспирационным сетям затрачивается до 20% электрической энергии, требуемой на создание воздушного потока.

На основании проведенного анализа рассматриваемой проблемы сделан вывод о том, что в настоящее время лишь незначительная часть зерноперерабатывающего оборудования имеет конструкцию, позволяющую реализовать замкнутый цикл воздуха.

На рисунке представлена установка, состоящая из вибропневматического сепаратора и устройства для очистки воздушного потока, предназначенная для изучения параметров движения воздуха.



Рисунок – Экспериментальная установка

Результаты экспериментальных исследований, проведенных на данной установке, могут быть использованы для углубления и корректировки существующих теоретических моделей, описывающих процессы аэродинамики вентиляционных систем, позволят повысить эффективность и снизить энергоемкость процессов переработки зерна, уменьшить пылевые выбросы в атмосферу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веселов, С.А. Вентиляционные и аспирационные установки предприятий хлебопродуктов/ С.А.Веселов, В.Ф.Веденьев. – М.: КолосС, 2004. – с.83.
2. Демский, А.Б.Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. Справочник. / А.Б. Демский, В.Ф. Веденьев. – М.: ДеЛи принт, 2005. –760с.
3. Шинкарев, А.А. Снижение потерь тепла и электроэнергии в технологических процессах переработки зерна/ А.А. Шинкарев // Техника и технология пищевых производств: тез. докл. VIII Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, Могилев, 26-27 апреля 2012г.: в 2 ч./ Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол.: А.В. Акулич [и др.] – Могилев, 2012. – Ч.2. – С. 67.

Материалы XIV Международной студенческой научной конференции по технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

УДК 663.674(476)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МОРОЖЕНОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОБАВОК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Абрамович А.Ю. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Правильное полноценное питание – важное условие поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека. Ухудшение экологической обстановки во всем мире, связанное с техническим прогрессом, а также недостаток или избыток отдельных компонентов пищи привели к появлению новых и резкому увеличению известных болезней. В связи с этим одним из приоритетных направлений XXI в. в пищевой промышленности является расширение линейки продуктов здорового питания. Создание таких продуктов в настоящее время развивается путем использования функциональных ингредиентов. Так, в молочной промышленности в основном используют пробиотические культуры и пребиотики. Однако в РБ выпускаются главным образом кисломолочные пробиотические продукты, тогда как за рубежом пробиотические культуры находят все большее применение в замороженных молочных десертах, в частности мороженом – одном из наиболее крупных и динамично развивающихся сегментов пищевой промышленности.

Отмечая высокую пищевую ценность традиционно вырабатываемого в нашей стране мороженого, следует принять во внимание необходимость разработки новых разновидностей этого продукта, отвечающих требованиям современных тенденций в питании. Важным направлением развития отрасли в настоящее время является создание и производство мороженого для здорового образа жизни с низким количеством жира и сахара, содержащего функциональные ингредиенты. В нашей стране доля производства такого мороженого невелика, однако отмечается тенденция его постоянного роста.

Наряду с пробиотиками особого внимания в последнее время заслуживает применение в составе продуктов функционального питания пребиотиков – веществ, стимулирующих рост и активность нормальной микрофлоры в кишечнике человека. В качестве пребиотика достаточно широко применяется лактулоза. Ее лечебно-профилактические свойства определяются тем, что она не переваривается в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта, а транзитом проходит в толстый кишечник, где создает питательную среду для роста и развития бифидобактерий, полезных микроорганизмов, благоприятно влияющих на здоровье человека. Как справедливо отмечает А.Г. Храмцов с соавт., установление значения бифидобактерий для сохранения здоровья человека и открытие бифидогенных свойств лактулозы явились предпосылкой для ее активного промышленного получения и использования. В печати имеются указания на то, что во всем мире производство лактулозы, используемое в молочной промышленности и фармацевтической индустрии, превышает 20 тысяч в год.

Применение пробиотических бактерий в производстве мороженого сопряжено с трудностями, связанными с особенностями свойств и выживаемостью биокультур в технологическом цикле. В этой связи актуальным является обоснование параметров технологии мороженого с пробиотическими культурами, поиск путей повышения их выживаемости в процессе технологических операций и при хранении продукта.

Цель и задачи исследований – разработка технологии мороженого с про- и пребиотическими культурами на основе обоснования рациональных параметров процесса, условий применения пребиотических ингредиентов и пробиотических микроорганизмов, изучение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей, а также влияния условий хранения на потребительские свойства. В ходе работы получили продукт нового поколения с живыми микроорганизмами и пребиотиками за счет одновременного использования в рецептурах мороженого кисломолочного напитка, обогащенного бифидобактериями, сиропа лактулозы. Установлено, что известные продукты и компоненты, обладающие профилактическими свойствами, в совокупности позволили получить мороженое низкой калорийности, оригинального вкуса, обогащенное бифидус-факторами. Технологические режимы производства кисломолочного мороженого с сиропом лактулозы не отличаются от режимов традиционной технологии. Для производства мороженого использовали готовый кисломолочный напиток и функциональную основу. Функциональная основа представляет собой смесь сухих молочных компонентов, смешанных с сахаром, сливочного масла и сиропа лактулозы. В воду вносили сироп лактуло-

зы, полученную смесь подогревали до 40...45°C, после чего в нее добавляли сухие компоненты и перемешивали до полного растворения. Сливочное масло вносили в функциональную основу при температуре 30...35°C. Пастеризацию функциональной основы осуществляли при 85°C в течение 5...7 мин. Функциональная основа созревает 3...4 часа при температуре 2...6°C, после чего в нее вносили кисломолочный напиток. Температура фризирования смеси мороженого составляет -4-6°C.

В результате проведенных исследований разработанная технология мороженого функционального назначения с лечебно-профилактическими свойствами позволяет получить продукт с хорошей консистенцией, приятным вкусом, продукт высокой биологической ценностью ввиду вовлечения в его состав живых культур микроорганизмов и сиропа лактулозы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федотова М.А. Мороженое профилактической направленности / Молочная промышленность. – 2008.-№1.- С.61
2. Храмцов А.Г., Евдокимов И.А., Рябцева С.А., Серов А.В. Лактулоза: мифы и реальность. – Ставрополь: СевКавГТУ.
3. Горбатова К.К. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 4. Мороженое. – Издательство: СПб.: ГИОРД. 2002

УДК 637.5.04:641.853

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ С НАЧИНКАМИ

Анисько В.Ю., Мустыгина А.А. – студенты

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 легкоусвояемой форме. В последние годы заметно увеличилось потребление полуфабрикатов.

Создание качественно новых полуфабрикатов позволяет увеличить разнообразие приготавливаемых блюд. Замороженные полуфабрикаты имеют более продолжительный срок хранения, хорошие органолептические показатели.

Целью работы являлось расширение ассортимента полуфабрикатов быстрого приготовления с применением различных начинок как растительного происхождения, так и сухофруктов. Уменьшение стоимости запланированной продукции не приводит к снижению пищевой

и биологической ценности продукта. При изготовлении данного полуфабриката мы использовали чернослив и грецкие орехи.

Чернослив – это один из самых полезных сухофруктов. В нем содержатся пектины (0,8%), клетчатка (0,5%), яблочная кислота (1,3%), такие витамины, как А, РР, С, В₁ и В₂, минеральные вещества – железо (30%), фосфор (12%), натрий (2%), калий (43%), магний (26%).

Благодаря наличию балластных веществ, чернослив необходим для желудочно-кишечного тракта. Обладает тонизирующими свойствами, восстанавливает пониженную работоспособность, улучшает общее состояние организма.

В состав грецкого ореха входит множество полезных минеральных веществ. В нем содержатся витамины: А (1%), В₁ (29%), В₂ (13%), Е (3%). Кроме этого, грецкий орех богат полноценными растительными белками (15%). Он очень калорийный, содержит не менее 75% жира, что по калорийности сравнимо с маслом и мясом. Является уникальным средством, которое снижает уровень холестерина в крови человека.

Грецкие орехи помогают при авитаминозе, а также при недостатке в организме солей кобальта и железа. Калий (28%) и магний (67%), входящие в их состав, полезны при малокровии. Грецкий орех полезно употреблять при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, почек и печени. Также оказывают профилактическую помощь при атеросклерозе, при заболеваниях сердечно-сосудистой системы и малокровии. Витамины А и Е способствуют улучшению работы сосудов, стимулируют процесс рассасывания склеротических бляшек, улучшая проницаемость сосудов.

Нарезанные куски свинины толщиной 1,5 см шприцуем предварительно подготовленным рассолом. Он состоит из воды, соли, сахара и пищевых фосфатных добавок. В лабораторных условиях руками массируем непродолжительное время, на производстве массирование осуществляется массажерами. Оставляем постоять для созревания мяса и усвоение посолочной смеси мышечной тканию.

По центру разрезаем куски мяса, закладываем предварительно промытые чернослив и грецкие орехи. Полуфабрикат раскладываем в лотки, заворачиваем в стрейч-пленку и замораживаем. Замороженный полуфабрикат направляем в реализацию.

Созданный нами полуфабрикат с использованием чернослива и грецкого ореха является сбалансированным по витаминному составу, минеральным веществам и незаменимыми аминокислотами, что позволяет отнести продукт к функциональным, т.к. содержит физиологически ценные пищевые продукты. Использование чернослива и грецкого

ореха при изготовлении продукта позволяет снизить его стоимость, уменьшая при этом пищевой и биологической ценности.

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. – 130 с.
3. Гущин, В.В. Технология полуфабрикатов из мяса. М.:Колос, 2002.

УДК 664.022.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО УЛУЧШИТЕЛЯ «ПАРАЦЕЛЬСИС – 7» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ГОРОХА И ФАСОЛИ

Антонова К.Ю., Демидик Е.М. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

С целью получения более сбалансированных по химическому составу хлебобулочных изделий в последние годы широко применяют композитные смеси из различного состава муки. Композитные хлебопекарные смеси могут состоять из различных компонентов, количество и соотношение которых зависят от назначения хлебобулочных изделий [2, 3]. Основой смесей являются зерновые продукты. Объёмы производства муки из этих видов культур в нашей стране, к сожалению, невелики.

Исследования, проведенные ранее, показали, что применение различных видов муки из зерновых и бобовых культур может дать более полный эффект обогащения хлеба. Добавление в процессе замеса теста муки из гороха и фасоли способствовало обогащению хлеба белками, витаминами, минеральными веществами [1]. Однако при внесении более высоких концентраций муки из бобовых культур приводило к снижению технологических достоинств пшеничного хлеба [1]. В то время как можно было бы получить больший эффект обогащения. Для решения этой проблемы следует попробовать использовать комплексные технологические улучшители для оптимизации тестоведения.

В этой связи целью данной экспериментальной работы явилось использование комплексного технологического улучшителя «Парацельсис – 7» в производстве пшеничного хлеба на основе композитных смесей из пшеничной муки высшего сорта, с одной стороны, и гороховой или фасолевой – с другой.

В состав комплексного улучшителя «Парацельсис – 7» входит ряд важных компонентов, и эта композиции двойного действия подходит для переработки муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

Композитные смеси готовили из пшеничной муки высшего сорта и муки из гороха или фасоли в количестве 10, 15, 20, 25% к массе пшеничной муки. В полученную смесь вносили комплексный улучшитель «Парацельсис – 7» в количестве 0,03% к массе смеси. Изделия выпекали безопарным и опарным способами.

За контрольные образцы использовались композитные смеси, включающие муку из гороха или фасоли, в опытные образцы вносили комплексную технологическую добавку. Полученные данные показали, что хлебопекарные показатели качества муки композитной смеси при внесении пищевой добавки немного улучшились. Незначительно повысилось качество клейковины, ее растяжимость, расплываемость шарика теста опытных образцов по сравнению с контрольными образцами.

Кислотность готовых изделий опытных образцов, содержащих муку из пшени и пищевую добавку, незначительно повышалась, поскольку добавка содержит органические кислоты. Пористость опытных образцов была выше по сравнению с контрольными образцами. Влажность готовых изделий практически не изменялась. Органолептические свойства опытных и контрольных образцов были достаточно хорошие.

На основании полученных данных можно утверждать, что комплексный улучшитель «Парацельсис – 7» можно использовать для повышения технологических достоинств изделий на основе композитных смесей, включающих муку из бобовых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бортасевич, М.И. Об эффективности использования муки из семян бобовых культур и пшени для производства хлеба из пшеничной муки / М.И. Бортасевич, Д.С. Милинцевич, Е.Ф. Панцевич, И.М. Рузина // Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов. – Брест, 2012. С 168-170.
2. Косцова, И.С. Перспективы использования композитной муки в производстве хлебобулочных изделий / И.С. Косцова // Хлебопек. – 2009. – №5. С. 28.
3. Старовойтова, А.И. Функциональные продукты / А.И. Старовойтова, А.И. Базан // Хлебопек. – 2003. – №3. – С. 37-38.

УДК 636.2.034.636.087.7

ПОДГОТОВКА ТВЕРДЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ К ПРОИЗВОДСТВУ МУКИ КРУПЧАТКИ

Апончик Ю.И. – студентка

Научный руководитель – **Кошак Ж.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Пшеница твёрдая (лат. *Triticum durum*) – богатый протеинами, но обедненный клейковиной вид пшеницы, нуждающийся в питательных почвах и тепле.

Гидротермическая обработка (ГТО) на зерноперерабатывающих предприятиях служит основой подготовки зерна и направлена на изменение его технологических свойств для создания оптимальных условий его переработки в готовый продукт. При такой обработке изменяются также биохимические свойства зерна.

На мукомольных заводах нашей страны применяют в основном один метод ГТО – холодное кондиционирование. В этом случае зерно увлажняется водой и выдерживается (отволаживается) в бункерах в течение определенного времени для изменения его структурно-механических и биохимических свойств. При высокой стекловидности пшеницы рекомендовано двукратное увлажнение и отволаживание.

Режимы кондиционирования устанавливают в зависимости от типа пшеницы, стекловидности (одного из главных показателей выбора ГТО), влажности исходного зерна и др. Например, при подготовке к сортовому помолу продолжительность основного отволаживания зерна пшеницы рекомендуется от 4 до 23 ч, верхние значения для зерна стекловидностью свыше 60%, нижние — стекловидностью до 40%. Особенность холодного кондиционирования зерна ржи заключается в снижении величины увлажнения и времени отволаживания, что связано, прежде всего, с повышенной вязкостью эндосперма у ржи и трудностью отделения оболочек.

Увлажнение и отволаживание пшеницы с исходной влажностью менее 12,0% рекомендуется осуществлять последовательно в два этапа, при этом соотношение величины приращения влаги и продолжительности отволаживания на первом и втором этапах ориентировочно должно составлять 3:1.

На эффективность гидротермической обработки влияют следующие основные факторы: величина увлажнения, температура, время отволаживания, условия и уровень применения которых составляет ре-

жим ГТО. Фактор увлажнения активизирует все сложные физико-биологические изменения в зерне, в результате которых улучшаются его технологические свойства. Температурный фактор способствует ускорению протекания процессов, изменению качества клейковины. Время отволаживания связано со скоростью перемещения влаги в зерне и протекания в нем различных процессов. Эффективность в значительной мере зависит от технологических свойств зерна, так как его индивидуальные особенности оказывают важное влияние на выбор оптимальных режимов гидротермической обработки.

Практикуемое на некоторых предприятиях увлажнение холодного зерна в зимнее время года теплой водой не может быть признано целесообразным, так как эффект от такого увлажнения в смысле скорости перемещения влаги в зерне, а следовательно, и сокращения времени отволаживания очень незначительный. Наряду с этим при низкой температуре зерна вода на его поверхности замерзает еще до того, как она проникнет внутрь зерна. Этим можно объяснить случаи ухудшения качества и уменьшения выхода муки при работе в зимнее время. При обработке холодного зерна нагретой водой оболочки остаются хрупкими.

Изменение технологических характеристик зерна происходит наиболее интенсивно в области температур от 2 до 15 °С. Начиная с температуры 18-22 °С, они становятся более стабильными и дальнейшее повышение температуры (в пределах до 30°С) не приводит к дальнейшему изменению этих показателей.

С понижением температуры увеличивается хрупкость оболочек, наблюдается так называемая хладноломкость, цвет муки ухудшается, зольность увеличивается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутковский, В.А. Технология мукомольного, крупяного и комбикормового производства / В.А. Бутковский, Е.М. Мельников. — М.: Агропромиздат, 1989. — 464 с.
2. Егоров, Г.А. Управление технологическими свойствами зерна / Г.А. Егоров. — М.: ИК МГУПП, 2005. — 165с.
3. Нилова, Л.П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров / Л.П. Нилова. — СПб.: ГИОРД, 2005. — 355 с.
4. Зерно. Методы анализа // Национальные стандарты.— М.: Изд-во стандартов, 2004.

УДК 636.2.034.636.087.7

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ КОМПОНЕНТОВ КОМБИКОРМОВ МЕТОДОМ ОЗОНИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОТОВОГО ПРОДУКТА

Аукштулевич А.Я. – студентка

Научный руководитель – **Троцкая Т.П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Современные задачи производства кормов для животных требуют широкого внедрения высокоэффективных средств ветеринарно-санитарной обработки на предприятиях комбикормовой промышленности.

При хранении, переработке сырья может происходить дополнительное его инфицирование микроорганизмами в зависимости от условий хранения, технологических процессов переработки, чистоты оборудования, воздуха производственных помещений, обслуживающего персонала и т. д.

Озонирование – технология очистки, основанная на использовании газа озона – сильного окислителя.

Преимущества озонирования:

- озон уничтожает все известные микроорганизмы: вирусы, бактерии, грибки, водоросли, их споры, цисты простейших и т.д.;

- не существует и не может возникнуть устойчивых к озону форм микробов;

- остаточный озон стерилизует поверхность;

- озон действует очень быстро – в течение секунд;

- озон удаляет неприятные запахи и привкус;

- озонирование не придаёт дополнительных вкусов и запахов;

- остаточный озон быстро превращается в кислород;

- озон вырабатывается на месте его использования, не требуя хранения и перевозки;

- озон уничтожает микроорганизмы в 300–3000 раз быстрее, чем любые другие дезинфекторы.

Недостатки озонирования:

- для получения высокой производительности по озону – необходимость специальной подготовки воздуха (осушка) или работа на кислороде;

- недостаточная способность озона к разрушению фенольных соединений;

- необходимость длительного контакта озона с загрязнителем в случае комплексных соединений.

Обработка зерна и комбикорма, зараженного патогенной микрофлорой и плесневыми грибами, озоном (200 мг/м^3) в течение одного часа снижает содержание колоний плесневых грибов в 3 раза, во столько же раз падает содержание токсинов, вырабатываемых этими грибами. В результате биологическая ценность корма повышается, его усвоение птицей увеличивается примерно на 15%.

Уровень обеззараживания зерна (кукуруза, пшеница, ячмень и овес) и комбикормов при экспозиции от 15 минут до 1 часа достигает 80–95% по общей обсемененности и 80–90% по плесневым грибкам.

Потери растениеводческой продукции при хранении после обработки озоном снижаются на 40–60% – от существующих.

Озон интенсифицирует скорость сушки зерновых путем непосредственного химического и биохимического воздействия, ускоряет транспортировку влаги из внутренних слоев и теплообмен в процессе сушки в целом.

Озоно-воздушная смесь освобождает зерновую массу (особенно влажную и засоренную) от насекомых и вредителей, отпугивает грызунов и птиц.

Чтобы полностью стерилизовать вредителей, обработку зерна озоно-воздушной смесью проводят 3 раза. Повторная обработка – через 7 и 10 дней. Озоно-воздушную смесь с концентрацией озона 60 мг/куб. м нагнетают в хранилище и выдерживают 1 час. Гибель основных вредителей зерна составляет от 90 до 100%.

Данный способ исключает засорение зерна остаточными химическими веществами в отличие от обработки инсектицидами и пестицидами. Способ обработки зерна озоно-воздушной смесью прост технологически и практически безопасен для здоровья людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин И.Ф., Ксенз Н.В. Использование электроозонированного воздуха в сельскохозяйственном производстве. // Техника в сельском хозяйстве,- 1993.-№ 3. с. 13-14.
2. www.nestor.minsk.by/sn/2007/23/sn72325.html
3. Бутко М.П. О состоянии и перспективе применения озона в сельскохозяйственном производстве и перерабатывающей промышленности. // Экологические проблемы сельского хозяйства и производства качественной продукции. Челябинск, 1999. – с.29-31.
4. Чеботарев, О. Н. Технология муки, крупы, комбикормов/ О. Н. Чеботарев, А. Ю. Шазо, Я. Ф. Мартыненко – Москва: ИКЦ «МарТ», 2004. – 688с.

УДК 637.14(476)

СТРУКТУРНА-ФУНКЦЫЯНАЛЬНАЯ СХЕМА ВЫТВОРЧАСЦІ МАЛОЧНЫХ І КІСЛАМАЛОЧНЫХ ПРАДУКТАЎ НА МАЛЫХ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ ПРАДПРЫЕМСТВАХ

Блеянюк П.М. – студэнт

Навуковы кіраўнік – **Пацеха В.Л.**

УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»

г. Гродна, Рэспубліка Беларусь

Малако – унікальны сваёй харчовай і біялагічнай каштоўнасцю прадукт, лёгка для засваення арганізмам чалавека. Сапраўды, малако і малочныя прадукты змяшчаюць шматлікія і важныя харчовыя рэчывы, неабходныя для росту, развіцця і падтрымання важнейшых жыццёвых функцыяў чалавечага арганізма. Яшчэ Гіпакрат выкарыстоўваў казінае малако для лячэння хворых, а Авіцэна лічыў малако найлепшай ежаю для старых людзей [1]. Малако забяспечвае арганізм жывёльнымі бялкамі, аптымальна збалансаванымі па амінакіслотным складзе, яно з'яўляецца выдатнай крыніцай лёгказасваяльных злучэнняў кальцыю і фосфару, а таксама вітамінаў А, В₂. Кальцый у малаце вельмі неабходны жанчынам, дзецям, падлеткам, старым, ён патрэбны для нармальнага развіцця здаровых зубоў і костак, і выконвае важную ролю ў абмене рэчываў [2].

Перспектыўным уяўляецца вытворчасць малочных прадуктаў у месцах, максімальна набліжаных да асноўных вытворчасцяў. Т.б. у малых сельскагаспадарчых прадпрыемствах, якія, як паказвае сусветная практыка, ва ўмовах рынку здольныя забяспечваць вытворчасць канкурэнтаздольных паводле цаны і якасці малочных харчовых прадуктаў.

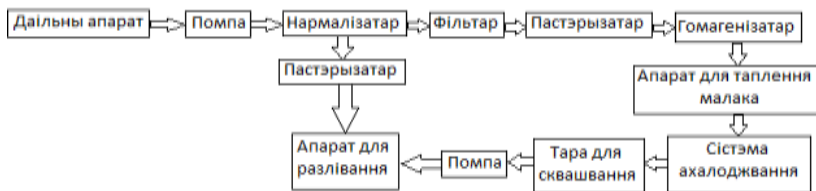
Мэтаю работы з'яўляецца распрацоўка структурна-функцыянальнай схемы прадпрыемстваў па вытворчасці малочных прадуктаў – вяршкоў і ражанкі.

Тэхналагічная лінія па вытворчасці вяршкоў і ражанкі прадстаўлена на малюнку.

Модульная пабудова тэхналагічнай лініі дазваляе эканоміць значныя фінансавыя сродкі, якія так неабходныя для развіцця малога бізнесу, і зрабіць гэткага кшталту вытворчасць рэнтабельнаю.

Даільны апарат злучаны з вакуумнай помпай, якая транспартуе свежае малако ў сепаратар (нармалізатар), дзе пры дапамозе адасяродкавай сілы вяршкі (тлушчы) адлучаюцца ад малака.

Пасля нармалізацыі атрымоўваюцца два прадукты – вяршкі і малако: вяршкі праходзяць пастэрызацыю і разліваюцца ў тару, малако праходзіць далейшую апрацоўку да гатовага прадукту (ражанка)



Вяршкі праходзяць пастэрызацыю і разліваюцца, а малако фільтруецца праз спецыяльныя фільтры для плінных асяроддзяў, праходзіць пастэрызацыю, гомагенізацыю і паступае ў награвальны апарат для таплення, у якім дзеля раўнамернага размеркавання цяпла ўсталявана мешалка. Таплёнае малако студзіць да пэўнай тэмпературы ў спецыяльнай энергазберагаючай сістэме ахалоджвання, дзе цепланосьбітам з'яўляецца вада. Далей малако паступае ў тару, дзе павінна трымацца сталая тэмпература, дадаецца рошчына і сумесь перамешваецца на працягу сквашвання. Пасля заканчэння сквашвання гатовы прадукт перапампоўваецца ў апараты для разлівання.

Далейшы напрамак даследаванняў будзе засяроджаны на распрацоўцы канкрэтных модуляў для тэхналагічнай лініі, якія забяспечваюць надзейнае і эфектыўнае функцыянаванне сістэмы ў цэлым і вытворчасць якаснага і канкурэнтнага прадукту.

ЛІТАРАТУРА

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Молоко>.
2. Молоко и молочные продукты в питании человека. Научное обоснование применения. Режим доступа http://zdor-moloko.ru/moloko_v_pitaii_cheloveka.html Дата доступа 03.03.2013.

УДК 664.64.018.8:633.88

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТОРОПШИ

Бодак А.И. – студентка

Научный руководитель – **Дорошкевич Е.И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Здоровье каждого человека определяется его рационом питания. Хлебобулочные изделия являются основным источником энергии и пищевых веществ для людей, но не все они обладают достаточной пищевой ценностью, сбалансированностью основных питательных веществ. В настоящее время перед хлебопекарной промышленностью

стоит важнейшая задача расширения производства продуктов повышенной пищевой и биологической ценности.

Одним из перспективных путей решения этой проблемы является обогащение хлебобулочных изделий добавками растительного происхождения, редко применявшихся в технологии хлеба. В этой связи продукты ежедневного потребления целесообразно обогащать растительными липидами, которые богаты полиненасыщенными жирными кислотами и обладают способностью снижать в крови уровень содержания плохого холестерина. В результате резко тормозится развитие атеросклероза, уменьшается риск образования тромбов. Значительную роль в организме человека выполняет витамин Е (токоферол). Он необходим для защиты организма от действия химических и физических факторов, провоцирующих развитие опухолей, обладает мощным антиоксидантным и антимуtagenным действием, замедляет естественное старение организма, поддерживает репродуктивные функции.

Основными источниками полиненасыщенных жирных кислот и витамина Е являются растительные масла, а также вторичные продукты их получения - шроты масличных культур. Применение шрота масличных культур в хлебопекарном производстве позволяет не только обогатить химический состав хлебобулочных изделий белком и липидами, а также создать изделия функционального назначения, обладающие экопротекторным эффектом. К таким веществам по своим функциональным свойствам, биологической ценности и химическому составу относится шрот рапсовый пятнистой.

Наличие в семенах рапсовый флавоноида силимарина отличает ее от других масличных культур. Этот компонент обладает антиоксидантным эффектом и выраженным гепатопротекторным действием, он защищает печень от воздействия вредных веществ. В шроте рапсовый помимо силимарина содержатся и другие биологически активные вещества: полиненасыщенные жирные кислоты, каротиноиды, витамины группы В, клетчатка.

Целью данной работы явилось изучение влияния шрота рапсовый пятнистой на качество хлебобулочных изделий.

При проведении исследований были решены следующие задачи: исследованы технологические показатели качества муки пшеничной высшего сорта с добавлением шрота рапсовый в количестве от 0,5% до 2% от общего количества муки; определена наилучшая концентрация шрота рапсовый в рецептуре хлебобулочного изделия; исследованы органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий при различных способах тестоведения.

Анализ данных показывает снижение формоустойчивости и повышение пористости хлеба при введении в его состав расторопши.

Наилучшими показателями качества обладали изделия, приготовленные на густой опаре. При этом изделия, приготовленные с внесением шрота расторопши в тесто, имели лучшие органолептические и физико-химические показатели качества. Такой хлеб отличался большим объемом, более развитой и равномерной пористостью по сравнению с безопасным способом приготовления теста.

УДК 664.8

МАРКИРОВКА В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ПРОДУКЦИИ

Борис К.С. – студентка

Научный руководитель – **Пашкова Е.С.**

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

Переработка сельскохозяйственного пищевого сырья осуществляется в соответствии со стадиями жизненного цикла продукции: проектирование – изготовление – дистрибуция. После окончания технологических операций по производству пищевой продукции она должна быть упакована и промаркирована. В соответствии с определением технического регламента таможенного союза [1] маркировка пищевой продукции – это информация, нанесенная на потребительскую упаковку в виде надписей, рисунков, знаков, символов и сообщающая основополагающую и потребительскую информацию о товаре. Маркировка относится к средствам товарной информации и в зависимости от назначения может быть основополагающей, потребительской или коммерческой.

К маркировке предъявляются общие для товарной информации и специфические требования. Общие требования это достоверность, достаточность, доступность. Специфические требования – четкость текста и иллюстраций, наглядность, однозначность текста и достоверность относительно количества, качества, изготовителя, страны происхождения. Применяемые красители должны быть несмываемыми.

Переоценить влияние маркировки, нанесенной на этикетку, сложно, так как в зависимости от типа этикетки, ее вида и качества нанесенной информации у покупателя формируется представление о товаре и необходимости его покупки. Когда рынок близок к наполнению продукцией аналогичного ассортимента, особая роль отводится как раз маркированной этикетке [2].

Нужная для реализации продукции маркировка на этикетке должна отвечать трем простым критериям: **функциональности** (на ней должны быть четко выполнены торговая марки или бренд, а также название продукта); **привлекательности** для покупателей; **превосходству** (быть лучше этикетки конкурентов).

Чего же не хватает в маркировке этикеток пищевой продукции, к примеру, мясных изделий, консервированного детского питания? Применительно к отечественной продукции на этикетке нет информации об отсутствии в продукте ГМО, ГМИ (хотя на некоторых изделиях уже есть робкие попытки сообщить на этикетке, что в продукте нет ГМО). Можно найти множество символов, подтверждающих функционирование на предприятии различных систем: НАССР, 9001, 14000 и др. специалист сразу поймет, что все это означает, а вот рядовой покупатель – вряд ли. На этикетках отечественной продукции практически не промаркирован знак «натуральный продукт», хотя все права для этого у многих производителей имеются.

В связи с вхождением в недалеком будущем в ВТО следует подходить к маркированию отечественной продукции знаком «СЕ». Маркировка товара брендом предприятия сразу выделяет его на потребительском рынке и привлекает внимание покупателей.

Таким образом, должная маркировка этикетки товара информацией, привлекающей потребителей, будет способствовать ускоренному спросу и реализации его на потребительском рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 022/2011. Утв. Решением комиссии Таможенного Союза 9 декабря 2011 г., №881.
2. Гуревич В.Л., Лескова А.Г., Скорина Л.М. Маркировка пищевой продукции в соответствии с требованиями ТР ТС «Пищевая продукция в части ее маркировки» // Стандартизация.-2012.-№2.-с.29-32.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЛАКТУЛОЗЫ И ИНУЛИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ НОВОГО ВИДА КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Витковская М.Г. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Популярность пребиотических продуктов, успевших за довольно короткий промежуток времени прочно войти в рацион питания населения многих стран Европы, Азии и Америки, во многом обеспечена привлекательностью концепции пребиотиков. Согласно определению, предложенному экспертным комитетом ФАО и ВОЗ: пребиотик (prebiotic) – физиологически функциональный пищевой ингредиент в виде вещества или комплекса веществ, обеспечивающий при систематическом употреблении в пищу человеком в составе пищевых продуктов благоприятное воздействие на организм человека в результате избирательной стимуляции роста и/или повышения биологической активности нормальной микрофлоры кишечника.

Основными видами пребиотиков являются: ди- и трисахариды; олиго- и полисахариды; пищевые волокна; многоатомные спирты; аминокислоты и пептиды; ферменты; органические низкомолекулярные и ненасыщенные высшие жирные кислоты; антиоксиданты; полезные для человека растительные и микробные экстракты и др. Именно научно подтвержденное «благоприятное воздействие на здоровье организма-хозяина», которое может заключаться в снижении риска развития тех или иных заболеваний, уменьшении выраженности симптомов имеющих патологических состояний, восстановлении функции и поддержании нормального функционирования различных органов и систем организма человека, является одним из ключевых критериев включения продукта, обогащенного пробиотическими бактериями, в категорию «функциональных» [1].

Учитывая это, целью исследований явилась разработка технологии производства кисломолочного напитка, обогащенного пребиотиками – лактулозой и инулином, а также изучение их влияния на развитие пробиотической микрофлоры в вышеобозначенном продукте.

Исследования проводились в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья УО «ГГАУ».

Опираясь на проведенные нами в 2012 г. исследования по изучению влияния пребиотика лактулозы на развитие пробиотической микрофлоры в кисломолочном напитке, была взята за основу ее оптимальная концентрация 2,0%. Анализ литературных данных по использованию пребиотика инулина в производстве молочных продуктов показал, что наиболее изученными являются концентрации его 3,0; 5,0; 7,0 и 10,0%. Учитывая это, мы произвели выработку 4 образцов биоогурта с конечной концентрацией лактулозы в продукте 2,0%, а инулина соответственно 3,0; 5,0; 7,0 и 10,0%. Контрольный образец получали внесением в молоко закваски, но без дальнейшего добавления каких-либо субстанций. В качестве закваски использовали лиофилизированный бактериальный концентрат для производства биоогурта компании «Genesis» Болгария. Продукты выдерживали в течение 10 сут при 6-8°C.

На 1, 3, 5, 7 и 10 сутки из каждого образца продукта отбирали пробы для определения количества молочнокислых и бифидобактерий. Сразу после сквашивания и на 10-е сутки определяли pH продуктов.

Результаты исследований показали, что содержание молочнокислых и, особенно, бифидобактерий в ходе хранения продукта зависило от концентрации лактулозы и инулина. Наибольшие изменения произошли в образцах, где концентрация лактулозы составляла 2,0%, а инулина 3,0% и 5,0% соответственно. В данных образцах биоогурта концентрация бифидобактерий составляла $3,9 \times 10^9$ КОЕ/г (при концентрации лактулозы 2,0% и инулина 3,0%) и $4,5 \times 10^{10}$ КОЕ/г (при концентрации лактулозы 2,0% и инулина 3,0%), что выше, чем в других опытных образцах, особенно в контроле, где уровень бифидобактерий составлял $2,7 \times 10^7$ КОЕ/г. Изменения динамики молочнокислых бактерий носили менее выраженный характер. В последующие дни в контрольном образце содержание бифидобактерий резко снижалось, а в образцах с добавлением инулина практически не менялось.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Collins, M.D. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut // M.D. Collins Am. J. Clin. Nutr. -1999. - V. 69. - P. 1052-1057.

УДК 615.322(477)

РЕЗАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Вознесенский Д.В. – студент

Научные руководители – **Губеня А.А., Гуць В.С.**

Национальный университет пищевых технологий

г. Киев, Украина

В фармацевтической промышленности лекарственные травы используются для производства экстрактов, настоек, эфирных масел. Для равномерного извлечения целевого компонента сырье измельчают на части одинаковых размеров.

Распространенным видом измельчения трав является резка. Большинство резательных машин расходует значительное количество энергии, не обеспечивает необходимое качество среза, деформирует и разрушает сырьё.

Известно, что усилие резания упруго-вязко-пластических материалов при больших скоростях ножа снижается, а качество среза – улучшается, материал меньше деформируется при резке. В производственных условиях используются обычно большие скорости (3-10 м/с). Установить зависимость усилия резания от скорости ножа сложно, так как отсутствуют простые методики исследований.

Для исследования процесса резания создана экспериментальная установка – маятник (рис.1), на конце коромысла закреплен нож, который разрезает продукт. На установке в широких пределах (1-10 м/с) можно изменять скорость ножа. Для этого изменяется угол запуска или момент инерции коромысла.

Усилие резания определялось по методикам [1, 5] на основании математической модели движения ножа в продукте. Для этого необходимо знать скорость ножа на входе в продукт и выходе из него. Скорость ножа определялась по углу запуска и подъёма коромысла при резании по методике [5].

Усилие резания рассчитано по формуле:

$$F_r = \frac{k_1 \frac{dy(t)}{dt} - e^{-\frac{k_1 \cdot t}{m}} (C_{mp} + V_{oy} k_1) + C_{mp}}{e^{-\frac{k_1 \cdot t}{m}} - 1}$$

где: m – приведенная к лезвию масса подвижной части резального механизма; C_{mp} , k_1 – коэффициенты, учитывающие трение; V_0 – скорость ножа на входе в продукт; dy/dt – средняя скорость ножа в продукте; t – время резания.

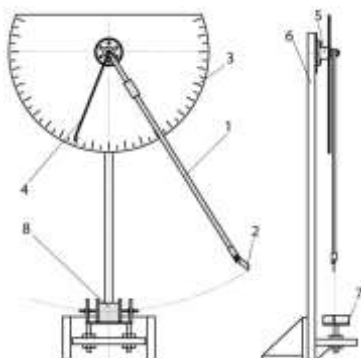


Рисунок 1 – Схема установки для исследования процесса резания:

- 1 - коромысло; 2 - лезвие; 3 - шкала; 4 - стрелка;
5- подшипниковый узел; 6 - колонна; 7 - столик;
8 - продукт

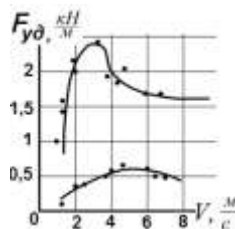


Рисунок 2 – Зависимость удельного усилия резания листьев (1) и стеблей (2) мяты от скорости резания

На рис. 2 показана зависимость удельного усилия резания от скорости лезвия при резании листьев и стеблей мяты. Установлено, что при высоких скоростях ножа усилие резания снижается. При высоких скоростях продукт не деформируется при резании. Эта закономерность подтверждена только для резания пучков листьев и стеблей, так как такой пучок проявляет упруго-вязко-пластические свойства. Похожие закономерности получены другими исследователями [1, 2, 5] для многих пищевых продуктов – хлеба, твёрдого сыра, незамороженного мяса, и похожих по свойствам материалов – бумаги, пористой резины, пенопласта.

Для снижения энергозатрат, обеспечения высокого качества резания листьев и стеблей мяты и другого аналогичного сырья рационально нарезать их при скорости ножа более 5 м/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Viktor Guts, Oleksiy Gubenia, Stefan Stefanov, Wilhelm Hadjiiski // 10th International conference "Research and development in mechanical industry – 2010", Donji Milanovac, Serbia, 10-16 september 2010. Volume 2. – P.1100-1105.
2. A. R. Womac, C. Igathinathane, Y. T. Yang, P. I. Miu, S. Sokhansanj / Bulk density and compaction behavior of knife mill chopped switchgrass, wheat straw, and corn stover / Bioresource Technology – Volume 101, Issue 1, January 2010, Pages 207–214
3. Поверин Д. И., Поверин А.Д. Технология промышленной переработки лекарственного растительного сырья. – М.: МСХА им. К.А. Тимирязева, 2000.
4. C.T. McCarthy, M. Hussey, M.D. Gilchrist On the sharpness of straight edge blades in cutting soft solids, University College Dublin, Dublin 4, Ireland – September 2007, Pages 2205–2224.
5. Гуць В.С., А.А. Губня. Методика определения усилия резания пищевых продуктов / Вестник Могилёвского государственного университета продовольствия. - 2009, №2. С.102-107.

УДК 681.5

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОДВИЖЕНИЯ НА РЫНОК ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Врублевский В.А. – студент

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

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

В группе зерномучных товаров хлеб и хлебобулочные изделия по степени значимости занимают одно из первых мест в числе материальных и нравственных ценностей человека.

На примере производственной деятельности одного из хлебозаводов Гродненской области покажем, как обеспечивается качество, безопасность и реализация хлебной продукции.

Для обеспечения безопасности и качества своей продукции предприятие внедрило в производство СТБ 1470, что обеспечило контроль за физическими, химическими и биологическими рисками [1,2].

Практика показала, что для обеспечения выпуска безопасной продукции на первой критической контрольной точке ККТ следует установить мониторинг операций с мукой и дополнительным сырьем:

- правильность складирования, условий хранения муки и дополнительного сырья;
- порядок отпуска сырья на производство;
- контроль за просеиванием муки;
- дозировка сырья в полуфабрикаты.

Вторая ККТ связана с технологическим процессом подготовки теста к выпечке и непосредственно выпечкой. Под контролем находятся важнейшие технологические операции:

- опара или густая закваска (кислотность, влажность, температура, продолжительность брожения, подъемная сила);
- тесто и его разделка;
- формовка, расстойка;
- выпечка.

Третья ККТ – контроль выхода готовой продукции. Контролируемые показатели – определение выхода с расчетом упека хлеба, оценка органолептических и физико-химических показателей готовой продукции на соответствие требований нормативного документа.

Реализация рекомендаций СТБ 1470 обеспечивает безопасность хлебобулочных изделий в технологическом процессе, но для обеспечения полной безопасности продукции по всей пищевой цепочке необходимо внедрить СТБ 22000.

Для улучшения качества хлебобулочных изделий необходимо совершенствовать технологический процесс и автоматизировать производство. По нашему мнению, на предприятии желательно:

- установить программируемый дозатор воды для подачи требуемого ее количества и температуры;
- для лучшего вымешивания теста установить двухскоростную тестомесительную машину;
- для расстойки тестовых заготовок установить расстойную камеру и климатическую установку с автоматической регулировкой температуры и влажности.

Техническая политика предприятия должна учитывать сокращение производственных затрат за счет внедрения инновационных технологий и оборудования, которое может работать на местных видах топлива.

Установка топливного насоса в заквасочном отделении хлебного цеха, ремонты хлебопекарных печей – все это будет способствовать снижению материальных затрат, расширению ассортимента и за этот счет полной загрузке технологического оборудования.

Хлебная продукция предприятия реализуется в районе (до 56%), а также в Гродненской (30,5%), Брестской и Витебской областях (10%), в г. Минске (2,5%), в России (до 1%). Россия – единственная зарубежная страна, куда поставляется продукция завода. Рынки иных стран ближнего и дальнего зарубежья вообще не охвачены. Как следствие, завод упускает возможности для производственного роста, не увеличивает объемы производства и этим снижает загруженность производственных мощностей.

Предприятию желательно расширять ассортимент своей продукции: для детей из высокобелковой и витаминизированной муки; для людей страдающих сахарным диабетом – например, отрубной белковый хлеб.

Все вышеназванное будет способствовать полной загрузке технологического оборудования, а также повышению рентабельности производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ МЭК 60300-3-9-2005 Управление надежностью. Анализ риска технологических систем.
2. Версан В., Чайка И. Снижение рисков в создании и продвижении на рынок инновационной продукции // Стандарты и качество. – 2012. – №12. – с.72-77

УДК 637.1:546.23

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ МОЛОКА СЕЛЕНОМ

Градовская Н.Г., Новицкая Н.Г. – студентки

Научные руководители – **Заводник Л.Б., Михалюк А.Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Селен незаменим для жизнедеятельности человека. Этот биологически активный микроэлемент, входящий в состав ряда гормонов и ферментов, связан со всеми органами и системами. Его поступление в организм наряду с другими микроэлементами необходимо для поддержания нормального функционирования организма. Будучи мощным антиоксидантом, селен играет важную роль в ингибировании процессов перекисного окисления липидов. Этот микроэлемент защищает клетки от разрушающего действия свободных радикалов, угнетает размножение вирусов, снижает риск развития катаракты глаз и потери слуха, а также связывает токсичные вещества и защищает организм от причиняемого ими вреда, поддерживает работу иммунной системы, способствует образованию антител, предотвращает развитие некоторых опухолевых заболеваний [2].

Селен в организме сам не вырабатывается и должен поступать с пищей. В настоящее время развивается новое направление в пищевой отрасли, согласно которому молоко и другие продукты обогащаются витаминами А, Е, микроэлементами Se, I. Недостаток этих веществ вызывает у человека различные заболевания, в том числе и тяжелые [1].

Недостаточное поступление селена с пищей происходит по причине того, что часто продукты проходят термическую обработку, в результате которой теряется около 50% селена.

Медики уверены, что большей части населения может быть рекомендован прием селеносодержащих биологически активных добавок или прием продуктов, в частности молочных, обогащенных селеном. Это позволит не только откорректировать уровень необходимого селена в организме, но и предупредить серьезные, порой неизлечимые заболевания – рак, диабет, аномалии деятельности желудочно-кишечного тракта, обмена веществ и т. д.

Человек 90% селена получает с растительной и животной пищей и примерно 10% – с питьевой водой. Содержание селена в продуктах питания и в воде обусловлено природно-географическими особенностями региона. Геохимические условия Беларуси создают предпосылки невысокой обеспеченности селеном населения республики, так как

50% территории Республики Беларусь относится к биогеохимическому региону с крайне низким уровнем содержания селена в почве – 0,1 мг/кг, в питьевой воде – не более 10 мкг/л, а значит, и в продуктах питания и кормах. В связи с недостатком селена в питании людей были предприняты попытки обогащения молока этим микроэлементом [3].

Добавление в молоко различных концентраций селена не приводит к изменению его органолептических показателей, следовательно, молоко соответствует санитарно-гигиеническим нормам и правилам.

Результаты проведенных опытов (посевы на среду Кеслера, Сабу-ро и КМАФАнМ) показали, что добавление различных концентраций селена в молоко не оказывает влияния на изменение микробиологических показателей и не вызывает серьезных изменений в химическом составе молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Серов А.В., Храмцов А.Г., Мирошниченко М.В. «Обогащение молочной продукции эссенциальным микроэлементом селеном» // Вузовская наука – Северо-Кавказскому региону / Тезисы докладов XII региональной научно-технической конференции. 22 – 24 декабря 2008 года. – Ставрополь, 2008. С. 212 – 213.
2. Зайцев В.А., Бутько З.Т., Ивашкевич Л.С. « Возможные пути устранения недостатка селена в питании жителей РБ»
3. Головатый, С. Е. Содержание селена в почвах и растениях Беларуси / С. Е. Головатый, М. В. Рак [и др.] // Почвоведение и агрохимия. - Минск, 2005. №1. - С.89-93

УДК 637.524.5(476)

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СЫРОВАЯЛЕННЫХ КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРЕЦКИХ ОРЕХОВ

Гузень С.В., Гулицкий В.В. – студенты

Научный руководитель – Закревская Т.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Колбасные изделия – это продукты, изготовленные из мясного фарша с солью и специями, в оболочке или без нее и подвергнутые термической обработке или ферментации до готовности к потреблению.

Колбасные изделия, как правило, обладают более высокой питательной ценностью, чем исходное сырье, так как в процессе производства из последнего удаляют наименее ценные в пищевом отношении составные части – кости, хрящи, сухожилия, пленки, грубую соединительную ткань. Тугоплавкий говяжий жир заменяют более легкоусвояемым свиным. Измельчение мяса и добавление в фарш специй

улучшают вкус и аромат колбасных изделий и повышают их усвояемость.

Сыровяленые колбасы являются одним из самых древних видов колбас. Технологический процесс изготовления сыровяленых колбас предусматривает подготовку сырья (разделка, обвалка, жиловка), приготовление фарша, наполнение оболочки, штриковку, осадку, сушку, маркировку, транспортирование и хранение.

Основным сырьем для производства сыровяленых колбас является мясо всех видов скота и птицы. Наилучшим считается мясо бугаев 5-7-летнего возраста и мясо свиней 2-3-летнего возраста. Сырье для сырокопченой колбасы не должно иметь рН больше 6,0, т.е. не быть с дефектом DFD – такое мясо является безопасным с бактериальной точки зрения. Мясо используют в остывшем, охлажденном, замороженном или размороженном состоянии. Мясо поступает в колбасные цеха на костях в виде туш, полутуш, отрубов или без костей в виде замороженных блоков. Мясо должно иметь минимальное содержание влаги, должно быть доброкачественным, от здоровых животных, без признаков порчи и признано ветеринарно-санитарной службой пригодным на пищевые цели.

Важное значение имеет выбор жиросодержащего сырья. Шпик для сыровяленых колбас должен иметь плотную консистенцию и структуру, т.е. лучше всего использовать хребтовый шпик.

Перед составлением фарша на мешалке говядину или нежирную свинину (после выдержки 120-168 ч. в посоле) измельчают на волчке.

Очищенные грецкие орехи измельчают в куттере на мелкие кусочки.

Измельченное мясо перемешивают в мешалке со шпиком, специями, сахаром, грецкими орехами и нитритом.

Фарш шприцуют в оболочку гидравлическими или вакуумными шприцами. Набивка должна быть плотной и производится в предварительно обезвоженную оболочку.

В процессе штриковки вместе с фаршем под оболочку может попасть воздух. Для удаления воздуха оболочки прокалывают, т.е. штрикуют.

Осадке подвергают в течение 1-2 суток при температуре 22-24 °С и относительной влажностью воздуха 90-95%.

После осадки колбасу подвергают сушке в сушильных камерах при температуре 10-14 °С и относительной влажности воздуха 80%, срок сушки до 30 дней. Готовность продукта определяется достижением стандартной влажности и консистенции.

Сыровяленные колбасы, которые являются разновидностью сырокопченых, не подвергают копчению, а длительное время сушат. В процессе сушки продукт обезвоживается, поэтому сыровяленные колбасы характеризуются небольшим содержанием влаги, значительным количеством жира и белка, за счет чего обладают высокой энергической ценностью. Эти колбасы отличаются от других сравнительно плотной консистенцией.

Хранение сыровяленных колбас производится в охлаждаемых помещениях при температуре 2-4 °С – месяц, при температуре минус 2-4 °С – 3 месяца, минус 7-9 °С – 6 месяцев.

В лабораторных условиях измельчение основного сырья и орехов производим вручную, набивку оболочек фаршем – с помощью мясорубки. Сушка и доведение колбасных изделий до готовности производится в термостате-холодильнике.

При приготовлении данной колбасы мы использовали грецкие орехи. Они содержат много микроэлементов – железо, медь, кобальт и др. антиоксиданты, ненасыщенные жирные кислоты, белок, более 20 незаменимых аминокислот, а также витамины группы В, витамины С, РР. Несомненно, они приносят свою пользу для поддержания здоровья. Помогают при сахарном диабете, поскольку в их составе присутствуют марганец, цинк, обладающие сахароснижающим действием.

Использование грецких орехов при производстве сыровяленных колбас повышает пищевую и биологическую ценность готовых изделий и в то же время придают им определенный пикантный вкус.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мищенко Е.П., Гольдман Е.И.. Производство колбасных изделий. М.: Пищевая промышленность, 1997.
2. Рогов, И.А., Забашта, А.Г., Казюлин, Г.П.. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2000.
3. Лаврова Л.П., Крылова В.В.. Технология колбасных изделий. М.: Пищевая промышленность, 2002.
4. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 2004.

УДК 664.661–035.66

ХАРАКТЕРИСТИКА ИНГРЕДИЕНТОВ КОМПОЗИЦИЙ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ «ПАРАЦЕЛЬС-3» И «ПАРАЦЕЛЬС-50»

Данильчик С.В., Олещик О.В. – студентки

Научные руководители – **Макарчиков А.Ф., Кудырко Т.Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Изделия из муки хлебных злаков являются одними из основных продуктов питания в развитых странах. Хлеб содержит многие важнейшие вещества, необходимые организму человека, среди которых белки, углеводы, липиды, витамины, минеральные соли, пищевые волокна. При потреблении 300 г хлеба суточная потребность человека в белках удовлетворяется примерно на 20-25%, углеводах – на 30-40%, витаминах группы В, минеральных веществах и пищевых волокнах – на 20-25% [1]. Вместе с тем соотношение основных пищевых компонентов в хлебе не оптимально, поэтому одна из задач хлебопекарной промышленности состоит в повышении пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий; кроме того, большое значение имеют органолептические и физико-химические показатели качества хлеба, а также экономическая эффективность производства [2]. С целью повышения качества хлеба в настоящее время широко применяются различные пищевые добавки и комплексные улучшители. В состав композиции двойного действия «Парацельс-3» [3] входят следующие ингредиенты: ферментный препарат, обладающий α -амилолитической активностью E1100, ферментный препарат, обладающий липолитической активностью E1104, лизин гидрохлорид E642, таурин, янтарная кислота E363, мука ячменная экструзионная. Композиция «Парацельс-50» [3] включает ферментный препарат с α -амилолитической активностью E1100, триполифосфат натрия E451, аскорбиновую кислоту E300, винную кислоту E334, лимонную кислоту E330, пшеничную и соевую муку.

Важнейшая роль в технологии производства хлеба принадлежит ферментам, влияющим на протекание биохимических процессов в тесте. α -Амилаза (КФ 3.2.1.1) – гидролитический фермент, ответственный за расщепление крахмала до декстринов, мальтозы и глюкозы. Внесение α -амилазы приводит к повышению скорости брожения теста, более интенсивной окраске хлебной корки, увеличению удельного объема хлеба, улучшению физико-механических свойств мякиша, вкуса и аромата изделия, продлению его свежести. Липаза (КФ 3.1.1.3) – фермент из класса гидролаз, осуществляющий гидролиз жиров с образованием

диацилглицеридов и свободных жирных кислот. Препарат липазы улучшает структурно-механические свойства мякиша хлеба, его эластичность, текстуру, упругие свойства и, кроме того, продлевает срок свежести готовых изделий [4, 5].

Лизин является незаменимой аминокислотой для человека и животных. Растительные белки, как правило, относительно бедны по содержанию данной аминокислоты. Так, например, содержание лизина в белках пшеничной муки составляет 1,9%, тогда как в белках молока – 7,4%, говядины – 8,7%, курятины – 9,3% [6]. В связи с этим лизин гидрохлорид Е642 применяется в качестве обогатителя хлебобулочных, макаронных, кондитерских и других изделий с целью повышения их биологической ценности, а также как усилитель вкуса и аромата пива [5].

Таурин – аминокислота, образующаяся при метаболизме цистеина – участвует в различных физиологических процессах в организме млекопитающих: входит в состав желчных кислот, может выполнять функции нейротрансмиттера, необходим для нормальной работы сердечной мышцы и фоторецепторных клеток глаза [7]. Лекарственные препараты, в состав которых входит таурин, широко применяются в медицинской практике [8].

Янтарная и лимонная кислоты – метаболиты цикла трикарбоновых кислот (ЦТК). Было показано, что янтарная кислота является наиболее мощным энергетическим источником среди субстратов ЦТК, особенно при активации физиологических функций [9]. Благодаря этому свойству сукцинат применяется для лечения патологий, сопровождающихся гипоксией тканей [10]. В качестве пищевой добавки янтарную кислоту Е363 используют как подкислитель в производстве сухих напитков, супов и десертов [5]. Технологические функции лимонной кислоты Е330, также как и винной кислоты Е334 – регулятор кислотности, подкислитель, стабилизатор окраски, синергист антиоксидантов, катализатор гидролиза и инверсии [5]. Сукцинат и цитрат полностью усваиваются организмом человека, тогда как винная кислота метаболизируется незначительно, выделяясь через кишечник и частично через почки.

Биологические функции аскорбиновой кислоты (витамин С) связаны с ее восстановительными свойствами. Известно, что аскорбиновая кислота служит косубстратом нескольких ферментов, участвующих в биосинтезе катехоламинов, гидроксилировании проколлагена и катаболизме тирозина, является основным антиоксидантом, обеспечивающим защиту клеток и тканей от повреждений свободными радикалами и пероксидами, а также может выполнять ряд других функций [7]. Внесение аскорбиновой кислоты повышает газо- и формоудержи-

вающую способность теста, увеличивает объем хлеба и уменьшает распыляемость подовых изделий [3].

Триполифосфат натрия Е451 обладает свойствами эмульгатора, стабилизатора и активатора ферментов в тесте; его добавление способствует сохранению свежести и усвояемости хлеба [3, 5].

Мука ячменная экструзионная, пшеничная и соевая мука, входящие в состав комплексных улучшителей «Парацельс-3» и «Парацельс-50», играют роль наполнителей.

Таким образом, применение композиций «Парацельс-3» и «Парацельс-50» при выпечке хлеба должно способствовать повышению его биологической ценности, улучшению органолептических и физико-механических свойств, замедлять процесс очерствения изделий, оказывать благоприятное действие на организм человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://www.unitehprom.by/food_uluchshhleb
2. Пашенко Л.П., Жаркова И.М. Технология хлебобулочных изделий. – М.: КолосС, 2008. – 369 с.
3. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 432 с.
4. <http://www.brenda-enzymes.org>
5. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: Энциклопедия. – СПб: ГИОРД, 2004 – 808 с.
6. Coultate T.P. Food: the chemistry of its components. – RSC Paperback, 2002. – 432 p.
7. Metzler D.E. Biochemistry. The chemical reactions of living cells. – Harcourt/Academic Press, 2001. – Vol. 1,2 – 1973 p.
8. http://www.vidal.ru/poisk_preparatov/lact_1009.htm
9. Кондрашева М.Н. Взаимодействие процессов переаминирования и окисления карбоновых кислот при различных функциональных состояниях ткани // Биохимия. – 1991. – Т. 56, вып. 3. – С. 388–405.
10. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М.: ООО «Издательство Новая Волна», 2005. – 1200 с.

УДК 664.784/8 (476)

ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КУКУРУЗНОЙ КРУПЫ

Дембицкая Е.Н. – студентка

Научный руководитель – Потеха В.Л.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Растительные продукты, в том числе и кукуруза, играют существенную роль в питании человека. Они очень важны для человеческого организма, так как являются источниками белков, углеводов, жиров, витаминов (у зерна – особенно группы В), минеральных веществ, и са-

мое главное – пищевых волокон. Растительные продукты необходимы для рационального питания.

В составе кукурузной крупы находятся белки, жиры, углеводы, витамины группы В, витамины Е, РР и провитамин А (каротин). В кукурузной крупе также содержатся две незаменимые аминокислоты – лизин и триптофан, ценная диетическая клетчатка, важные микроэлементы – кремний и железо.

Переработка кукурузной крупы в продукты питания, как правило, происходит при тепловом воздействии. По этой причине исследование теплофизических свойств позволит глубже изучить процессы, протекающие при переработке сырья, разработать наиболее эффективные способы управления технологическими операциями и в конечном счёте получать продукты питания высокого качества и по доступной цене. Перспективно при исследовании теплофизических свойств кукурузной крупки использовать метод дифференциально-термического анализа (ДТА) [1].

В экспериментах использовали крупу кукурузную шлифованную по ГОСТ 6002-69, изготовитель: ООО «Сквирский КХП» (дата изготовления – 26.09.2012, дата упаковки – 16.11.2012). Теплофизические свойства кукурузной крупы определяли на приборе Термоскан-2 при нагреве до 673 К (400 °С) со скоростью нагрева 5 град/мин. Фракция исследуемой крупки – 0,315 мм.

Термограммы (рис.) исходной и озонированной крупки имеют нелинейный характер, который можно объяснить протеканием в образце экзотермических и эндотермических процессов при повышении температуры.

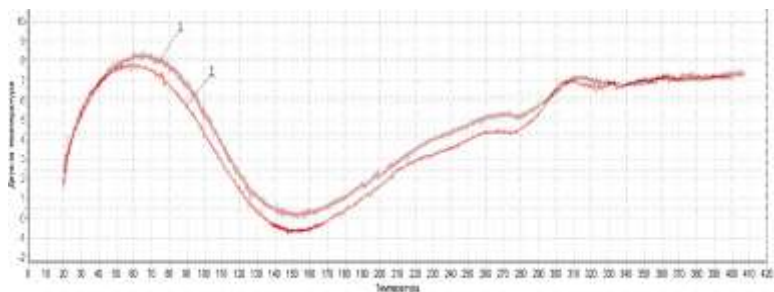


Рисунок – Термограмма кукурузной крупки:

1, 2 – исходной и озонированной, соответственно

На термограммах можно выделить участки дегидратации образца, плавления, кристаллизации и деструкции кукурузной крупки.

На первом участке температура максимальна в обеих кривых. Начальное изменение термограмм связано с дегидратацией влаги и, возможно, других летучих веществ, содержащихся в крупке. Можно также предположить, что на первом участке изменяется нативная структура белка, так как белок денатурирует.

На втором участке (минимум на термограммах при 293 ...472 К протекают эндотермические процессы в кукурузной крупке. При этом происходит плавление крупки. Можно предположить, что может происходить деполимеризация молекул полисахаридов.

На третьем участке (более 553 К) происходит процесс интенсивного окисления крупки из-за дальнейшего увеличения температуры. На этом этапе происходит окончательно разрушение структуры кукурузы, то есть деструкция.

Проведенные нами исследования кукурузной крупы позволяют сделать следующий вывод: прибор Термоскан-2 эффективен для анализа теплофизических характеристик кукурузной крупки. Оценка термограмм позволяет анализировать химические и технологические свойства кукурузной крупки, дает сведения о процессах, происходящих в кукурузной крупке при увеличении температуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уэндланд У. Термические методы анализа. – М.: Мир, 1978. – 527 с.
2. Троцкая, Т. П. Применение озона в пищевой промышленности и сельском хозяйстве / Т. П. Троцкая, З. В. Ловкис, А. А. Литвинчук и др. – Мн.: Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по продовольствию, 2007. – 36 с.

УДК 637.1.023(476)

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ТЕРМОПЛАСТИНОК

Дмитрук М.С., Еремейчик Д.Н. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На сегодняшний день создание новых высокопроизводительных линий по переработке животного сырья является достаточно дорогостоящим мероприятием. Это, в свою очередь, ставит задачу о повышении качества выпускаемой продукции при условии модернизации уже имеющихся производственных мощностей предприятия.

В отношении выпуска молочной продукции к одним из самых перспективных путей модернизации существующих линий переработки сы-

ки рабочей поверхности теплообменника, которую может обеспечить автоматизированная система централизованной мойки оборудования.

Использование керамических вставок сводит к минимуму площадь взаимодействия стальной поверхности теплообменника с молоком. При этом керамическая поверхность не вступает ни в какое-либо взаимодействие с окружающей её средой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бельский Е.И. Новые материалы в технике / Е. И. Бельский, А. М. Дмитривич, Е. Б. Ложечников. - Мн.: Беларусь, 1971. – 246 с.
2. Ульянов Б.А. Процессы и аппараты химической технологии / Б.А. Ульянов, В.Я. Бадеников, В.Г. Ликучёв. – Ангарск: Издательство Ангарской государственной технической академии, 2005 г. – 903 с.

УДК 636.2.034.636.087.7

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОН НА ОСНОВЕ РЖАНОЙ МУКИ

Живулько Т.М. – студент

Научный руководитель – **Кошак Ж.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Макаронные изделия – это высушенное пресное тесто из муки специального помола и воды, оформленное в виде трубочек, нитей, ленточек или другой формы изделий, высушенных до остаточной влажности 13%, некоторые могут храниться в нормальных условиях в течение года без снижения показателей качества [1].

Мука – размельченное в порошок целое зерно хлебных культур или преимущественно его эндосперм [1].

Белки ржаной муки не образуют эластичной и упругой клейковины. Они способны неограниченно набухать и переходить в вязкий раствор [3].

Ржаная мука содержит чрезвычайно важные для организма сложные углеводы и является главным источником витаминов группы В и РР, соединений железа, фосфора и кальция. По сравнению с пшеничной мукой, белковый комплекс ржаной муки лучше сбалансирован по аминокислотному составу [3].

Растительная клетчатка – это комплекс полисахаридов целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ и лигнина, которые формируют клеточные стенки растений, т.е. все самое полезное, что есть в зерне [3].

Благодаря цельному помолу в муке остаются все витамины, микроэлементы, клетчатка и зародыш зерна[3].

Макаронные изделия из 100% ржаной муки обладают следующими свойствами:

- Способствуют общему оздоровлению организма [2].

Благодаря растительной клетчатке макароны значительно обогащены минеральными веществами, витаминами и микроэлементами.

•Молодость, красота – все это благодаря зародышу зерна. Только в нем содержится токоферол (витамин Е), который необходим для воспроизводства гормонов [2].

- Выводят шлаки из организма [2].

Сама клетчатка почти не усваивается организмом и, обладая абсорбирующими свойствами, впитывает в себя все шлаки и выводит их из организма.

- Заставляют организм сжигать жир [2].

Не усваиваясь организмом и при этом вызывая чувство сытости, клетчатка уменьшает количество принятой человеком пищи, заставляя организм сжигать жир, который в нем накопился.

•Содействуют устранению дисбактериоза кишечника. Клетчатка является хорошим питательным веществом для бактерий, которые вырабатывают антибиотические вещества, и создает неблагоприятные условия для развития гнилостных бактерий, которые вырабатывают токсины. Поэтому её рекомендуют для устранения дисбактериоза кишечника [2].

- Макароны для диабетиков [2].

Благодаря клетчатке в организме замедляется выделение сахара в процессе пищеварения, что даёт возможность употреблять их диабетикам.

ЛИТЕРАТУРА

1 Нечаев А.П., Шуб И.С. Технология пищевых производств. – М.: Колос, 2005.

2 <http://www.mak-var.com.ua/zdor5.htm>

3 <http://www.webkursovnik.ru/kartgotrab.asp?id=-75692>

УДК 664.663

О РОЛИ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ПШЕНА И БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Зданович И.И., Кондрусевич Д.Н. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время с целью обогащения хлебобулочных изделий предпочтение отдают композитным смесям из разных видов крупяных или бобовых культур [1]. Ранее проводились исследования по внесению муки из пшеницы в состав хлебобулочных продуктов. Результаты показали, что изделия имеют более высокую пищевую ценность и неплохие технологические характеристики [2, 3]. В пшенице содержится много свободных аминокислот и белков, оно богато витаминами В₁ и В₂, фолиевой кислотой, минеральными компонентами.

Пшеница является наименее аллергенной зерновой культурой и легко усваивается организмом, поэтому входит в состав многих диет. Фолиевая кислота, входящая в состав крупы, положительно воздействует на психическое состояние и настроение человека.

Кроме того, раньше проводились исследования по возможности использовать бобовые культуры в хлебопечении. Результаты экспериментов показали, что применение различных видов муки из зерновых и бобовых культур может дать более полный эффект обогащения хлеба белковыми соединениями. Добавление в процессе замеса теста муки из гороха и фасоли способствовало обогащению хлеба белками, витаминами, минеральными веществами [4].

Однако в литературе нет никаких сведений о разработке композитных смесей, включающих одновременно муку из пшеницы и муку из бобовых культур.

Одновременное использование муки из крупяных и бобовых культур даст больший эффект обогащения и, возможно, положительно отразится на технологических достоинствах полученных изделий.

В составе бобовых культур содержится много белков глобулиновой фракции, которые быстрее подвергаются гидролизу. Полученные после гидролиза свободные аминокислоты будут использованы в процессе жизнедеятельности дрожжей при тестоведении.

Как показали предыдущие исследования, композитные смеси из пшеницы и пшеничной муки имели высокую автолитическую активность, в то время как общая амилазная активность композитных смесей из

фасолевой и гороховой муки была гораздо ниже контрольных образцов. Следовательно, одновременное использование муки из пшеницы и бобовых культур будет способствовать хорошей скорости гидролиза крахмала [3,4].

Получение композитной смеси из бобовых и крупяных культур положительно отразится на таком показателе качества, как распыляемость шарика теста, поскольку при добавлении отдельно муки из пшеницы к пшеничной муке высшего сорта распыляемость шарика теста увеличилась по сравнению с контрольными образцами. В то время как при составлении композитной смеси из фасолевой и гороховой муки шарик теста расплывался в меньшей степени [3,4].

Количество минеральных компонентов и углеводов в полученных композитных смесях выше по сравнению с контрольными образцами.

Следовательно, внесение в композитные смеси муки из фасоли или гороха и пшеницы может дать более положительный эффект и в технологическом, и в пищевом плане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова, А.С. Разработка рецептуры хлебобулочных изделий с использованием крупяных 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 пшеницы /Е.Ф. Панцевич, И.М. Русина // Материалы 78 Международной научной конференции молодых ученых аспирантов и студентов. Ч.1 – Киев, 2012. С 150-151.
3. 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.
4. 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 637.146:579.64:547.458.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЛАКТУЛОЗЫ И ИНУЛИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

Ивашевич Д.А. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Теоретические и практические основы решения проблемы оздоровления современного человека с использованием продуктов оптимального (здорового) питания заложены в многочисленных трудах отечественных и зарубежных ученых. Анализ опубликованных теоретических разработок и фундаментальных работ свидетельствует о наличии объективных предпосылок проведения расширенных научно-прикладных исследований в области создания функциональных синбиотических продуктов на молочной основе, в состав которых, наряду с традиционными молочнокислыми микроорганизмами, входят штаммы пробиотических бактерий (прежде всего, лактобациллы и бифидобактерии) с доказанными специфическими позитивными эффектами на макроорганизм, и пребиотические субстанции, повышающие селективные преимущества «полезной» микрофлоры пищеварительного тракта и ее биологическую активность. Ассортимент и технологии таких продуктов, в основном, определяются используемыми штаммами пробиотических микроорганизмов и пребиотиками, а функциональный эффект – их синергидным взаимодействием [1, 2].

Целью работы явилось изучение эффективности использования комплексной пребиотической добавки на основе лактулозы и инулина в производстве функциональных кисломолочных напитков.

Исследования проводились в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья УО «ГГАУ».

Опираясь на проведенные нами в 2012 году исследования по изучению влияния пребиотика лактулозы на развитие пробиотической микрофлоры в кисломолочном напитке, была взята за основу ее оптимальная концентрация 2,0%. В качестве исходных концентраций инулина, опираясь на литературные данные, были взяты концентрации в готовом продукте 3,0% и 5,0%. Была произведена выработка 2 образцов биойогурта с конечной концентрацией лактулозы в продукте 2,0%, а инулина соответственно 3,0% и 5,0%. Контрольный образец получали

внесением в молоко закваски, но без дальнейшего добавления каких-либо субстанций. В качестве закваски использовали бактериальный концентрат для производства биойогурта СБК-ТЛББ производства РУП «Институт мясо-молочной промышленности». Продукты выдерживали в течение 10 сут при 6-8 °С.

На 1, 5 и 10 сутки из каждого образца продукта отбирали пробы для определения количества молочнокислых и бифидобактерий. Наряду с этим определяли физико-химические и органолептические показатели готового продукта.

Результаты исследований показали, что содержание молочнокислых и, особенно, бифидобактерий в ходе хранения продукта зависело от концентрации лактулозы и инулина. Наибольшие изменения произошли в образце, где концентрация лактулозы составляла 2,0%, а инулина – 5,0%. В данном образце биойогурта концентрация бифидобактерий на первые сутки хранения составляла $4,1 \times 10^{10}$ КОЕ/г, на пятые сутки $1,5 \times 10^{10}$ КОЕ/г и на 10 сутки $3,2 \times 10^9$ КОЕ/г, что выше, чем в образце с концентрацией лактулозы 2,0 % и инулина 3,0 % и, особенно в контроле, где уровень бифидобактерий в начале исследований составлял $4,2 \times 10^7$ КОЕ/г, а в конце исследований $1,8 \times 10^6$ КОЕ/г. Изменения динамики молочнокислых бактерий носили менее выраженный характер, однако в образце, где концентрация лактулозы составляла 2,0 %, а инулина 5,0%, их количество было максимальным по сравнению со вторым опытным образцом и, особенно, с контролем. По физико-химическим и органолептическим показателям все образцы соответствовали требованиям СТБ 1552-2005 «Продукты молочные. Йогурты. Общие технические условия».

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганина, В. И. Современный взгляд на пробиотические продукты / В. И. Ганина // Всё о молоке, 2001. - №3. – с.16
2. Collins, M.D. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut // M.D. Collins Am. J. Clin. Nutr. -1999. - V. 69. - P. 1052-1057.

УДК 663.531.4:547.262

ВЛИЯНИЕ КРАХМАЛИСТОСТИ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ И СХЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ НА ВЫХОД ЭТИЛОВОГО СПИРТА

Кириенко Е.С. – студентка

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

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Спиртовое производство является одним из важнейших звеньев перерабатывающей промышленности. Перед спиртовыми предприятиями стоит первоочередная задача по приемке зернового сырья и получению высококачественного продукта – спирта. Чтобы спирт удовлетворял всем качественным показателям, нужно для этого и соответствующее сырье. Перспективнее использовать зерно с высоким процентом крахмалистости. Известно, что выход спирта во многом определяется содержанием крахмала в сырье.

Рожь и тритикале – важное сырье для спиртовой промышленности. Но по причине низких закупочных цен на зерно ржи, оно является экономически более выгодной культурой при производстве спирта, по сравнению с тритикале.

Целью данных исследований являлось определение влияния крахмалистости зернового сырья и схемы переработки на выход спирта на РУП «Климовичский ЛВЗ» Костюковичском спиртзаводе.

Исследования по данной теме проводились на Костюковичском спиртзаводе в течение 2011-2012 гг. Для проведения исследований по изучению крахмалистости различных сортов озимой ржи использовались следующие сорта: Верасень, Зарница, Зуброўка, Калинка, Пуховчанка.

Известно, что выход спирта напрямую зависит от количества крахмала в зерне. Содержание крахмала в сортах диплоидной ржи (Калинка, Зуброўка, Зарница) составило в среднем 57,2%, в то время как у тетраплоидных (Пуховчанка, Верасень) – 53,0%. Сорт Зуброўка содержит больший процент крахмала, чем другие сорта, – 58,1%. Самый низкий процент крахмала у сорта Верасень – 52,6%. Следовательно, и выход спирта из зерна с высоким содержанием крахмала больше, чем из сортов с меньшим содержанием крахмала.

Выход спирта зависит не только от содержания крахмала в зерне, но и от схемы переработки. Так, при различных способах разваривания зерна изменяется объем выхода спирта. Схемы разваривания, применяемые на спиртзаводах, существенно различаются между собой.

Схема непрерывного разваривания характеризуется стабильностью, процесс поддается оптимизации и автоматизации, отличается высокой удельной производительностью оборудования. Зерно, поступающее на разваривание, должно быть измельчено. Выход спирта из одной тонны крахмала зерна увеличивается на 0,4-0,7 дал по сравнению с выходом при полунепрерывном методе разваривания. При этом способе уменьшаются расход пара и потери крахмала.

Полунепрерывный метод разваривания отличается от непрерывного повышением температуры разваривания, вследствие этого сокращается время нахождения массы в разваривателе.

При периодическом разваривании зерно не измельчают, его моют и загружают в разварник. При этом увеличивают продолжительность разваривания (75-90 мин) и повышают температуру до 150-155°C.

Выход спирта напрямую зависит от содержания крахмала в тех или иных сортах ржи. При чем при непрерывной схеме выход спирта больше, чем при полунепрерывной и периодической. Сорт Зуброўка имеет самую большую крахмалистость – 58,1%, следовательно, выход спирта при использовании этого сорта из одной тонны сырья также увеличился. При периодической схеме выход спирта составил 37,49 дал, при полунепрерывной – 37,64 дал, при непрерывной – 38,04 дал. Сорт Верасень содержит меньше крахмала среди остальных – 52,6%. Выход спирта из одной тонны зерна этого сорта снизился до 33,87; 34,03; 34,45 дал в зависимости от схемы переработки.

Согласно проведенным исследованиям, установлено влияние крахмалистости сырья на выход спирта. Ввиду полученных результатов исследований деятельность предприятия должна быть направлена на закупку зерна ржи с высоким содержанием крахмала и использования при переработке зерна схемы непрерывного разваривания. Это будет способствовать получению больших объемов спирта, а, следовательно, увеличится и рентабельность предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология пищевых производств: учеб. пособие для вузов / Л. П. Ковальская [и др.]; под общ. ред. Л.П. Ковальской. – Москва: Колос, 1997. – 752 с.

УДК 664.726

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ЗЕРНА НА ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ

Ковалева Т.Н. – аспирант

Научный руководитель – **Иванов А.В.**

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

Зерноперерабатывающая промышленность – одна из ведущих отраслей народного хозяйства страны, которая вырабатывает муку, крупы, а также комбикорма.

Технологические процессы переработки зерна в муку сопровождаются сложными структурно-механическими, физико-химическими и биохимическими изменениями в зерне и готовой продукции. Поэтому знание закономерностей указанных изменений служит основой дальнейшего совершенствования технологических процессов переработки зерна.

Исследования такого физического параметра, как плотность зерна, показали взаимосвязь его с биохимическими и технологическими свойствами зерна и возможность использования этого параметра в качестве параметра оценки достоинств зерна.

Известна тесная корреляционная зависимость между плотностью зерна с массой 1000 зерен, натурой, общим выходом муки. По данным В.П. Бутко, плотность зерна пшеницы коррелирует с общей стекловидностью ($r=0,624\pm0,072$), с содержанием полностью стекловидных зерен ($r=0,584\pm0,020$), с содержанием крахмала в зерне ($r=0,558\pm0,056$), сырой клейковины в зерне ($r=0,577\pm0,049$), также белка в зерне ($r=0,743\pm0,053$).

Однако все применяемые методы определения плотности зерна длительны. В настоящее время существуют различные методы определения плотности зерна. На основании изученных методов было разработано устройство и способ определения плотности сыпучего материала.

Устройство и способ измерения плотности с помощью данного устройства (рис.) осуществляется следующим образом. Градуированный прозрачный цилиндр 2 заполняют сыпучим материалом известной массы. Жидкостью, не проникающей в частицы сыпучего материала, заполняют градуированный прозрачный цилиндр 1, при этом уровень жидкости в нем должен находиться на уровне дна цилиндра 2 с сыпучим материалом. Затем градуированный прозрачный цилиндр 1 поднимают со скоростью V менее 0,1 скорости витания частиц, и жид-

кость перетекает и заполняет снизу градуированный прозрачный цилиндр 2 с сыпучим материалом, который дополнительно подвергается вибрации с помощью виброплощадки 5. Причем жидкость должна полностью закрывать сыпучий материал в градуированном прозрачном цилиндре 2. Зная уровень жидкости в градуированном прозрачном цилиндре 2 и разницу уровней жидкости до начала и в конце измерения в градуированном прозрачном цилиндре 1 определяют объем сыпучего материала. Плотность сыпучего материала определяется по отношению массы к найденному объему.

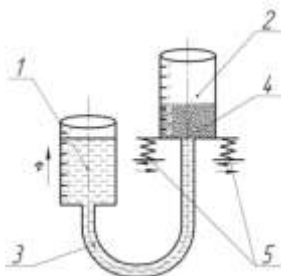


Рисунок – Устройство для измерения плотности сыпучего материала

В результате того что жидкость, не проникающая в частицы сыпучего материала, заполняет снизу вверх градуированный прозрачный цилиндр 2, поверхностью частиц сыпучего материала не захватывается воздух. Кроме этого, дополнительная вибрация градуированного прозрачного цилиндра 2 улучшает отделение пузырьков воздуха из жидкости с сыпучим материалом.

Таким образом, анализ литературных источников позволяет судить о корреляции между плотностью зерна и его качественными показателями. Можно предположить, что разделение зерна по плотности может быть использовано для выделения фракций зерна с наилучшими технологическими показателями. Разработанное и описанное выше устройство и способ для измерения плотности сыпучего материала позволяют быстро и точно определить плотность зерна и использовать значение плотности для оценки его свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковальская, Л.П. Технология пищевых производств / Л.П. Ковальская. – М.: Колос, 1997 – 752с.
2. Казаков, Е.Д. Методы оценки качества зерна: учебники и учебное пособие для высших учебных заведений / Е.Д. Казаков. – М.: Агропромиздат, 1987. – 215с.

УДК 637.1.026

ЗАВИСИМОСТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК ОТ СТЕПЕНИ НАГРЕВА ПРОДУКТА

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 энергоемкость 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 °С 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 проинформировать от 45 до 85 °С.

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.
2. Лыков А.В. Теория сушки. - М.: «Энергия», 1968. - 472 с.

УДК 664.841.12

ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПШЕНИЧНОЙ МУКИ МЕТОДОМ ДТА

Комар Е.С. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Как известно, одной из главных задач пищевой промышленности является обеспечение населения качественными продуктами питания. К основным продуктам потребления относятся продукты, изготовленные из муки, главным из которых до сих пор остается хлеб. Он является источником белка – 6...8% средней суточной потребности, углеводов – 40...52%, жира – 1%, незаменимых аминокислот витаминов групп В и микроэлементов [1-2].

Характерной особенностью изготовления данной продукции является использование высоких температур. Поэтому теплофизические характеристики как самой муки, так и входящих в состав хлеба компонентов представляют интерес для исследований, так как от изменения температуры зависит качество готовой продукции.

Методом дифференциального термического анализа (ДТА) на приборе «Термоскан» были исследованы образцы пшеничной муки 1-го сорта. В экспериментах использовали исходные образцы и образцы, обработанные озоном в течение 40 минут. Масса навески составляла 0,4 г. Скорость нагрева – 5 °С/мин, предельная температура нагрева – 673 К (400 °С).

Исследования показали, что кривые ДТА исходных и обработанных озоном образцов несколько отличаются друг от друга (рис.).

Обе термограммы исследованных образцов имеют по несколько пиков. Первый пик является экзотермическим и обусловлен процессами, происходящими в образце при его нагревании. Дегидратация продукта заканчивается при температуре примерно 273 К (100 °С). Также в этот период происходит протеолиз белковых веществ. При достижении температуры 343 К (70 °С) начинается тепловая денатурация белков.

Сравнивая графики, можно увидеть, что оба имеют одинаковые начальные точки, однако с ростом температуры происходит заметное расхождение кривых. Видно, что количество теплоты, выделенное мукой, обработанной озоном, несколько превышает значение этой же энергии, выделенной исходным образцом. Это можно объяснить интенсификацией процессов, происходящих в обработанной муке.

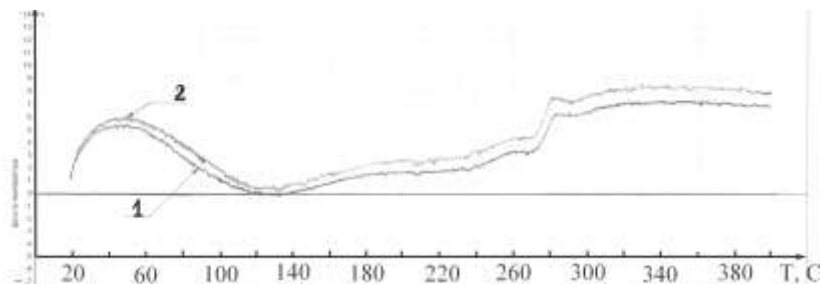


Рисунок – Термограмма пшеничной муки:

1, 2 - исходный и озонированный образцы муки соответственно

Экстремальная область при 343...533 К (70...260 °С) характеризуется протеканием в образцах эндотермических процессов: происходит перестройка кристаллической решетки, плавление образца, частичная карамелизация содержащегося в муке крахмала. Начинается разрушение зёрен, теряется способность к набуханию, идёт образование декстринов. Обработанный озоном продукт поглощает меньше энергии, чем исходный, т. е. при одинаковых температурах перестройка кристаллов озонированной муки происходит гораздо легче. Это можно объяснить следующим образом. Озон – это окислитель, проявляющий дезинфицирующее свойство. При воздействии на образец озон удаляет все загрязняющие муку вещества, облегчая тем самым процесс плавления продукта. Сам же процесс «очистки» происходит в экзотермический период, поэтому перед началом перестройки кристаллической решетки условия для кристаллизации у озонированного образца более благоприятные, чем у исходного.

Дальнейшее действие температур приводит к началу деструкции образца и его полному разрушению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия зерна и хлебопродуктов /Е. Д. Казаков [и др.]; под ред. Е. Д. Казакова.- СПб.:ГИОРД, 2005.- 512 С .
2. Бутковский В. А. Современная техника и технология производства муки / В. А. Бутковский, Л. С. Галкина, Г. Е. Птушкина. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 319 с.

УДК 631.3:664.72

НОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЗЕРНА

Комар Е.С. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Очистка зерна представляет собой важную технологическую операцию, в конечном счёте обеспечивающую производство продуктов питания с заданными качественными показателями. Разработка новых и совершенствование существующих очистительных машин представляет собой актуальную научно-техническую задачу [1].

Известно устройство для предварительной очистки семян, описанное в [2, с. 34]. Основными рабочими органами машины являются приёмная камера и воздухоочистительная система.

Машина МПО-50 характеризуется относительной простотой конструкции, выполнена из традиционных конструкционных материалов. Существенным недостатком данной машины является сложность её переналадки при переходе на режим обработки засорённого или влажного зерна. Кроме того, следует отметить недостаточную функциональность машины, которая может быть расширена за счёт оснащения её специализированными конструкционными модулями. Такие модули могут обеспечивать (кроме очистки) также, например, обработку зерна в регулируемых воздушных средах или его размол. Такое повышение функциональности представляется чрезвычайно важным для использования машины в малых сельскохозяйственных перерабатывающих предприятиях.

Для повышения технологичности машины предлагается оснастить её сдвоенным электромагнитным вибрационным приводом, установленным в одной плоскости с ведомой и ведущей ветвями сетчатого конвейера по обеим сторонам сетки (рис.).

Вибрационный привод выполнен в виде сдвоенного П или Ш-образного магнитопровода, установленного на корпусе во внутренней части плоскости накладок по обеим сторонам сетки. Накладки изготовлены из ферромагнитного материала и выполняют роль якоря электромагнитного привода, а машина дополнительно оснащена электронным блоком управления. Интеграция части существующего устройства машины – накладок – в новый элемент конструкции – вибропривод обеспечивает снижение удельной массы устройства и повышение его наукоёмкости.

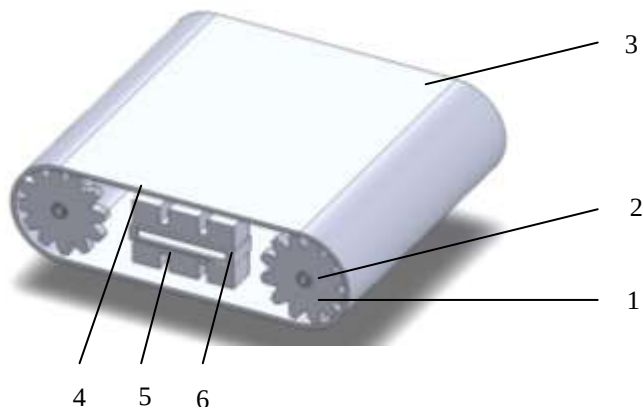


Рисунок – Вибропривод сетчатого конвейера сепаратора:

1 – звёздочка, 2 – вал, 3 – сетка, 4 – накладка (якорь),
5 – вибропривод, 6 – кронштейн

Во время работы сетчатого конвейера, в зависимости от вида перерабатываемого зерна и его параметров, выбирают режим оптимальной работы вибропривода путём изменения частоты колебаний якоря, а также значений противофазы колебаний виброприводов, установленных по обе стороны от сетки.

Предложенное усовершенствование машины МПО-50 позволяет повысить её технологичность и функциональность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов, В.И. Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов пищевых производств. – М.: Машиностроение, 1983. – 447 с.
2. Демский, Д.Б. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. Справочник / Д.Б. Демский, В.Ф. Веденьев, М.: ДеЛипринт, 2005. – 760 с.

УДК 637.352:663.05(476)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО СЫРА С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТА С УЛУЧШЕННЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Комяк Т.А. – студентка

Научный руководитель – **Шилов Е.Ю.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сегодня большой проблемой является экологическая обстановка, которая с каждым днем ухудшается за счет использования в земледелии и животноводстве ядохимикатов, пестицидов, антибиотиков, применения в промышленности консервантов, нитратов и других веществ. Все эти факторы в свою очередь повлекли снижение уровня состояния здоровья населения. Одним из действенных путей решения данной проблемы, а в частности, улучшения состояния здоровья, была разработка направления функционального питания.

Так, в нашей стране предприятия пищевой промышленности активно расширяют ассортимент обогащенных продуктов путем добавления в них комплекса витаминов, минеральных веществ и других нутриентов. К таким продуктам в первую очередь относятся молочные продукты, различные соки, мюсли и витаминизированные каши, продукты детского питания. Основным принципом создания продукта функционального назначения является его обогащение в процессе производства, что достигается путем добавления в продукт различных функциональных добавок.

Сегодня существует широкий спектр применяемых добавок, повышающих пищевую ценность продукта. Одной из таких являются ягоды клюквы.

Клюква ценится благодаря высокому содержанию витаминов, органических кислот, сахаров и пектиновых веществ. Плоды клюквы содержат витамин С. Его в них столько же, сколько и в апельсинах, грейпфрутах, лимонах и садовой землянике. Также состав ягод клюквы представлен витаминами группы В (В₁, В₂, В₅, В₆), витамином Е, РР, К₁ (филлохинон). Из кислот в ягодах клюквы преобладает лимонная кислота, также присутствуют бензойная, хинная, урсоловая, хлорогеновая, яблочная, олеаноловая и др. В следовых количествах – щавелевая и янтарная. Из сахаров основное место занимают глюкоза и фруктоза, значительно меньше – сахарозы. Из группы полисахаридов наибольшее практическое значение имеют содержащиеся в значительном ко-

личестве в ягодах клюквы пектины. Из других веществ в составе плодов клюквы отмечается бетаин и биофлавоноиды, а также макро- и микроэлементы – значительное количество калия, меньше фосфора и кальция, сравнительно много железа и магния.

Ягоды клюквы полезны для улучшения аппетита, усвоения пищи, выделения желудочного сока и сока поджелудочной железы, деятельности кишечника, повышают эластичность, прочность стенок кровеносных капилляров.

Таким образом, целью нашей работы является совершенствование технологии мягкого сыра с целью улучшения потребительских свойств путем внесения ягод клюквы и дополнительно обогащенного нутриентами за счет содержания их в ягодах.

В ходе исследований было установлено, что оптимальным количеством внесенных ягод клюквы является 1-2% от массы продукта, предварительно подготовленных и внесенных после отделения сыворотки от сырной массы. Данное количество внесенных ягод позволит получить продукт с улучшенными органолептическими показателями, а также дополнительно обогатить продукт нутриентами.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.А. Покровский. Химический состав пищевых продуктов. – Москва пищевая промышленность 1976.
2. Н.И. Алексейчик, В.А. Санько. Природы щедрые дары. – Мн.: Полымя, 1992.

УДК 664.71(476.6)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В РЕГУЛИРУЕМОЙ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ

Кондратович В.Ю., Орпик В.Г. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Технологии обработки продуктов питания и пищевого сырья в регулируемых воздушных средах получают всё более широкое распространение. Одной из наиболее эффективных воздушных сред является озон [1]. Экспериментальные исследования эффективности озонных технологий, проводимые в лабораторных условиях, требуют наличия специального оборудования. Серийно выпускаемые отечественной промышленностью озонаторы [2] в лабораторных условиях применимы с большими ограничениями. В исследовательских целях озонирование сегодня обычно производят в непригодных для этой тех-

нологии помещениях, чаще всего обычных или исследовательских лабораториях. При этом довольно трудно обеспечить качественную обработку материалов при одновременном соблюдении требований к охране труда. Главной задачей исследования являлась разработка исследовательского комплекса для озонирования пищевых материалов, отличающегося широкими технологическими возможностями.

Принципиальная схема устройства представлена на рисунке.

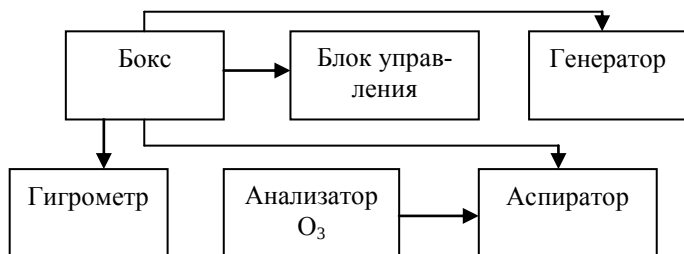


Рисунок – Схема исследовательского устройства для обработки пищевых продуктов

Основным элементом разработанного устройства является исследовательский бокс, в котором размещены приборы для измерения концентрации озона, температуры и влажности. Характерной особенностью бокса также является оригинальное решение задачи подвода озона непосредственно в бокс, наличие раздвижных боковых стенок, обеспечивающих легкую загрузку обрабатываемых веществ на обработку и их выгрузку после обработки.

Исследования по обработке пищевого сырья и продуктов питания с использованием разработанного устройства показали его высокую эффективность и надёжность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Троцкая, Т. П. Применение озона в пищевой промышленности и сельском хозяйстве / Т.П. Троцкая, З.В. Ловкис, А.А. Литвинчук и др. – Мн.: Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по продовольствию, 2007. – 36 с.
2. Богдан М. В. Применение озона в народном хозяйстве / М. В. Богдан, Ю. М. Зарембо, Ю. Ю. Богдан и др. – Мн.: Научно-производственное ООО “ИНИТОР”, 2007. – 40 с.

УДК 637.13:636.4

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА, ПОСТАВЛЯЕМОГО НА ПЕРЕРАБОТКУ

Корзан С.И. – студент

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

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

Исходя из постановления Европейского парламента и Совета Европы № 852, 2004 «О санитарно-гигиенических правилах производства пищевых продуктов» (введены с 2006 г.) требования к безопасности и качеству продукции ужесточены. Это значит, что молокоперерабатывающие заводы, поставляющие продукцию на экспорт, должны подтверждать соответствие качества молока, а также технологии его производства на предприятиях своих сырьевых зон.

Качество и безопасность молока коровьего, поступающего на перерабатывающие предприятия, регламентируются СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках», с учетом изменений № 1, 2 к стандарту, введенных в действие с 2008 г. постановлением Госстандарта Республики Беларусь. [1]

Статистика последних лет показывает, что качество молока, поступающего от молочнотоварных ферм на переработку молочным предприятиям, нуждается в улучшении. Основная причина снижения качества (и соответственно сортности) молока-сырья (бактериальная загрязненность, степень чистоты, повышенная кислотность в летнее время) – это недостаточная оснащенность молочнотоварных ферм холодильным оборудованием и отсутствие должной организации технологических процессов в отрасли, а значит, и необходимой гигиены производства молока-сырья. В этой ситуации для контроля за управляемостью технологическим процессом производства молока на молочнотоварных фермах необходимо внедрить систему НАССР. Молоко с органолептическими, физико-химическими и микробиологическими недостатками не может обеспечить безопасность и качество готовой продукции.

Молоко, поступающее на переработку на Молодечненский молочный завод, отличается следующими показателями:

- органолептические (цвет, консистенция, вкус и запах соответствуют стандарту);
- физико-химические (титруемая кислотность от 16 до 18 °Т; степень чистоты, группа – первая; плотность – 1028,0 кг,м³; точка заморозания < – 0,520°С; термоустойчивость по алкогольной пробе группа –

1-II); микробиологические (общее количество микроорганизмов: бактериальная обсемененность, включая мезофильные аэробные и факультативные анаэробные микроорганизмы) КОЭ/см³ для сорта высшего до 300 тыс. включ., для первого – 500 тыс. включ.;

- количество микроорганизмов при 30 °С в 1 мл молока, для сорта «экстра» до 100 тыс.;

- количество соматических клеток в 1 см³, для сорта «экстра» 3·10⁵, высшего – 510⁵, первого-7.5 – 10⁵.

В 2012 г. общее количество молока по сортам от поставляющих хозяйств на Молодечненский молочный комбинат составило: «экстра» – 17,86%, высший – 42,86%, первый – 32,14%, второй – 7,14%.

Для успешного наращивания объемов производства безопасной конкурентоспособной молочной продукции перерабатывающему предприятию необходимо получать от молочнотоварных ферм молоко сорта «экстра» и высшим сортом в гораздо больших количествах, а это возможно при условии внедрения на фермах принципов НАССР и СТБ 22000.

По-видимому, для этого Молодечненскому молочному комбинату необходимо взять под контроль производство молока на фермах, откуда оно поступает на переработку (что и делается на некоторых предприятиях, например, АК «Снов», ОАО «Савушкин продукт» и др.). Это позволит расширить ассортимент функциональных молочных продуктов, вырабатываемых предприятием.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ 1598-2006. Молоко коровье требования при закупках.

УДК 637.524.24

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ВАКУУМНЫХ ШПРИЦОВ-НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПРИ ФОРМОВАНИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Косовец В.Ч. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Формование является важной технологической операцией при производстве колбасных изделий. Наполнение колбасных оболочек фаршем перед термообработкой не только придаёт форму мясoproдуктам, но и предохраняет от внешних воздействий, улучшает товарный вид и обеспечивает удобство в хранении, транспортировке и примене-

нии колбасных изделий. Эстетический внешний вид колбасной продукции, одинаковый размер порций, их правильная форма зависят не только от используемого сырья и оболочки, но в большей степени обеспечиваются качеством и надёжной работой наполнителей.

Наполнение оболочек фаршем производят на шприцах различных конструкций с ручной набивкой и обвязыванием вручную, с использованием ручных настольных клипсаторов, с применением и без применения вакуума, снабжённых устройством для наложения скоб или без него. В соответствии с этим наполнители обеспечивают различную плотность наполнения оболочки в зависимости от выпускаемого вида колбасных изделий.

Тип, количество и производительность наполнителей во многом определяют реальную мощность колбасного производства, его бесперебойную работу, качество и ассортимент выпускаемой продукции. Поэтому выбор шприцов-наполнителей требует особенно ответственного отношения.

Для всех видов шприцев есть общие неперенные требования, определяющие степень их совершенства: они не должны влиять на консистенцию обрабатываемого продукта, перетирать и нагревать его в процессе наполнения. Не должно происходить перераспределение компонентов фарша (например, кубиков шпика или мяса) по объёму.

В настоящее время выпускаются различные типы наполнителей колбасных оболочек. Наиболее распространены колбасные шприцы с поршневыми, эксцентриково-лопастными винтовыми и шнековыми вытеснителями. Каждому из них присущи недостатки, ограничивающие область их использования.

Шприцы с поршневыми вытеснителями (далее поршневые шприцы) являются универсальными машинами периодического действия. На них можно перерабатывать фарши любой консистенции: от самых текучих – сосисочных, до самых вязких – для сырокопченых колбас.

Эксцентриково-лопастные вытеснители – устройства непрерывного действия. Их конструкции позволяют обрабатывать все виды фаршей.

Шестеренные вытеснители обеспечивают непрерывный цикл работы шприцов и так же пригодны для всех видов фаршей.

В настоящее время требования к качеству мясной продукции постоянно возрастают. К тому же производителю более выгодно выпускать продукцию с большим сроком годности. С этой точки зрения целесообразно использовать в качестве наполнителя вакуумный шприц. Система вакуумирования шприца состоит из ловушек-расширителей, вакуумметров, резиновых вакуумных шлангов, игольчатых регулято-

ров давления и запорных клапанов, которые тягами соединены с педалями управления. Шприц присоединяют к автономному вакуумному насосу, который должен обеспечить степень вакуумирования – глубину вакуума – от 0,4 до 0,8 атм (давление нагнетания должно обеспечить плотную набивку фарша).

Шприц работает как простой наполнитель. Рабочий надевает на цевку колбасную оболочку, нажимая на педаль, включает электродвигатель и открывает клапан вакуумной системы. После заполнения оболочки машину выключают отпуская педаль.

Вакуумные шприцы-наполнители позволяют избегать образования бульонно-жировых отёков, попадания воздуха в изделия из колбасного фарша, что обеспечивает отсутствие пустот и пор в колбасных изделиях, улучшая тем самым текстуру, увеличивая плотность, сохраняя цвет и вкус (за счёт отсутствия окислительных процессов) колбасных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шляхтунов В.И. Технология производства мяса и мясных продуктов. Минск.: Техноперспектива, 2010. – 471с.
2. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: Учебное пособие: в 2 ч.; ч. II. СПб.: ГИОРД, 2007. – 464с.: ил.
3. Туманов С. Шприцы-наполнители: подробности в деталях// Кумпячок. — 2007. — № 6. — с. 40-41.

УДК 664. 923

ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКОГО ДЫМА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОПЧЁНЫХ МЯСОПРОДУКТОВ

Косовец В.Ч. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Практика показывает, что копченые мясные деликатесы пользуются постоянно растущим спросом у потребителей. В настоящее время мясоперерабатывающие предприятия ориентируются на разработку и внедрение новых кулинарных изделий, а также на увеличение объемов производства уже освоенных видов копченой продукции. И в том, и в другом случае предполагается, что производитель усовершенствует технологические процессы, приобретет или доукомплектует необходимое оборудование. Из множества разновидностей и модификаций оборудования и приспособлений обязательно потребуются термокамеры и дымогенераторы — без них при копчении не обойтись.

При копчении можно использовать дым трех видов: тления, трения, жидкий. Какому из них отдать предпочтение, технологи мясоперерабатывающих предприятий к единому мнению не пришли. Однако сравнивая виды дымов для копчения, специалисты все же склонны считать, что копчение жидким дымом — это наиболее современный способ. Применение технологии копчения жидким дымом обусловлено целым рядом факторов. На одном из первых мест стоит фактор стоимости. Также важную роль в популяризации применения концентратов жидкого дыма сыграла его экологическая безопасность. В последнее время возросло внимание производителей к вопросам защиты окружающей среды. Немаловажную роль в этом сыграли ужесточающиеся нормы эмиссии, но факт остается фактом: современное производство наносит меньший вред окружающей среде.

При использовании жидкого дыма необходимость измерения эмиссии в окружающую среду отпадает, а перед производителями, применяющими концентраты жидкого дыма, не встает вопрос утилизации смол и золы.

Жидкий дым не имеет вредных веществ, которые содержит дым, генерируемый традиционными способами.

Существует несколько способов копчения жидким дымом, каждый из которых производится на соответствующем оборудовании. Первый — внесение коптильных веществ непосредственно в фарш в виде порошков или растворов. Данный способ наиболее прост, не требует каких-либо специальных устройств. Второй заключается в орошении или окунании продукта в раствор жидкого дыма. При этом также не требуется специального оборудования. Мясные изделия после формовки проходят через туннель с душем из жидкого дыма. Следующий — метод тонкодисперсного распыления жидкого дыма. Этот метод также получил название атомизация. Внутри камеры в зависимости от ее объема устанавливают одну или несколько форсунок, через которые при помощи сжатого воздуха подается жидкий дым. Данный способ можно применять во всех видах термокамер, кроме камер непрерывного (конвейерного) действия. При этом значительно сокращается время термообработки и, соответственно, снижаются термопотери, увеличиваются сроки хранения готового продукта за счет натуральных антиокислительных свойств жидкого дыма; уменьшается загрязнение камер, а также сокращаются затраты на электроэнергию. Готовый продукт имеет хороший, стойкий цвет (по сравнению с традиционным копчением), аромат и вкус копчения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: Учеб. пособие в 2 ч. /ч. II. — СПб.: ГИОРД, 2007. —464 с.: ил.

УДК 637.146.32 (476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Кузьмич В.С. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в мире выпускается огромное количество творога различной жирности, а также различных творожных изделий. После выработки данных продуктов остаются большие объемы творожной сыворотки, которые требуют дальнейшей переработки. Мембранные технологии переработки позволяют эффективно перерабатывать сладкую подсырную сыворотку, но являются очень затратными для предприятия. Для того чтобы переработать творожную сыворотку на мембранных установках, необходимо подвергнуть ее дополнительному раскислению, а это также дополнительные расходы. Таким образом, одним из наиболее целесообразных направлений использования творожной молочной сыворотки является производство различных напитков, как правило, технологический процесс производства которых достаточно прост и экономичен.

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

Сыворотка является продуктом с естественным набором жизненно важных минеральных соединений. Минеральные соли и микроэлементы способствуют утолению жажды и поддержанию водно-солевого баланса организма. По содержанию и составу минеральных солей сыворотка приближается к минеральным водам, но по питательности значительно их превосходит. По сравнению с молоком вещества, растворенные в сыворотке, всасываются организмом легче.

Целью данной научной работы является разработка технологии и рецептуры напитков на основе молочной сыворотки, обогащенной растительными компонентами в целях увеличения ассортиментного со-

става данной группы продуктов, а также повышения их биологической ценности.

Овощи, фрукты, целебные травы рассматриваются как сырье важнейшего источника поступления в организм человека витаминов, макро- и микроэлементов и других биологически активных веществ.

Для обогащения напитков, в качестве основных растительных компонентов выступают корнеплод топинамбура, а также лекарственные травы: мята, Melissa, эхинацея пурпурная и чабрец.

Клубни топинамбура богаты микроэлементами, витаминами С, РР, В₁, В₂, В₆, каротиноидами, незаменимыми аминокислотами, но, кроме того, они содержат большое количество полисахарида инулина. Топинамбур содержит от 6 до 8% (от сухой массы) органических кислот – лимонной, малонной, янтарной, фумаровой. В комплексе с витамином С они являются ярко выраженными антиоксидантами и успешно выводят из организма радионуклиды, токсины и соли тяжелых металлов.

Для обогащения напитков данным компонентом топинамбур мыли, очищали, измельчали и извлекали сок, который затем кипятили, фильтровали и добавляли в осветленную творожную сыворотку в концентрациях 10, 15 и 25% от массы готового продукта. Подбирая оптимальные соотношения сыворотки и сока топинамбура, а также изменяя технологические параметры, получили напиток, обладающий профилактическими свойствами за счет углеводного и витаминного комплексов, улучшили его органолептические показатели, повысили биологическую и пищевую ценность напитка.

Все виды лекарственно-технического сырья содержат физиологически активные вещества, улучшающие работу сердечно-сосудистой системы, пищеварительного тракта и содержащие полезные для организма ассоциации неорганических и органических соединений. При выборе растительного сырья основными показателями являются: безопасность, общеукрепляющее действие и высокий уровень содержания биоактивных веществ.

Для обогащения напитков на основе сыворотки были выбраны такие травы, как мята перечная, Melissa, эхинацея пурпурная и чабрец, которые прекрасно сочетаются с сывороткой.

Основным компонентом мяты перечной является ментол, определяющий вкус мяты, а также другие вещества – эфиры, феландрен, пинен и т.д. Мята перечная улучшает пищеварение, обладают легким успокаивающим, а также сосудорасширяющими свойствами.

Листья Melissa лекарственной содержат эфирное масло до 0,33%, в составе которого цитронеллаль, цитраль. Melissa лекарствен-

ная обладает успокаивающим, спазмолитическим, противовоспалительными свойствами, возбуждает аппетит и выделение пищеварительных соков.

Эхинацея пурпурная обладает бактериостатическим, фунгицидным, вирусоостатическим и противовоспалительным действием. Данное растение помогает при простуде, ангине, тонзиллите, гриппе.

Чабрец является очень сильным антисептическим средством. Также ему присуще противовоспалительное, обезболивающее, отхаркивающее, бронхорасширяющее, спазмолитическое, слабое снотворное и многие другие свойства.

Предлагаемый способ обогащения позволяет получать напитки лечебно-профилактического назначения за счет экстрактивных веществ трав, которые прекрасно сочетаются с сывороткой, маскируя ее специфический запах и вкус. Соки обогащают напиток витаминами, минеральными веществами и являются натуральными ароматизаторами и красителями, придающими напиткам соответствующие оттенки.

В ходе работы исследовался более рациональный процесс внесения трав в сыворотку. При этом лекарственные растения вносились непосредственно в предварительно нагретую сыворотку и в виде водных экстрактов растений. После внесения сока напитки подвергались пастеризации при температуре 74-78 °С.

При проведении технологического процесса были разработаны оптимальные рецептуры напитков с добавлением сока топинамбура, а также лекарственных растений: мяты перечной, Melissa, эхинацеи пурпурной и чабреца. Полученные рецептуры оценивали по органолептическим и микробиологическим показателям.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко Технология продуктов из молочной сыворотки: учебное пособие.- М., ДеЛи принт, 2003. – 587 с.
2. А.Г. Храмцов, С.В. Василисин Рациональное использование обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки: научно-технические рекомендации. – Ставрополь, 2001. – 106 с.
3. Л. Г. Дудченко, А. С. Козьяков, В. В. Кривенко Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: справочник — К.: Наукова думка, 1989. — 304 с.
4. Напитки из сыворотки с растительными компонентами / А. Г. Храмцов, А. В. Брыкалов, Н. Ю. Пилипенко: научно-производств. ежемес. журн. «Молочная промышленность». – 2012, июль – М., с. 64-65.

5. Молочный напиток с топинамбуром Г. А. Донская, Е. В. Захарова, Е. С. Аверкина: научно-производств. ежемес. журн. «Молочная промышленность». –2010, октябрь. – М., с. 69-70.

УДК 637.1.026

РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛОТЫ ОТРАБОТАННЫХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кунахович Т.А., Мячкова Д.О. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

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

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

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

На сушилках средней и большой производительности нагрев воздуха осуществляют в сблокированных калориферных установках включающих 10-12 батарей.

Очищенный фильтрами воздух центробежным вентилятором большой производительности (120-250 тыс. м³/ч) нагнетается в сушильную башню, нагреваясь по пути кондуктивным способом в про-

цессе контакта с теплопередающими элементами оребрения калориферных батарей. Через батареи в качестве теплового агента пропускается острый пар из котельной ($P=8-16$ атм.).

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

В процессе рекуперации температура атмосферного воздуха перед поступлением в калорифер может увеличиться на 20-25 °С. Для нагрева воздуха на 25 °С в калорифере расход пара, например, для сушилки 1000 кг/ч, составит около 230-240 кг/ч.

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

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

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

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

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

Таким образом, в результате проведения исследований по возможности рекуперации тепла отработанных теплоносителей можно сделать вывод о целесообразности применения рекуператоров для подогрева воздуха перед калориферной установкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лыков М. В., Леончик Б. И. Распылительные сушилки. Москва, : Машиностроение, 1966. – 331 с.
2. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевой технологии – 2-е издание перераб. и доп. . – М.: КолосС, 2007. – 760с.

УДК 636.2.034.636.087.7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕРНА РЖИ И РЖАНОЙ МУКИ

Курилович А.С. – студент

Научный руководитель – **Кошак Ж.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рожь – однолетнее или двухлетнее травянистое растение. Рожь посевная как природный вид является диплоидной формой. В последние десятилетия селекционерами получена удвоением количества хромосом в клетках тетраплоидная рожь, сорта которой формируют крупное зерно (масса 1000 зёрен достигает 50-55 г), мощную, стойкую против полегания соломину.

Зерновка продолговатая, немного сжатая с боков, с глубокой бороздкой с внутренней стороны посередине; после созревания она вываливается из колоска. Зерно ржи различается по размеру, форме и окраске. Длина его 5-10 мм, ширина 1,5-3,5 мм, толщина 1,5-3 мм. Масса 1000 зёрен у диплоидной ржи – 20-35 г, тетраплоидной – 30-35 г. Форма зёрен удлинённая или овальная с заметной поперечной морщинистостью на поверхности. По окраске различают зерно белое, зеленоватое, серое, жёлтое, тёмно-коричневое.

В состав ржаного зерна входят белки, углеводы, клетчатка, витамины группы В, РР, Е, минеральные вещества. На 100 г продукта содержится: воды – 13,7 г, белков – 8,8 г, жиров – 1,7 г, углеводов – 60,7 г, пищевых волокон – 13,2 г, минеральных веществ – 1,9 г.

Сегодня рожь возделывают прежде всего в Германии, Польше, Скандинавии, России, Китае, Беларуси, Канаде и США. Лидерами по выращиванию ржи являются Польша, Россия и Германия.

В белке зерна содержатся лизин и треонин – аминокислоты, необходимые для роста и восстановления тканей, производства гормонов и антител.

Ржаная мука по сравнению с пшеничной имеет ряд отличительных особенностей. Она содержит меньше белков на 10-15%. Наиболее дефицитных для злаковых культур незаменимых аминокислот лизина и треонина в ржаной муке примерно в 1,5 раза больше, чем в пшеничной (первая цифра – в муке сеяной, вторая – в обдирной), % к общему содержанию белков: лизин – 3,30; 3,46, треонин – 2,54; 3,29. Ржаная мука богата валином, лейцином, гистидином. Для белков ржаной муки характерна большая доля водо- и солерастворимых фракций. Ржаная мука содержит 80-85% углеводов, они представлены крахмалом, сахара-

ми, слизями, пентозанами и клетчаткой. Мелких крахмальных зерен в ржаной муке меньше, чем в пшеничной. Крахмал ржи начинает клейстеризоваться при температуре 52-55 °С, т.е. при температуре более низкой, чем крахмал пшеницы (60-67 °С). Из него получается вязкий, медленно стареющий клейстер.

До 80% всех сахаров приходится на долю сахарозы (4-6% от массы муки), восстанавливающих сахаров немного (0,2-0,4%). Характерная особенность ржаной муки – содержание рафинозы и водорастворимых полифруктозидов (левулезанов). Ржаная мука содержит 4,8-9% пентозанов, из них водорастворимых – 1-3% от массы муки. Повышенное содержание слизей в ржаной муке влияет на консистенцию ржаного теста, уменьшает его разжижение при брожении.

Хлебопекарные достоинства ржаной муки зависят преимущественно от состояния ее углеводно-амилазного комплекса и его изменений при брожении, расстойке и выпечке под влиянием амилолитических ферментов.

Ржаная обойная мука с количеством водорастворимых веществ до 55 % на сухое вещество, ржаная обдирная, ржано-пшеничная и сеяная с содержанием водорастворимых веществ до 50% обладают нормальными хлебопекарными достоинствами. Для быстрого (экспрессного) определения хлебопекарного достоинства ржаной муки применяют выпечку колобка из 50 г. муки и 41 мл воды при температуре 230 °С в течение 20 мин.

Для хлеба из ржаной муки характерен меньший объем, более темноокрашенные мякиш и корка, меньший процент пор и относительно более липкий мякиш.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гафнер, Л.А. и др. Основы технологии приёма, хранения и переработки зерна / Л.А.Гафнер, В.А.Будковский, А.М., Родюкова. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Колос, 1979. – 400с.
2. Исмагилов, Р.Р., Самигулина А.С., Самигулин Ш.А. Послеуборочная обработка продовольственного зерна ржи / Журнал «Зерновое хозяйство» № 3 (6), 2001 октябрь Москва, С.39-41.
3. Казаков, Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Колос», 1973. – 288с.
4. Казаков, Е.Д. Качество зерна и факторы его определяющие. – М.: ИНИИТЭИ Минзага СССР, 1976.
5. Мельник, Б.Е. Технология приёмки, хранения и переработки зерна / Б.Е. Мельник, В.Б. Лебедев, Г.А. Винников. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367с.
6. Наумов, И.А. Технология мукомольного производства. – М.: «Колос», 1968.
7. Трисвятский, Л.А. и др. Хранение и технология с-х продуктов / Под ред. Л.А.Трисвятского. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 415с.

УДК 637.514.5:637.54' 65(476)

ИЗГОТОВЛЕНИЕ РУБЛЕННЫХ ФОРМОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ СЫРЫХ КОЛБАСОК ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Ладыш Н.Т., Долгошей В. – студенты

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы потребление мяса птицы растет, причем более быстрыми темпами, чем, например, потребление говядины и свинины. На то есть определенные предпосылки: мясо птицы гораздо полезнее, чем любое другое. Благодаря его невысокой калорийности оно идеально соответствует тенденции к здоровому питанию, основанному на продуктах вкусных, но низкокалорийных, которая в последнее время набирает все больше оборотов. К тому же мясо птицы стоит дешевле, чем говядина и свинина. В связи с этим его доля в сырьевом балансе постоянно растет. В настоящее время помимо фарша механической обвалки достаточно широко используются филе грудки, куриная кожа, мясо с задней четвертины и филе курицы на коже.

Рубленые полуфабрикаты – это порционные изделия из фарша, составленного в соответствии с рецептурой, основой которой является рубленое (измельченное) мясо. Мясные рубленые полуфабрикаты после изготовления могут быть сырыми охлажденными или сырыми замороженными. Они характеризуются высокой пищевой ценностью, усвояемостью и вкусовыми достоинствами, а также пользуются заслуженным признанием потребителя и с каждым годом занимают все более прочное место в пищевом рационе населения.

Целью данной работы являлось расширение ассортимента натуральных рубленых полуфабрикатов путём употребления кускового мяса птицы с сохранением при этом пищевой и биологической ценности.

Белое мясо птицы считается диетическим продуктом. Птичье мясо является источником полноценных белков, жира, минеральных веществ и витаминов. Биологическая полноценность мяса обусловлена аминокислотным составом его белков. В нем содержатся все незаменимые в питании человека аминокислоты в оптимальном соотношении — валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин. Кроме того, в нем содержится комплекс заменимых аминокислот – аланин, гистидин, аспарагиновая кислота и другие.

Белка в курином мясе больше, чем в других мясных продуктах.

Он легко усваивается, так как курятина практически не содержит соединительной ткани и коллагена, которые трудно перевариваются.

Питательные и вкусовые достоинства мяса птицы в значительной степени обусловлены количеством и качеством жира. В связи с большим содержанием олеиновой кислоты жир птицы отличается легкоплавкостью.

В курятине много железа, цинка, калия и фосфора. В мясе этой птицы можно найти практически все витамины группы В, витамины А, Е и С.

При приготовлении куриных колбасок мы использовали куриные грудки, так как они обладают более высокой пищевой ценностью и вкусовыми качествами, а также свиной шпик, специи и другие пряности. Для изготовления полуфабриката необходимо предварительно подготовить оболочку. Далее подмороженное филе измельчаем в куттере, а также мелкими кусочками нарезаем свиной шпик. После чего добавляются специи и другие пряности и все содержимое хорошо вымешивается. Приготовленный фарш направляется в реализацию в охлажденном или замороженном виде. В дальнейшем он может быть использован, пройдя предварительную кулинарную обработку.

Полуфабрикаты из нежного мяса птицы обладают улучшенными потребительскими свойствами и рядом преимуществ. Продукция, кулинарная обработка которой занимает меньше времени, отличается нежностью и сочностью без изменения натурального вкуса мяса, превосходно подходит для жарки, запекания.

Созданный нами мясной рубленый полуфабрикат с использованием мяса птицы обогащен витаминами, минеральными веществами и незаменимыми аминокислотами. Это позволяет отнести новое изделие к функциональным продуктам, в состав которых входят физиологически ценные пищевые ингредиенты. Использование куриного мяса позволяет снизить его стоимость, не уменьшая при этом пищевой и биологической ценности, а также он 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 мясoproductов. М.: Колос, 2000.

УДК 663.48(476)

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИВОВАРЕННОГО СОЛОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЗОНА

Ленева А.Д. – студентка

Научный руководитель – **Троцкая Т.П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в связи с интенсивным развитием пивоваренной отрасли Беларусь и Россия испытывают дефицит в пивоваренном ячмене и солоде. Основными импортерами пивоваренного ячменя являются Германия, Франция, Финляндия, которые поставляют более 50% ввозимого из-за рубежа ячменя. Существует проблема повышения конкурентоспособности и качества отечественного сырья. Солодоращение постоянно развивается, используя современное оборудование и внедряя новое в технологию производства пива и солода. Первые записи о пивоварении были сделаны более 6000 лет назад. Первое пиво было сварено, когда люди начали выращивать зерновые культуры. В истории, к сожалению, не сохранились точные сведения о времени и мере зарождения солодопроизводства. Полагают, что произошло это 7000 лет назад до нашей эры в эпоху неолита, именно к этому периоду истории исследователи относят самые древние свидетельства о соложении и приготовлении из ячменного солода. Целью данной работы является рассмотрение современных аспектов технологии солода, а также совершенствование замачивания, проращивания ячменя с использованием озоновых технологий.

Приготовление солода происходит на солодовенных отделениях пивоваренных заводов или непосредственно на солодовенных заводах. Солодом называют пророщенное зерно злаковых культур. Зерно проращивают, главным образом, с целью накопления амилалитических ферментов, производящих расщепление сложной крахмальной молекулы до простых сахаров, усваиваемых дрожжами. Солод используют в производстве пива и кваса, где он является основным сырьем; в производстве спирта – для осахаривания крахмала зернокартофельного сырья; в хлебопечении – для осахаривания заварок или в качестве вкусовой и ароматической добавки при производстве некоторых сортов хлеба. Для изготовления пива используется только ячменный солод, производство которого значительно увеличивается. Пивоваренный солод готовят из специальных сортов ячменя, имеющих крупные, одинаковые по размерам зерна с высоким содержанием крахмала. Технология приготовления всех типов солода одинакова и состоит из следующих стадий: очистки и сор-

тирования ячменя, замачивания ячменя, проращивания замоченного ячменя, сушки сырого солода, отделения ростков и созревания сухого солода. Но технологические режимы на отдельных стадиях производства и, особенно, при сушке солода различны.

В настоящее время современная солодовенная инженерия становится технически сложной и наукоёмкой. Поэтому необходимо внедрение принципиально новых технологий, обеспечивающие более высокую отдачу при меньших издержках. В РНПЦ НАН Беларуси по продовольствию проводятся исследования эффективности использования озона в качестве стимулятора проращивания зерна для получения солода. На сегодняшний день известны два способа использования озона в качестве стимулятора роста проращивания зерна: обработка озono-воздушной смесью зерна и с использованием озонированной воды. В первом случае обработку зерна озоном проводят в два этапа. Цель первого – обеззараживание сухого зерна перед закладкой его на грядку, используя высокую концентрацию озона, а второй этап проводится для стимулирования биохимических процессов в зерне. Используется озонированный воздух малой концентрации. Озонатор устанавливается перед вентилятором в системе аэрации и забирает озонированный воздух. Что оказывает положительное влияние на такие важные показатели, как энергия прорастания, сила роста, всхожесть. Известно, что кратковременное воздействие озона на зерно способствует увеличению энергии прорастания зерна в среднем на 8%. А озонированная вода обладает уникальными свойствами. Озонолиз воды влечет за собой образование гидроксильного радикала-ОН и протона водорода-Н. В результате реакций образуются естественные антисептики, как перекись водорода, муравьиная кислота и другие. Данная вода используется для мойки и замочки зерна. Внедрение данных технологий резко увеличивает производительность солодовни, также снижает потери на технологических стадиях замачивания и проращивания зерна. При производстве солода немаловажную роль играет производственная санитария. Озон способен осуществлять одновременно процессы окисления и дезинфекции, и в настоящее время применение озоновых технологий является уникальным с экологической точки зрения.

Современные технологии пивоваренного солода постоянно развиваются, внедряются новые тенденции развития в процесс производства, при этом создаются новые и совершенствуются технически и технологически уже существующие методы солодоращения. И преимущество внедрения озоновых технологий, несомненно, задача нашего времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нарцисс Л. Пивоварение Т. 1. Технология солодоращения/ Л. Нарцисс; перевод с нем. под общ. ред. Г.А.Ермолаевой и Е.Ф. Шаненко. — СПб.: Профессия, 2007. — 584 с.
2. Проблемы солодоращения и пути их решения / Е. Б. Хилько, А. А. Литвинчук, В. М. Гришук. Пищевая промышленность: наука и технологии: рецензируемый научно-технический журнал.
3. Эффективность применения инновационных озоновых технологий на предприятиях агропромышленного комплекса.// <http://www.mozon.ru/informatsionnye-materialy/126-nauchnye-stati/195-effektivnost-primeneniya-innovatsionnykh-ozonov>

УДК 637.1.02

ПРЕСС ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТВОРОГА В МАЛЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Линкевич Е.А. – студентка

Научный руководитель – Потеха В.Л.

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

Пищевая отрасль Беларуси является одним из важнейших секторов агропромышленного комплекса страны, ориентированным преимущественно на внешние рынки. Работа в условиях жёсткой рыночной конкуренции требует и соответствующей организационной структурной перестройки предприятий по переработке молока. Наиболее адаптированными к рыночным условиям хозяйствования являются малые предприятия, расположенные в непосредственной близости от источников сырья [1]. Обеспечение малых предприятий по переработке молока современным оборудованием, обеспечивающим выпуск инновационных продуктов питания, является актуальной задачей.

Цель работы – разработка технологического модуля по производству творога для технологической линии по переработке молока в малых сельскохозяйственных предприятиях.

Методической основой исследований являлись патентный поиск с использованием сети Интернет и других доступных источников информации по теме исследования.

Патентный поиск, проведенный по базе WIPO [2], показал, что наибольшее количество патентов (патентных заявок) принадлежит участникам договора о патентной кооперации (РСТ, 61109), ЕС (28296), Российской Федерации (4844), Израилу (3174) и Республике Корея (3166). Наибольшее количество объектов интеллектуальной собственности относится к следующим классам Международной патентной классификации (МПК): A61K, C07K, A23L, C12N и др.

Таблица – Количество патентов, выданных по конструкционно-технологическим методам переработки молока в 2002-2011 гг.
(ключевые слова патентного поиска – «milk», патентная база WIPO)

22002	22003	22004	22005	22006	22007	22008	22009	22010	22011
95581	95996	6339	16993	16983	17074	17425	17343	16625	16488

Как следует из представленных в таблице данных, в последнее десятилетие, в целом, отмечается устойчивый рост числа патентных заявок и выданных патентов по теме работы. Это, по нашему мнению, подтверждает актуальность проводимого исследования.

В данной работе предлагается технологический модуль линии для производства творога, включаемый в общую технологическую цепочку по производству пищевого продукта. В качестве прототипа был выбран пресс, представленный в патенте США № 4.348.951.

Пресс состоит из следующих основных деталей: корпуса, винта, опорной плиты, ограничителей, направляющих плит, пружин и плунжера (рис.).

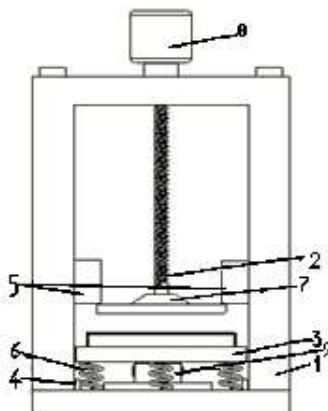


Рисунок – Пресс для получения творога:

- 1 – корпус; 2 – винт; 3 – опорная плита; 4 – ограничители;
5 – направляющие плиты; 6 – пружины; 7 – плунжер; 8 – электродвигатель;
9 – вибрационный механизм

Недостатками данного устройства являются: малая производительность, обусловленная «ручным приводом», а также неоднородность получаемого продукта.

Решение этих проблем возможно путём оснащения известной конструкции электродвигателем и вибрационным механизмом.

В результате проведенного исследования предложена усовершенствованная конструкция пресса для получения творога, отличающаяся высокой производительностью и качеством получаемого продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусаков В. Г. и др. Продовольственная конкурентоспособность как стратегия устойчивого инновационного развития АПК / В. Г. Гусаков, Ф. И. Субоч // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2007. – № 2. – С. 5-11.
2. Режим доступа: <http://patentscope.wipo.int/search/en/result.jsf>. Дата доступа 16.10.2012.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕБИОТИКА ИНУЛИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Лозовская Д.С. – магистрант

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Однако в последнее десятилетие состояние здоровья населения характеризуется негативными тенденциями: возросли заболеваемость и смертность вследствие сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, остро стоит проблема недостаточности витаминов и микронутриентов и рост связанных с этим неинфекционных заболеваний, снижаются антропометрические показатели у детей и подростков. Вследствие этого особое значение приобретает разработка продуктов функционального питания, а именно пробиотиков и пребиотиков, обладающих лечебными и профилактическими свойствами [1].

Инулин является естественным пребиотиком, который широко используется для обогащения продуктов питания. Инулин стимулирует преимущественный рост собственных бифидо- и лактобактерий в желудочно-кишечном тракте, к тому же добавление инулина улучшает вкусовые характеристики продукта, придавая ему ощущение «сливочности», наполненности вкуса. По данным исследователей, на фоне приема инулина уменьшается риск атеросклеротических изменений в сердечно-сосудистой системе, а обогащенная им пища, особенно в сочетании с кальцийсодержащими препаратами, применяется для профилактики нарушений фосфорно-кальциевого обмена [2].

Учитывая это, целью исследований явилась разработка технологии производства кисломолочного напитка, обогащенного пребиотиком инулином, а также изучение его влияния на развитие пробиотической микрофлоры в вышеобозначенном продукте.

При получении первого типа обогащенного инулином продукта в стерилизованное молоко вносили концентрат инулина до конечной

концентрации 3,0; 5,0; 7,0 и 10,0% и добавляли бактериальную закваску для производства биоигурта компании «Genesis» Болгария 1:100. Продукт второго типа готовили также из стерилизованного молока, в которое вначале вносили закваску 1:100 и оставляли при 37 °С до образования ровного, плотного сгустка (около 8 ч). Затем добавляли концентрат инулина до конечной концентрации 3,0; 5,0; 7,0 и 10,0% по объему. Контрольный образец получали внесением в стерилизованное молоко закваски, но без дальнейшего добавления каких-либо субстанций. Продукты выдерживали в течение 10 сут при 8 °С.

На 1, 3, 5, 7 и 10 сутки из каждого образца продукта отбирали по четыре пробы для определения количества молочнокислых и бифидобактерий. Сразу после сквашивания и на 10-е сутки определяли pH продуктов.

Результаты исследований показали, что содержание молочнокислых и бифидобактерий в ходе хранения продукта зависело как от концентрации инулина, так и от способа его внесения (до или после сквашивания). В большей степени такая чувствительность отмечена у бифидобактерий. При внесении инулина перед сквашиванием (первый тип продукта) с первых суток содержание бифидобактерий в продуктах варьировало от $2,6 \times 10^9$ КОЕ/г до $4,7 \times 10^9$ КОЕ/г, что выше, чем в контроле, причем увеличение происходило пропорционально количеству внесенного инулина. В последующие дни в контрольном образце содержание бифидобактерий резко снижалось, а в образцах с добавлением инулина практически не менялось. Лишь к окончанию срока годности продуктов в образцах с начальной концентрацией инулина 3% и 10% содержание бифидобактерий снизилось практически до уровня контрольного образца. При начальных концентрациях 5% и 7% снижение было менее заметным, и даже на 10-е сутки содержание бифидобактерий в обоих продуктах достоверно превышало уровень контроля.

При внесении инулина в продукт после образования сгустка (второй тип продукта) характер изменения числа бифидобактерий был несколько иной. Содержание бифидобактерий первые 5-7 суток нарастало пропорционально количеству инулина во всех образцах. В последующие дни во всех образцах содержание бифидобактерий постепенно снижалось. Наиболее значительное снижение было отмечено в образце с концентрацией инулина 3% – практически уровня контроля. Изменения динамики молочнокислых бактерий носили менее выраженный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каширская, Н.Ю. Значение пробиотиков и пребиотиков в регуляции кишечной микрофлоры // Н.Ю. Каширская / Русский медицинский журнал, 2000. – № 12. – С. 27-32.
2. Sundman, G. Prebiotics: The scientific basis // G. Sundman / Int. J. Food Microbial, 1989. – V. 41. – №2. – P.85-101.

УДК 664.841.12

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЖАНОЙ МУКИ МЕТОДОМ ДТА

Лотыш Н.И. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хлеб играет важнейшую роль в питании человека. В нём содержится масса полезных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма. Это белки, жиры, углеводы, минералы, витамины и пищевые волокна. Химический состав муки зависит от состава зерна, из которого она изготовлена, и от её сорта. Изделия из ржаной муки отличаются большим содержанием витаминов и минеральных веществ. Белки ржаного хлеба богаче незаменимой аминокислотой – лизином, поэтому считаются более полноценными.

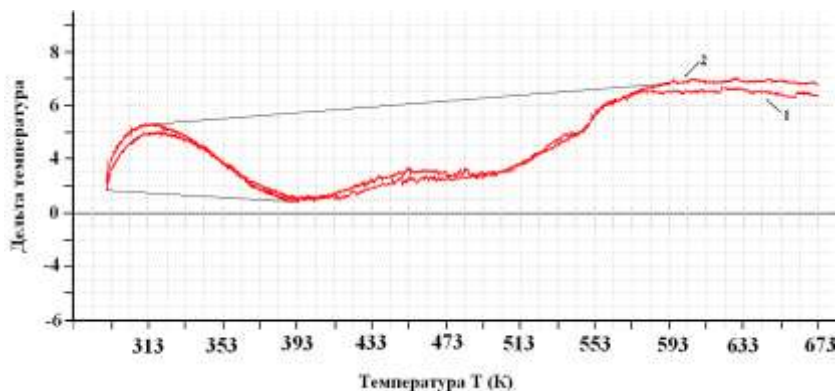
Мука богата крахмалом (71...73%), сахарами (4,7...5,0%), содержит значительное количество водорастворимых веществ и сравнительно мало белка (8...10%) и клетчатки (0,3...0,4%).

Особый интерес в процессе выпечки хлеба представляют теплофизические свойства муки. Температурный фактор – один из важнейших показателей, позволяющих изучить специфику поведения ржаной муки при высоких температурах в процессе получения хлеба. Исследование теплофизических характеристик ржаной муки позволит обеспечить выпуск более высококачественной продукции, а также задать оптимальные условия для ее хранения.

Следует также отметить, что обработка ржаной муки в регулируемой воздушной среде, например, озоне, может обеспечить не только сохранность продукта (муки), но и улучшить её хлебопекарные и потребительские свойства.

В экспериментах использовали муку ржаную сеяную, произведенную ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов» по ГОСТ 7045-90. Исследования проводили на дериватографе «Termoskan» при скорости нагрева 5 градусов в минуту до температуры 673 К (400 °С). Масса испытываемого образца – 0,4 г.

В экспериментах использовали исходную (хранение при комнатной температуре, влажность 11,4%) и с повышенной влажностью (13%) ржаную муку. В последующем муку обрабатывали озоном на экспериментальной лабораторной установке в течение 20 мин. Термограммы исходной и увлажнённой ржаной муки представлены на рисунке.



**Рисунок – Термограммы исходной ржаной муки (1)
и увлажненной озонированной ржаной муки (2)**

Анализ экспериментальных данных показывает, что характер изменения термограмм исходной ржаной муки и увлажненной озонированной незначительны. Возможно, это связано с тем, что ржаная мука, кроме тонкоизмельченного эндосперма, содержит ещё небольшое количество примеси частиц алейронового слоя и оболочек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Химический состав пищевых продуктов: Справочник / Под ред. А. А. Покровского. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 117 с.
2. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства / Под общей ред. Л. И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2005. – 416 с.
3. Гинзбург А. С. Теплофизические характеристики пищевых продуктов / А. С. Гинзбург, М. А. Громов, Г. И. Красовская. Справочник. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 289 с.

УДК 664.65.05

КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАШИН ДЛЯ РЕЗКИ ХЛЕБА

Люткевич В.Ю. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Неотъемлемый вид оборудования на любом предприятии общественного питания – это хлеборезка. Применяется весьма широко на хлебозаводах, в пекарнях и иных различных заведениях. Промышленные хлеборезки – потокового типа, с принудительной подачей заготовок.

Современные разновидности хлеборезок обладают прекрасными эксплуатационными характеристиками и высокой эффективностью для работы с самыми разными хлебобулочными изделиями. В зависимости от запросов существуют промышленные и настольные вариации, оснащенные разными дополнительными функциями, такими как нагнетание воздуха, предназначенное для быстрого вскрытия пакетов [1-2].

Существуют самые разные модели хлеборезок: с ручным управлением, полуавтоматы, позволяющие регулировать скорость нарезания, и полностью автоматические, предлагающие возможность программирования режимов, а также силы прижимания хлебного изделия.

Принцип работы этих устройств весьма прост: пользователь загружает буханку хлеба в устройство, а после этого приводит в действие специальные приводы, оснащенные ножами, которые и нарезают хлеб. Это устройство очень просто в использовании даже для неподготовленного человека.

С точки зрения безопасности и надежности оборудование представляет собой настоящее произведение искусства. Ёмкость для сбора крошек оснащена переключателем, блокирующим работу оборудования при открытом контейнере, тем самым обеспечивая безопасность при очищении ножей.

Оптимальные размеры и эргономичность современного оборудования для нарезания хлеба полностью подходят для установки в столовых, магазинах и торговых центрах.

В зависимости от необходимости доступны настольные версии оборудования и промышленные, дополненные различными функциями. Ножи с тефлоновым покрытием гарантируют превосходные результаты и высокопроизводительность даже при нарезании хлебных изделий с твердой коркой или, наоборот, мягкого хлеба, который трудно поддается ровной и аккуратной нарезке. Компоненты для нарезания изготавливаются из нержавеющей стали, лезвия при необходимости легко могут заменяться. Совершенствование хлеборезки началось еще в середине прошлого века и совершенствуется по сей день.

Проведенный нами патентный поиск показал, что один из первых отечественных патентов на изобретение хлеборезки был получен в 1931 г. В США первым изобретением в области резки хлеба, по видимому, является патент № 67325 от 30 июля 1867 г., в котором описывается устройство для резки багетов.

Анализ результатов патентного поиска позволил определить перечень аналогов хлеборезок и выделить из них прототип для его последующего улучшения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства. – СПб: Профессия, 2005. – 416 с.
2. Пашенко Л. П. Технология хлебобулочных изделий / Л. П. Пашенко, И. М. Жаркова. – М.: КолосС, 2008. – 389 с.

УДК 637.521.3(476)

СМЕННЫЙ РЕШЁТЧАТЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ МЯСОРУБКИ

Макевич Е.К. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия уже давно имеет первостепенное значение в экономически развитых странах, а в отечественной науке и практике она приобрела актуальность в период развития рыночных отношений и усиления конкурентной борьбы за рынки сбыта и покупателя [1].

Производство мясных изделий и полуфабрикатов занимает особое место в пищевой отрасли. В качестве исходной линии была выбрана линия производства рубленых полуфабрикатов. Этапы производства: 1) обвалка и жиловка мяса; 2) измельчение мяса; 3) составление фарша; 4) формование полуфабрикатов; 5) фасовка и упаковывание [2].

В данной работе выбран второй этап «измельчения мяса». Степень измельчения мяса оказывает большое влияние на вкус рубленых полуфабрикатом. При тонком измельчении, например при куттеронании, аромат и вкус полуфабрикатом будут заметно хуже, чем приготовленных из мяса, измельченного на волчке. Это обусловлено сильным связыванием тонко измельченной структурой мяса ароматических и вкусовых веществ.

На первом этапе производился патентный поиск существующих устройств для измельчения мяса. Патентные исследования проводятся на основе анализа источников патентных баз данных с привлечением других видов научно-технической информации, содержащих сведения о последних научно-технических достижениях, с целью исследования уровня и тенденций развития технологий и отсутствия дублирования разработок.

В [3] представлен элемент – решетка для мясорубки. Решетка содержит множество экструзионных отверстий для формирования потока из рубленого мяса, предназначенного для подготовки частей фарша. В ней находятся отверстия, оси которых имеют различные ориентации

так, что строки из мяса, выдавливаемые через отверстия, переплетаются. Недостатком данного элемента являются его низкие технологические характеристики. Перфорированная решетка, отверстия в которой выполнены самым хаотичным образом, не способствует уменьшению усилий при измельчении.

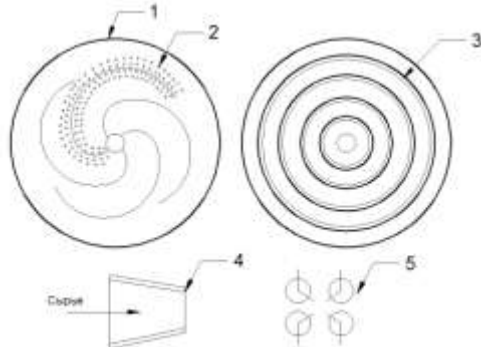


Рисунок - Сменный решетчатый элемент для мясорубки:

- 1 – решетка; 2 – отверстия, расположенные по спирали; 3 – канавка;
4 – конусообразное отверстие; 5 – расположение группы отверстий

В конструкцию известного элемента внесены изменения, позволяющие повысить технологические характеристики. Решение задачи повышения эффективности устройства обеспечивается тем, что группы отверстий по (4) в различных плоскостях расположены в ряд, образуя спираль (Архимеда, логарифмическая). Создание конусообразных отверстий с большим радиусом с поступающей стороны и с меньшим – с выходящей создает дополнительное давление внутри продукта, способствуя лучшему перемешиванию. С выходной стороны пластины создается уменьшение длины отверстий, выполненных в виде кольцевых углублений, на каждый верхний виток спирали.

Предложенный элемент позволяет эффективно перемешивать входящее сырье, уменьшение усилия на измельчение продукта и повышает производительность мясорубки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чайников, В.Н. Формирование конкурентоспособности продукции: учеб. пособие / В.Н. Чайников. – Чебоксары: Изд-во Чуваш.ун-та, 2007. – 228 с.
2. Технология пищевых продуктов / Под ред. А. И. Украинца. – К.: Издательский дом «Аскания», 2008. – 736 с.
3. Решетка для мясорубки WO/2008/006972 PCT/FR2007/001179 LE PAIH, Jacques заявитель и патентообладатель; опубл. 11.07.2006

УДК 637.521.3(476)

УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ

Макевич Е.К. – студент

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Основным условием обеспечения высокой конкурентоспособности белорусской экономики являются инновации [1]. Наиболее совершенной организационной формой производственных предприятий в условиях рынка являются малые предприятия, расположенные в непосредственной близости от источников сырья, отличающиеся гибкостью работы и способные обеспечить выпуск инновационных продуктов питания, конкурентоспособных по своим показателям – качественному и ценовому. Обеспечение малых предприятий современным оборудованием, обеспечивающим выпуск инновационных продуктов питания, является актуальной задачей.

Для создания универсальной (модульной) линии за основу была взята линия по производству рубленых полуфабрикатов.

В результате изучения достоинств и недостатков существующего оборудования, на первом этапе был разработан модуль для размещения мяса в процессе его обвалки и жиловки, предложено новое устройство, отличающееся расширенными технологическими возможностями, позволяющее максимально эффективно использовать площадь рабочей поверхности с созданием возможности обратного движения продукта и улучшенным взаимодействием с различными видами сырья.

На втором этапе исследования для усовершенствования был взят модуль для измельчения мяса, а именно мясорубка. Известное устройство (прототип) – мясорубка включает в себя корпус с загрузочным бункером, подающий механизм, выполненный в виде поршня со штоком и нажимным рычагом, и режущий механизм с решеткой. При этом режущий механизм снабжен поворотным ножом с серповидными кромками и жестко соединенной с ним рукояткой, а решетка выполнена с заостренными ячейками и размещена в нижней части бункера [2]. Недостатками данного устройства является низкая производительность, большие энергетические потери, сложность подачи сырья.

В известное устройство были внесены изменения: ножи выполнены в виде тонких параллельных лезвий, количество лезвий и количество насадок создает различные конфигурации отверстий. Уменьшение толщины лезвий при сохранении твердости приводит к максимально-

му положительному эффекту использования усилия для резания, также к ножам подведено устройство, создающее вибрацию для продольных движений ножей, что позволяет увеличить преобладание резания над смятием. Выгрузка мясного сырья выполнена в виде скоса.

В стенке загрузочного бункера сделано отверстие для скоса, подачи сырья. Пресс может работать как в ручном, так и в автоматическом (электродвигатель) режиме.

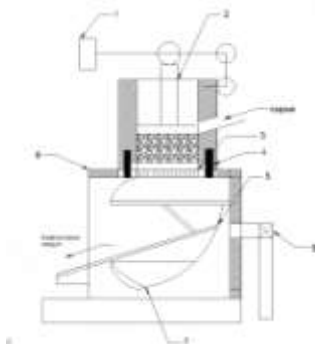


Рисунок – Устройство для измельчения мясного сырья:

- 1 – рычаг; 2 – поршень; 3 – режущие лезвия; 4 – устройства, создающие вибрацию; 5 – скос для выгрузки сырья; 6 – переходной элемент на электродвигатель; 7 – нож; 8 – корпус

Предложенное устройство позволяет эффективно перерабатывать различные виды сырья, уменьшает потери энергии на трение и смятие продукта. Это позволяет получить качественно новый продукт с другими технологическими свойствами. Одновременно существенно упрощается процесс подачи сырья в мясорубку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусаков В. Г. Продовольственная конкурентоспособность как стратегия устойчивого инновационного развития АПК / В. Г. Гусаков, Ф. И. Субоч // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук, 2007, № 2. – С. 5-11.
2. Пат. 2062147 РФ, МПК В02С18/30. Мясорубка / П. В. Перельштейн. Заявл. 17.04.1991, опубл. 20.06.1996.

УДК 664.66:664.641.22(476.6)

ВЛИЯНИЕ ГРЕЧИШНОЙ МУКИ НА СВОЙСТВА ТЕСТА И КАЧЕСТВО ГОТОВЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Малайчик В.А. – студентка

Научный руководитель – **Тарасенко Н.И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из приоритетных видов муки из бобовых, крупяных и масличных культур по химическому составу и вкусовым предпочтениям потребителей нашей страны является гречишная мука. Она отличается оптимально сбалансированным аминокислотным составом, высоким содержанием растительного белка, минеральных веществ, в том числе железа, калия, фосфора, селена, цинка, марганца и магния. Также в ней имеются антиоксиданты, витамины группы В, витамин Е и рутин, достаточное количество клетчатки и других компонентов по сравнению с пшеничной мукой высшего сорта, что свидетельствует о свойстве гречишной муки как функционального пищевого ингредиента, способного обогащать хлебобулочные изделия из пшеничной муки высшего сорта [1].

Гречишная мука широко используется в различных областях пищевой промышленности. Из нее получают быстрорастворимые каши, запеканки, пудинги, хлебобулочные и кондитерские изделия, некоторые виды диетических макарон, кексы, блины. Особенно широко используется мука гречихи в хлебопекарной промышленности как источник, повышающий пищевую ценность хлеба. Введение гречишной муки обогащает муку пшеничную более полноценным белком, витаминами и минеральными веществами, что позволяет улучшить вкус и ароматизировать хлеб, замедлить очерствение. Мука из гречихи имеет еще одно ценное качество – она не содержит глютена, и, следовательно, выпечку из нее можно рекомендовать людям, страдающим аллергией на это вещество. Важнейшей областью ее применения является использование в детском и диетическом питании. Химический состав муки гречихи предопределяет ее влияние на технологию производства хлебобулочных изделий из смеси пшеничной и гречневой муки.

Проводилось много исследований по разработке технологических решений применения гречишной муки при производстве хлебобулочных изделий.

В интервале концентраций вносимой добавки от 10 до 30% позволяет получить хлебобулочные изделия с показателями качества близкими к контрольным пробам. Наилучшие показатели качества отмечались у хлеба, приготовленного с добавлением 30% гречишной му-

ки в тесто [2]. Оно обладает лучшими реологическими характеристиками, по сравнению с другими показателями. Введение в рецептуру более 30% добавки приводило к значительному снижению качества изделий, что связано с отсутствием в гречихе белков, способных формировать клейковинный каркас теста и обладающих высокой водопоглотительной способностью по сравнению с пшеничной мукой. Поэтому пшенично-гречишное тесто получается более вязким, что затрудняет образование пористой структуры при брожении теста и расстойке тестовых заготовок.

Пищевая ценность хлебобулочных изделий из пшеничной муки с добавлением гречишной муки характеризуется более высоким содержанием жиров и пищевых волокон, снижением содержания углеводов и пониженной энергетической ценностью по сравнению с традиционными хлебобулочными изделиями из пшеничной муки, но при этом значительно повышает пищевую ценность изделия.

Химический состав этой муки предопределяет интерес к ней, как к дополнительному источнику при приготовлении хлебобулочных изделий диетического, функционального и массового назначения. Таким образом, регулярно включая в рацион изделия из гречки – самый простой, а главное, верный способ принести пользу своему здоровью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саитова, М.Э. Повышение качества хлеба с применением гречневой муки / М. Э. Саитова, Г. Г. Дубцов // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2011. - N 2. - С. 30 - 31.
2. Цыганова, Т.Б. Технология производства хлеба. – М.: Колос, 2000. - 368 с.

УДК 664.788.3(476)

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ГРЕЧНЕВОЙ КРУПЫ – ПРОЦЕСС МНОГОГРАННЫЙ

Манкевич О.В. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Крупяные продукты занимают достойное место в рационе питания человека благодаря разнообразному ассортименту, доступности разным слоям потребителей, высокому качеству и пищевой ценности.

Среди крупяных культур гречиха занимает особое место. Благодаря высокой пищевой и биологической ценности, продукты, вырабатываемые из гречихи, широко используются не только в обществен-

ном, но и в детском и диетическом питании. Наиболее широкое применение гречиха находит в виде крупы. В значительно меньшей степени используются продукты быстрого приготовления из гречихи – хлопья, а также мука.

Основными направлениями развития технологии производства гречневой крупы являются: рациональное использование потенциальных возможностей крупяного зерна; расширение ассортимента крупяных изделий, улучшение их качества и пищевой ценности; улучшение качества крупы традиционного ассортимента, повышение ее выхода; изучение свойств и способов рационального применения побочных продуктов производства и т.д.

Качество гречневой крупы зависит от множества факторов, начиная с самого начала – посева гречихи и до конца, когда гречневая крупа попадает к потребителю.

К природным факторам, формирующим качество гречневой крупы, можно отнести почвенно-географические, так как качество крупы зависит от того, где произрастала культура, и климатические.

Сельскохозяйственные факторы – применение различных удобрений, пестицидов – очень значительно влияют на урожайность крупяной культуры, качество получаемой крупы и, прежде всего, на ее безопасность для потребителя, так как неправильное применение удобрений может отрицательно сказаться на здоровье человека.

Качество гречневой крупы во многом определяется свойствами исходного сырья. Для того чтобы на производство поступало сырье, соответствующее принятым требованиям, должны четко соблюдаться правила его приемки от производителя.

При переработке гречихи формирование качества крупы возможно также в процессе производства. Перед переработкой крупяное сырье подсортировывают, формируя перерабатываемые смеси по ряду показателей в пределах одного типа или класса зерна. Это позволяет использовать для переработки различные по качеству партии зерна. Однако следует учитывать, что смешивание партий зерна различных типов, отличающихся технологическими свойствами, затрудняет переработку.

Сохранение пищевой ценности гречневой крупы зависит от технологии переработки зерна и решающую роль здесь имеет гидротермическая обработка (ГТО). В результате нагрева зерна происходит гидролиз белка с образованием аминокислот, которые вступают в реакцию с восстанавливающими сахарами (реакция Майера), при этом крупа приобретает темно-коричневый цвет. Чем жестче режим и длительнее обработка, тем сильнее темнеет крупа. Для многих потреби-

лей цвет крупы является решающим, но его следует связывать с тепловым уровнем воздействия и последующими изменениями биологической ценности белков, что является наиболее важным. При жестких режимах теплового воздействия происходит распад и потеря количественного содержания витаминов, высокая степень денатурации белка приводит к образованию нерастворимых соединений, не усваиваемых организмом человека.

В некоторых мелких цехах, не понимая сущности протекаемых процессов, гидротермическую обработку зерна заменяют обработкой прожарочными аппаратами, что не допустимо. В этом случае приобретение темно-коричневого цвета крупы сопровождается реакцией образования меланоидина. Применение для этой операции инфракрасного излучения также нежелательно, так как почти полностью разрушает витамины и значительно ухудшает качество белково-углеводного комплекса крупы. Применение этих процессов обусловлено желанием снижения затрат на переработку, но при этом не учитываются самые важные показатели качества продукта для потребителя.

Потребителю следует учитывать: если крупа очень темная и при заливке водой перед варкой вода сильно темнеет, то такую крупу употреблять небезопасно. Произведенная с соблюдением всех технологических требований гречневая крупа, особенно ядрица, имеет хорошие кулинарные и потребительские свойства. Каши из нее получаются рассыпчатыми, хорошего вкуса, объем крупы при варке увеличивается в 5-6 раз. 100 г такой крупы, приготовленной в течение 20-25 мин, обеспечат 329-335 ккал здоровой энергии.

УДК 664.022.

О РОЛИ КОМПЛЕКСНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОБАВОК В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ПШЕНА

Маркушевская К.М. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее время с целью обогащения хлебобулочных изделий предпочтение отдают композитным смесям из разных видов крупяных культур. И действительно, мука, полученная из разных видов зерна, лучше усваивается организмом [1].

В пшене содержится больше аминокислот, в том числе лизина, чем в пшенице, овсе, рисе. Кроме того, данная культура содержит фитат – химическое соединение, снижающее риск заболеваний раком толстой кишки и молочной железы. По наличию белка пшено шлифованное уступает лишь сое, чечевице и гороху. Линолевой кислоты в пшене шлифованном находится больше чем в рисе, гречихе и овсе. Как показали наши предыдущие исследования, пшено содержит достаточно много тиамина и его производных, крупа богата минеральными веществами [2].

Полезные свойства пшена позволяют проводить восстановительные курсы при воспалительных заболеваниях поджелудочной железы. Входящая в состав пшена фолиевая кислота положительно воздействует на психическое состояние и настроение человека.

Ранее проводились исследования по возможности применения муки из пшена при производстве хлебобулочных изделий [2]. Однако при добавлении 20% и выше муки из пшена к пшеничной муке высшего сорта значительно ухудшались некоторые технологические показатели качества готовых изделий. В то время как использование больших концентраций пшеничной муки может давать значительный эффект обогащения готовых изделий. Следовательно, целесообразно будет оптимизировать процесс тестоведения при получении изделий на основе композитных смесей, включающих муку из пшена.

На основании вышеперечисленного, целью данной экспериментальной работы явилось исследование возможности применения комплексного технологического улучшителя «Парацельсис-5» при производстве хлебобулочных изделий на основе композитных смесей из пшеничной муки высшего сорта и муки из пшена.

Композиции двойного действия "Парацельс" представляют собой порошкообразные сыпучие смеси на основе муки с добавлением органических кислот, ферментных препаратов, витаминов и аминокислот. Композитные смеси готовили из пшеничной муки высшего сорта и муки из пшена, которую добавляли в количестве 10, 15, 20, 25% к массе пшеничной муки. В полученную смесь вносили комплексный улучшитель «Парацельсис-5» в количестве 0,2% к массе композитной смеси. Изделия выпекали безопарным и опарным способом.

Полученные данные показали, что технологические показатели качества муки композитной смеси при внесении пищевой добавки практически не изменялись. Кислотность готовых изделий опытных образцов, содержащих муку из пшена и пищевую добавку, незначительно повышалась, поскольку добавка содержит органические кислоты. Пористость опытных образцов была выше по сравнению с кон-

трольными образцами. Влажность готовых изделий практически не изменялась. Органолептические свойства опытных и контрольных образцов были достаточно хорошие.

Таким образом, комплексный улучшитель «Парацельсис-5» можно использовать для повышения технологических достоинств изделий на основе композитных смесей, включающих муку из крупяных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова А.С. Разработка рецептуры хлебобулочных изделий с использованием крупяных 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.

УДК 637.521

КОЛБАСНЫЕ ОБОЛОЧКИ – ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Милашевич А. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Стабильному функционированию рынка мяса уделяется самое пристальное внимание в любой стране мира. Присутствие реальной конкуренции на рынке товаров и услуг вынуждает производителей и продавцов повышать качество производимой продукции, снижать свои издержки, применять эффективную ценовую политику и создавать хорошие условия для покупателя. При изготовлении колбасных изделий большое внимание уделяется качеству используемых колбасных оболочек.

На рынке широко используются натуральные и искусственные оболочки. Их преимущества и недостатки широко известны.

Полиамидные оболочки называют оболочками XXI века. Полиамидные термоусадочные оболочки относятся к широкому классу барьерных оболочек. Материал для их изготовления (полимерная пленка) обладает высокой механической прочностью, устойчивостью к прокалыванию, способностью к термоусадке, низкой кислородной и влагопроницаемостью, бактериальной чистотой и др. Полиамид, применяемый в качестве сырья для изготовления барьерных оболочек, является гигиенически чистым материалом. А сами оболочки безопасны для контакта с продуктом. Учитывая свойства непроницаемости, поли-

амидные оболочки предохраняют мясные изделия от окисления и микробной порчи. Несомненно, именно полиамидные оболочки открывают самые широкие возможности в плане воплощения полета дизайнерской мысли при нанесении маркировки.

В настоящее время для обсыпки колбас используют декоративно-вкусовые смеси – это различные композиции пряностей, сушеных овощей и трав. Они украшают мясные и рыбные продукты, придают им неповторимый вкус и аромат, позволяют неограниченно расширить ассортимент выпускаемой продукции, а главное – позволят предложить потребителю принципиально новые изделия с великолепным вкусом и высоким качеством.

При производстве деликатесных изделий декоративные обсыпки рекомендуется использовать: до термообработки – декоративная обсыпка фиксируется за счет выделившегося в процессе массирования мясного белка, или после термообработки – обсыпка наносится на копчености сразу после термической обработки, в горячем виде или в качестве фиксатора используются желирующие компоненты.

Все более распространение находит «Благородная» белая плесень, которая придает продукту своеобразный вкус, который высоко оценивают гурманы, и в какой-то мере служит «украшением» колбасы.

В Европе сырокопченые колбасы специально заражают благородными микроорганизмами, и тогда на корочке появляется особый белый налет. Он растет по мере созревания колбасы, и к моменту готовности покрывает уже весь батон. Считается, что плесневые грибки выделяют особые антибиотики, которые не дают колбасе начать гнить. Плесень, которая фактически является чистым пенициллином, выполняет в таких колбасах роль натурального консерванта. Она не только препятствует развитию бактерий, но и помогает сохранить выход продукта – колбаса не так быстро сушится.

"Благородная" белая плесень наносится на сырокопченые колбасы после осадки и прорастает по ходу созревания колбас. Белковых и каких-либо иных оболочек с благородной плесенью не существует. Существует лишь имитация плесеней, то есть маркировка в виде плесневого налета, которая наносится на искусственную оболочку. Такие мясные деликатесы уже начинают выпускать и у нас, но пока что очень мало производителей делают эти мясные изделия, поскольку наш потребитель еще не совсем готов покупать такие колбасы. Кроме того, для их производства необходима специальная камера, которая стоит недешево.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов И.А. Общая технология мяса и мясoproдуктов / Рогов И.А., Казюлин Г.П., Забашта А.Г. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

РАЗРАБОТКА КЕФИРНОГО ПРОДУКТА, ОБОГАЩЕННОГО ЛАКТУЛОЗОЙ И КЛЮКВЕННЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ВКУСОВЫХ СВОЙСТВ ПРОДУКТА

Минько О.М. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в мире наблюдается интенсивное развитие сегмента так называемых обогащенных продуктов питания, что по праву можно считать одной из наиболее актуальных тенденций на рынке молочной продукции. К производству все новых и новых продуктов, обогащенных полезными элементами, производителей подталкивает увеличение потребителей – сторонников здорового питания. Повышенное внимание к здоровому питанию в развитых странах в последнее десятилетие стимулировало бурный рост производства и потребления функциональных продуктов. Функциональные продукты считаются современными, инновационными, модными. Они воспринимаются как неотъемлемая часть и логическое продолжение современного стиля жизни. Регулярное употребление в пищу функциональных продуктов, безусловно, постепенно станет привычным для рациона многих белорусов, ведущих здоровый образ жизни.

За последние несколько лет кисломолочные продукты, содержащие достаточно высокие количества пребиотических веществ, получили невероятную популярность и считаются функциональными пищевыми продуктами, пригодными для оздоровительно-лечебных целей [1, 2].

В связи с этим целью исследований явилась разработка кефирного продукта путем его обогащения пребиотиком лактулозой, а также внесением клюквенного наполнителя для улучшения вкусовых свойств продукта.

Исследования проводились на базе учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья УО «ГГАУ». В лабораторных условиях были проведены пробные выработки образца для изучения влияния внесенных ингредиентов на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели продукта. Посредством

смешивания кефира 2,5% жирности и клюквенного сиропа в разных соотношениях была отработана рецептура предлагаемого продукта. После отработки рецептуры были выявлены органолептические свойства полученного кефирного продукта.

Результаты исследований показали, что внесение в продукт пребиотика «Лактусан» и клюквенного сиропа придает продукту умеренный сладкий привкус, несвойственный обычному кефиру. Клюквенный сироп придает также розовый оттенок продукту, выраженный вкус и аромат клюквы, что также выгодно отличает его от других кефирных продуктов. Данный продукт благодаря своим органолептическим свойствам может привлечь покупателя любого возраста. При включении лактулозы в продукт количество бифидобактерий увеличилось с 2×10^7 КОЕ/г до $1,7 \times 10^9$ КОЕ/г, а лактобацилл с $3,2 \times 10^8$ КОЕ/г до $4,5 \times 10^9$ КОЕ/г. По физико-химическим показателям полученный продукт соответствовал требованиям СТБ 970-2007: кислотность 90°Т, условная вязкость 22 с.

Таким образом, использование пребиотика лактулозы обеспечило более интенсивное развитие бифидо- и молочнокислых бактерий и поддержание их на более высоком уровне, чем в контрольном образце на протяжении всего срока годности продуктов. Вырабатываемый продукт будет обладать высокими потребительскими свойствами. Выпуск данного продукта может быть организован на предприятиях молочной промышленности на базе уже существующих линий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнова, Е.А. Рынок функциональных молочных продуктов / Е.А. Смирнова // Молочная промышленность, 2011. - №2. – с. 63-66.
2. Гаврилов, Г.Б. Развитие пробиотической микрофлоры в продукте с лактулозой / Г.Б. Гаврилов, А.А. Макарушкин // Молочная промышленность, 2006. - №6. – с. 61-62.

УДК 637.521.4(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРАНЖЕВОЙ ТЫКВЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Москалёва А.Э. – студентка

Научный руководитель – Копоть О.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясная промышленность является одной из крупнейших отраслей пищевой промышленности, она призвана обеспечивать население

страны пищевыми продуктами, являющимися основным источником белков [1].

Мясо – самый популярный и востребованный продукт в рационе питания человека. Мясо является богатым источником полноценных животных белков, содержащих все незаменимые аминокислоты в значительных количествах, жиров, богато витаминами, минералами, содержит много солей фосфора, калия, магния, экстрактивных веществ.

Важнейшими нарушениями в системе питания населения Республики Беларусь являются: избыточное потребление животных жиров, дефицит полноценных (животных) белков, витаминов, минеральных веществ (кальция, калия, железа) и пищевых волокон.

Одним из решений проблемы нарушения питания является включение в рацион обогащенных пищевых продуктов, то есть продуктов с добавлением любых жизненно необходимых пищевых веществ – создание функциональных продуктов питания.

В состав продуктов функционального питания могут входить: балластные вещества, аминокислоты, пептиды, протеины, витамины, молочнокислые бактерии, жирные ненасыщенные кислоты, минералы, жизненно важные вещества из растений и антиоксиданты [2].

Для эффективного решения проблемы дефицита пищевых волокон, витаминов и минералов среди широких слоев населения различного достатка обогащать ими следует в первую очередь продукты массового потребления, доступные для всех групп детского и взрослого населения, регулярно используемые в повседневном питании. К таким продуктам относятся полуфабрикаты.

Основной задачей исследования была замена части мясного сырья котлет биологически активными веществами растительного происхождения. В качестве добавки использовали оранжевую тыкву.

Оранжевая тыква по содержанию целебных веществ превосходит многие другие овощи. В тыкве имеются сахара, каротин, витамины С, В₁, В₂, В₅, В₆, Е, РР и очень редкий витамин Т, способствующий ускорению обменных процессов в организме, свертыванию крови и образованию тромбоцитов, витамин К, необходимый для свертывания крови, жиры, белки, углеводы, целлюлоза, пектиновые вещества, минералы, в том числе калий, кальций, железо. Каротин в оранжевой тыкве в пять раз больше, чем в моркови, и в три раза больше, чем в говяжьей печени. По содержанию железа оранжевая тыква заслуживает звания чемпиона среди всех существующих овощей. Пектиновые вещества, обнаруженные в тыкве в большом количестве, способствуют выведению из организма токсических веществ и холестерина [3].

При разработке рецептуры котлет с целью частичного уменьшения доли мясного сырья и обогащения их пищевыми волокнами, витаминами и минералами в фарш добавляли пюре оранжевой тыквы. Для введения в рубленые полуфабрикаты оранжевую тыкву приводили в состояние пюре.

Приготовленные котлеты имели улучшенные органолептические показатели: цвет, вкус и вид на разрезе. Введение пюре обеспечило также увеличение влагоудерживающей способности, вязкости фарша. Вносимая добавка заменяет часть мясного сырья, тем самым снижая энергетическую ценность, повышая качественные характеристики и потребительские свойства готовых изделий.

Несмотря на то что в настоящее время разработано более 200 наименований различных мясных и мясорастительных продуктов, созданный нами мясной полуфабрикат с использованием в виде добавки пюре из оранжевой тыквы обогащен полноценными углеводами, витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами. Это позволяет отнести новое изделие к функциональным продуктам, в состав которых входят физиологически ценные пищевые ингредиенты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова, Л.В., Глотова, И.А., Рогов, И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос: 2001.
2. Винникова, Л.Г., Лагоша, И.А., Технология мяса и мясных продуктов. М.: «ИНКОС», 2006.
3. Горлов И.Ф. Мясные и молочные продукты с растительными наполнителями Текст./ И.Ф. Горлов, Л.Г. Сапожникова// Пищевая промышленность. -1998. -№1. - С. 66-67.

УДК 664.66.022.3

АССОРТИМЕНТ ДИЕТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ВЫПУСКАЕМЫХ МОСТОВСКИМ ХЛЕБОЗАВОДОМ ФИЛИАЛА ГРОДНЕНСКОГО ОБЛАСТНОГО ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ОБЩЕСТВА

Новик Н.В. – студентка

Научный руководитель – **Зубок Н.М.**

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

В настоящее время Мостовским хлебозаводом филиала Гродненского областного потребительского общества выпускается диетические, диабетические хлебобулочные и кондитерские изделия, обогащенные витаминами: хлебец «Нептун», булочка «Ламинария», хлеб «Деревенский» йодированный, хлеб «Кореличский» диетический, хлеб «Краковский», хлеб «Пажаданы», хлебец «Витаминизированный»,

хлебец «Фруктоша», кекс «Витаминный», бисквит «Золотистый», пряник «Витаминный», булочка «Майская», батон «Янтарный», хлеб «Янтарный».

В состав хлеба «Нептун» и булочки «Ламинария» входит морская капуста. На 100 кг муки добавляют около 3 кг порошка морской капусты. В состав морской капусты входят: углеводы – 59%, белки – 13%, клетчатка – 11%, жиры – 2%, минеральные соли – 3%, влага-12%, а также содержатся витамины (А, В₁, В₂, В₁₂, С, D, Е) и биологически активные вещества. В 100 г сухой ламинарии содержание йода колеблется от 160 до 800 мг, железа – 40-56 мг, меди – до 4 мг, цинка – 39 мг, селена до 76 мг. Ламинария имеет в своем составе пантотеновую и фолиевую кислоты, L-фруктозу, полисахариды (альгиновая кислота, фукоидан и ламинарин). Йод, содержащийся в ламинарии, хорошо усваивается организмом. Альгинаты, фукоидан и ламинарин оказывают противоопухолевый эффект и стимулирующее действие на иммунную систему, стимулируют фагоцитоз, а также оказывают положительное влияние на желудочно-кишечный тракт и процессы пищеварения (выводя из организма токсичные металлы и радионуклиды). Таким образом, ламинария- это сбалансированный природный комплекс. В целях профилактики заболеваний щитовидной железы морскую капусту необходимо употреблять населению в регионах, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, т.е. жителям нашей республики. Мостовский хлебозавод добавляет порошок морской капусты в хлебобулочные и кондитерские изделия – это позволяет обогатить их йодом, увеличить выход изделий, улучшить органолептические свойства (объем, пористость, вкус), а также обеспечить сохранность свежести в течение срока реализации. Потребление хлебобулочных изделий с морской капустой стабильно снабжает наш организм необходимыми для его жизнедеятельности веществами, так как их ежедневно употребляет в пищу человек. Данные изделия рекомендуются для массового потребления всеми слоями населения, в том числе и детьми, и имеют профилактическое значение для повышения защитных функций организма и снижения влияния вредных факторов окружающей среды.

Хлеб «Деревенский» йодированный содержит йодказеин. Йодказеин – органическое соединение йода, представляющее собой йодированный по тирозиновым основаниям молочный белок казеин. Йодказеин используется для профилактики йодной недостаточности путем добавления в хлебобулочные изделия. На 100 кг муки добавляют 0,0007 кг йодкозеина. Преимущества йодказеина: он не разрушается при нагревании до 800-900°С; без запаха; содержит легко дозируемое количество активного вещества; он физиологичен, хорошо восстанавливает

нехватку йода в организме; его избыток выводится через желудочно-кишечный тракт. Таким образом, практически исключается передозировка йода.

Хлебец «Фруктоша» и булочка «Майская» содержат фруктозу. Фруктоза – это сахар, содержащийся во фруктах, меде. Ее называют "медленным сахаром", фруктоза усваивается клетками, не требуя гормона инсулина и не вызывая – как сахар – гормональных всплесков. Из полезных свойств: фруктовый сахар сохраняет в организме запасы железа и цинка, он менее аллергичен, чем обычный сахар, поэтому его вводят в рацион детей и аллергиков, а также эти хлебобулочные изделия с пониженным содержанием углеводов рекомендованы больным сахарным диабетом.

В состав остальных изделий входит препарат бета-каротин или водорастворимый пищевой «Бетавитон».

Бета-каротин – натуральное профилактическое средство против онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний. Он защищает организм от воздействия радиации и укрепляет его иммунную систему. Хлеб, обогащенный бета-каротином, особо полезен детям, беременным женщинам, людям, привыкшим к интенсивным физическим нагрузкам, а также тем людям, которые не употребляют в пищу продукты животного происхождения.

Пищевая добавка «Бетавитон» является водорастворимой формой бета-каротина пищевого, содержит 2% бета-каротина (провитамин А), 0,5% атокоферола ацетат (витамин Е) и 0,25% аскорбиновой кислоты (витамин С). По данным исследований Республиканского научно-практического центра экспертной оценки качества и безопасности продуктов питания Министерства здравоохранения РБ установлено, что диетические хлебобулочные изделия (хлебец «Витаминизированный», Хлеб «Янтарный») содержат в 100 г соответственно 32,5% и 23,5% бета-каротина от суточной нормы физиологического потребления для взрослого человека, а кондитерские изделия (кекс «Витаминизированный», бисквит «Золотистый», пряники «Витаминные») соответственно 51,5%, 47% и 67,9%. Таким образом, учитывая сложившуюся тенденцию рынка пищевой отрасли Мостовский хлебозавод в первую очередь повысил биологическую ценность и, конечно же, качество изделий, а также смог расширить ассортимент в сегменте "Здоровое питание".

УДК 664.664.3:53.082.6

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МУКИ

Орпик В.Г., Кондратович В.Ю. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Исследование теплофизических свойств муки является интересным как с практической, так и с теоретической точек зрения. Перспективным в такого рода исследованиях является метод дифференциально-термического анализа (ДТА) [1]. Технологии обработки продуктов питания и пищевого сырья в кислородсодержащих воздушных средах (озон) получают всё более широкое распространение [2].

Экспериментальные исследования теплофизических свойств пшеничной муки проводили с использованием прибора «Termoskan» и специально разработанного для озонирования пищевого сырья и продуктов питания устройства.

Результаты исследования в виде термограмм исходной и озонированной муки представлены на рисунке.

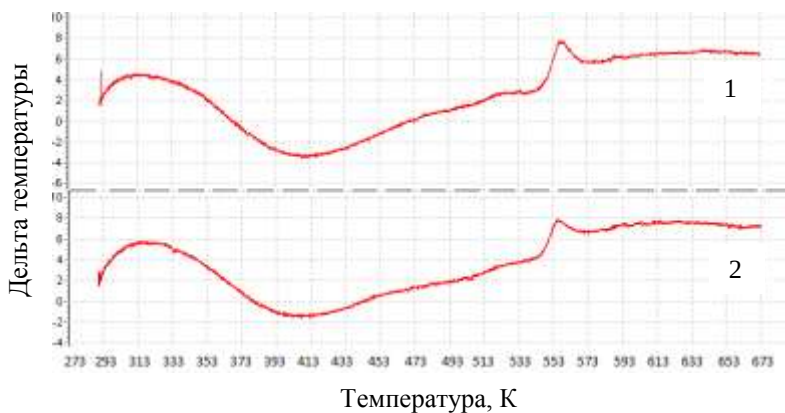


Рисунок – Термограмма пшеничной муки исходной (1) и обработанной озоном (2)

Внешний вид термограмм характеризуется большой схожестью: наличием максимумов (экзотермические процессы) и минимумов (эндотермические процессы) примерно в одних и тех же температурных областях.

Первый максимум в диапазоне 313...333 К связан с процессами, протекающими в муке при повышении температуры, например, дегидратации, удаления летучих примесей и др. После 553 К происходит термическая деструкция муки.

Характер изменения термограммы озонированной муки (2) в области температур от 413 до 533 более пологий, чем для исходной муки (1). Это позволяет предположить, что озонированная мука более стабильна к воздействию высоких температур, чем исходная. Можно предположить, что в этой температурной области происходит структурная перестройка продукта. При этом затраты энергии на структурную перестройку для озонированной муки меньше, чем для исходной.

Выводы:

1) Методом ДТА исследованы теплофизические свойства пшеничной муки.

2) Экспериментальным путём установлено наличие максимумов и минимумов на термограммах муки.

3) Предложено объяснение характера изменения термограмм исходной и озонированной муки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уэндланд У. Термические методы анализа. – М.: Мир, 1978. – 527 с.
2. Троцкая, Т. П. Применение озона в пищевой промышленности и сельском хозяйстве / Т. П. Троцкая, З. В. Ловкис, А. А. Литвинчук и др. – Мн.: Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по продовольствию, 2007. – 36 с.

УДК 664:582.573.41

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ALOE VERA В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Панченко Ю.И. – магистрантка

Научный руководитель – **Зенькова М.Л.**

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

Целью работы является изучение литературы по использованию Aloe vera в производстве пищевых продуктов.

На сегодняшний день в мире существует более двухсот семидесяти пяти видов растений, происходящих из рода aloe. Свое название Aloe vera, что по-латыни означает «алоэ настоящее», растение получило, в связи с тем, что именно оно зарекомендовало себя наиболее полезным видом для здоровья человека и обладающим максимальными целебными свойствами. В конце 40-х начале 50-х гг. прошлого века в ме-

дицине начали применение алоэ при лечении лучевых поражений кожи различной степени тяжести. Первые клинические испытания на белых крысах проводились профессором Т. Роуи (США). Он разработал различные рецептуры приготовления лечебных экстрактов из алоэ, включающих в себя свежее желе, растворы желе с разными степенями разведения, свежеснятую кожу с листьев алоэ, высушенную кожицу, а также листья цветка Алоэ вера. Дальнейшее изучение различных свойств растения показало, что изготовленные из листьев алоэ препараты пригодны для лечения лишь в течение непродолжительного времени. Это объяснялось тем, что природа сока алоэ весьма многообразна. Подобное обстоятельство значительно осложняло процесс консервирования, а следовательно, и ограничивало применение изготовленного продукта, который должен обладать определенным сроком хранения. Надо отметить, что предложений по усовершенствованию метода консервирования алоэ никто не выдвигал. Однако в конце 60-х гг. XX века в связи с разработкой методов стабилизации желе алоэ к нему снова проявили повышенное внимание. Стабилизация предотвращала снижение химической активности растения, повышая срок его фармацевтического хранения и эффективность воздействия.

Препараты алоэ в медицине применяются как стимулирующее средство при различных заболеваниях и для повышения сопротивляемости организма. Алоэ способствует увеличению количества эритроцитов, гемоглобина, частично лейкоцитов, улучшает общее состояние организма, повышает аппетит. Также Алоэ вера незаменимо при лечении хирургических болезней: кожные травмы заживают лучше, если их обрабатывать с помощью алоэ. В литературе есть свидетельства о том, что алоэ излечивает эпителиому (болезнь слизистой оболочки гортани и нижней губы). Польские врачи наркологического диспансера в Познани установили, что алоэ можно использовать для очищения организма от шлаков и токсинов.

В листьях алоэ содержатся горькие на вкус сложные гликозиды, витамины, фитонциды, ферменты, слизистые и смолистые вещества, целый комплекс микроэлементов, калий, кальций, магний, полисахариды и другие соединения, которые обуславливают лечебные свойства Алоэ вера.

Алоэ-продукция представлена на рынке в большом ассортименте, в основном в продукции по уходу за кожей и волосами. Однако в последнее время Алоэ вера применяют и в пищевой промышленности как добавку в молочные продукты и напитки. Используя в ограниченном количестве экстракт Алоэ вера как добавку в сокосодержащие напитки возможно употребление их для профилактики заболеваний человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Махнева, А.В. Коррекция дренажной функции лимфатической системы у больных пожилого возраста с ишемической болезнью сердца: дис....канд. мед. наук: 14.00.53 / А.В. Махнева. – Москва, 2009. – 158 с.
2. Перчаткин, С.В. Эффективность эраконда и экстракта алоэ в повышении иммунного статуса животных: дис....канд. ветер. Наук: 16.00.04 / С.В.Перчаткин. – Троицк, 2002. – 148 с.
3. Неумывакин, И.П. Алоэ: мифы и реальность /И.П. Неумывакин. –Санкт-Петербург: ДИЛЯ, 2009. – 128 с.

УДК 637.1

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА МОРОЖЕНОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Поймич И.М. – студентка

Научный руководитель – **Зубок Н.М.**

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

Открытое акционерное общество (ОАО) «Молочный мир» г. Гродно – предприятие высокой культуры производства, лидер молочной промышленности Республики Беларусь с объемом переработки молока более 120 тысяч тонн в год.

Одним из структурных подразделений комбината является фабрика мороженого, производящая сладкую продукцию в объеме 1 тысячи тонн в год. Ассортимент мороженого ежегодно обновляется на 15-20%. На фабрике сохраняют добрую традицию – производить мороженое только из натурального сырья. Особым спросом пользуется мороженое «Ух, ты», «Тет-а-тет», «У камина», «Арлекино», «Сластена».

Проведена реконструкция фабрики: холодильное оборудование переведено на фреон, введено новое технологическое оборудование, расширены камеры хранения мороженого.

Удельный вес производства мороженого в общем объеме выпуска продукции составляет более 10%.

Фабрика мороженого, входящая в состав ОАО «Молочный мир», выпускает сливочное мороженое и пломбир. Весь ассортиментный перечень продукции составляет около 85 наименований. Для производства мороженого используется только натуральное молочное сырье, натуральные наполнители и стабилизаторы.

ОАО «Молочный мир» реализует мороженое в различных регионах республики. Около половины объема продаж приходится на Гродно и Гродненскую область.

Мороженое на молочной основе – это мороженое, изготовленное из смеси молока и (или) продуктов его переработки без использования растительных жиров. Мороженое на молочной основе подразделяется на молочное, сливочное, пломбир, кисломолочное, сывороточное. Мороженое молочное, сливочное, пломбир отличается друг от друга содержанием молочного жира и сухих веществ. Мороженое молочное, сливочное, пломбир изготавливается с наполнителем, добавками, в глазури и вафельных изделиях, с добавлением ароматических веществ. Наполнители – вкусовые вещества, образующие с мороженым однородную массу (кофе, какао-порошок, чай, сироп крем-брюле, пюре, сироп фруктовый, лактат кальция, концентрат лактулозы «Лактусан» и т.д.). Их вводят в смесь мороженого. Добавки – плоды и ягоды (кусочки), орехи, шоколадно-вафельная крошка, шоколадная крошка, изюм, цукаты, мармелад, джем, карамель, фруктовые наполнители (гомогенаты) и другие продукты, которые вводят в уже выработанное мороженое. В мороженое на молочной основе допускается внесение ванилина, его заменителей, эфирных масел или пищевых эссенций, а также вкусоароматических добавок, ароматизаторов и красителей. В зависимости от используемых наполнителей и добавок, мороженое получает свое наименование:

- мороженое шоколадное – с использованием какао-порошка;
- кофейное – с использованием кофейной вытяжки;
- чайное – с использованием вытяжки чая;
- крем-брюле – с использованием сиропа крем-брюле;
- с изюмом – с использованием изюма;
- с орехом – с добавлением ореха;
- с шоколадной крошкой – с добавлением шоколадной крошки;
- с мармеладом;
- с кусочками фруктов;
- мороженое с ароматом;
- многослойное мороженое.

Мороженое кофейное. В смесь для кофейного мороженого кофе вводят в виде водной вытяжки. Водную вытяжку готовят следующим образом: одну весовую часть хорошо размолотого кофе смешивают с 5-10 частями воды и, размешивая, нагревают до кипения. Горячий раствор тщательно отфильтровывают от твердых частиц кофе. Приготовленную вытяжку кофе вносят в смесительную ванну при температуре смеси 35-40⁰С. Охлажденную кофейную вытяжку можно хранить не более суток в закрытом сосуде при температуре не выше 4⁰С (во избежание потери аромата). Рекомендуемое вносимое количество кофе – 2% от массы смеси.

Мороженое чайное. Чай вносят в виде вытяжки. Готовят чайную вытяжку следующим образом: в воду, масса которой должна быть в 15-20 раз больше массы сухого чая, при температуре кипения добавляют чай, нагревают в течение 2 мин, затем оставляют настаивать 30 мин. Готовую вытяжку, предварительно отфильтровав, используют для изготовления мороженого, вносят в смесительную ванну при температуре смеси 35-40 °С. Допускается хранение охлажденной до температуры (4±2 °С) с чайной вытяжкой не более 8 ч. Рекомендуемое вносимое количество сухого чая для приготовления вытяжки составляет 1% от массы смеси.

Мороженое крем-брюле. Мороженое крем-брюле изготавливают по рецептурам с внесением сиропа крем-брюле. Сироп крем-брюле готовят следующим образом: всю массу сгущенного нежирного молока с сахаром, воду и ¼ часть сахара-песка, предусмотренных рецептурой, варят до приобретения коричневой окраски в котле с паровым обогревом при непрерывном помешивании. Сироп крем-брюле вводят в смесительную ванну при температуре смеси 50-60 °С.

Шоколадное мороженое. Изготавливают по специальным рецептурам с внесением какао-порошка. Какао-порошок вносят в смесительную ванну вместе с сухими продуктами, что способствует лучшему распределению какао в смеси.

Мороженое с орехами (с арахисом). При изготовлении мороженого с орехами вносят добавки сразу в мороженое после фрезерования через фруктопитатель.

Мороженое с цукатами и изюмом. Цукаты и изюм вводят через фруктопитатель после фрезерования смеси, добиваясь их равномерного распределения. Изюм перебирают, удаляют листочки и веточки, а также примеси. Затем его тщательно промывают в горячей воде, охлаждают, обязательно подсушивают на сетках.

Мороженое с добавками, вносимыми после фрезерования (джем, мягкая карамель, кусочки фруктов, мармелад, шоколадная крошка, кокосовая стружка и т.д.). Добавки вносят в мороженое через насос-дозатор или фруктопитатель после фрезерования в количестве, предусмотренном рецептурой. Температура внесения добавок определяется их конкретными свойствами и технологическими особенностями дозирующего устройства.

Мороженое с ароматом. ВАД (вкусовые ароматические добавки) вносят в охлажденную смесь согласно рецептуре перед фрезерованием для сохранения аромата в готовом продукте.

Многослойное мороженое. Изготавливают из мороженого двух и более видов, отличающихся по цвету и составу (например, мороженое,

изготовленное из слоя пломбира без наполнителя и слоя пломбира шоколадного).

УДК 637.146.1:663.05(476)

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Попко В.В. – студентка

Научный руководитель – **Шилов Е.Ю.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важное место в рационе питания человека занимают молоко и молочные продукты. Молоко содержит все без исключения питательные вещества, необходимые организму человека. Одно из наиболее отличительных и важных свойств молока как продукта питания — его высокая биологическая ценность и усвояемость, благодаря наличию полноценных белков, молочного жира, минеральных веществ, микроэлементов и витаминов. Усвояемость молока и молочных продуктов колеблется от 95 до 98%. Молоко также способствует усвоению других пищевых продуктов.

В настоящее время наиболее перспективным направлением расширения ассортимента и повышения пищевой и биологической ценности молочных продуктов является использование различного рода функциональных добавок.

К таким функциональным добавкам можно отнести плоды рябины черноплодной. Она содержит богатый природный комплекс витаминов (В₁, В₂, В₆, Р, С, Е, К, бета-каротин), макро- и микроэлементов (калий, кальций, магний, бор, железо, марганец, медь, молибден, фтор, йод), сахаров (глюкоза, сахароза, фруктоза), пектиновых и дубильных веществ. Так, 100 г рябины содержит: воды – 80,5 г; белков – 1,5 г; жиров – 0,1 г; углеводов – 13,6 г; С (аскорбиновая кислота) – 15 мг; Р (биофлавоноиды) – до 2000 мг; провитамин А (каротин) – 1,2 мг; В₁ (тиамин) 0,01 мг; В₂ (рибофлавин) 0,02 мг; В₉ (фолиевая кислота) 1,7 мг; РР (ниацин) 0,3 мг; Е (токоферол) 1,5 мг; К (филлохинон) 0,8 мг; клетчатка 2,7 г; органические кислоты 1,3 г; моно- и дисахариды 10,8 г; крахмал 0,1 г.

Полезные свойства этой ягоды помогают нормализовать артериальное давление и понизить уровень холестерина в крови. Черноплодная рябина улучшает функционирование печени, а регулярное употребление этой ягоды повышает иммунитет и положительно влияет на

работу эндокринной системы. Её назначают при различных нарушениях в свертывающей системе крови, кровотечениях, ревматизме, атеросклерозе, сахарном диабете и аллергических заболеваниях. Благодаря содержанию в ней пектиновых веществ она способствует выведению из организма тяжелых металлов и радиоактивных веществ.

Таким образом, целью нашей работы явилось создание новых творожных изделий, обогащенных функциональной добавкой – рябиной черноплодной.

В ходе исследования в первую очередь определялось оптимальное количество и способ внесения добавки в творожную массу. Результаты показали, что наиболее оптимальным является количество 5-10% добавки от общей массы творога, вносимой в виде предварительно подготовленного пюре.

Такое количество рябинового пюре позволит получить продукт с хорошими органолептическими, физико-химическими показателями соответствующими всем требованиям ТНПА, а также с высокой пищевой и биологической ценностью за счет комбинирования сырья животного и растительного происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984, с.344.
2. Петрова С.П. Производство функциональных продуктов. // Молочная промышленность. 2002, №10.
3. Семенихина В.Ф., Рожкова И.В., Сундукова М.Б. Кисломолочные продукты нового поколения. // Молочная промышленность №7 1999 с.29

УДК 636.2.034.636.087.7

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ МЕЛЬНИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЕТОДОМ ОЗОНИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО МУКИ

Римко Т.В. – студентка

Научный руководитель – **Троцкая Т.П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Озон – газообразная аллотропическая форма кислорода. Был открыт Шейнбейном в 1840 г. Озон как вещество, оказывающее очень значительное влияние на жизнь всего живого на нашей планете, постоянно привлекает к себе внимание человека.

Основными факторами, стимулирующими внедрение озоновых технологий в перерабатывающее производство являются их экологичность и экономичность:

- экологичность: озон не наносит вред окружающей среде, не накапливается в производственных помещениях, оборудовании и продукции.

- экономичность: озон производится непосредственно на месте применения, не требует хранения и транспортировки, затраты в 2-4 раза ниже, чем при использовании других химических веществ.

Качественные показатели продукции мукомольных предприятий напрямую зависят от наличия в производственных, складских помещениях и в технологическом оборудовании вредоносных насекомых.

Вредители хлебных запасов причиняют большой ущерб: уничтожают зерна, загрязняют его и ухудшают качество. Наиболее распространены следующие вредители зерна: амбарный и рисовый долгоносики, мучной клещ, мельничная огневка и рыжий мукоед. Вредные насекомые приносят ощутимый урон, который в отдельных случаях достигает 5%. Вредители нарушают защитную оболочку дермы, а это способствует поражению зерна различными микроорганизмами, а особенно плесневыми грибами.

В настоящее время для дезинсекционной обработки помещений и оборудования используются методы физической и химической дезинсекции на основе использования газообразных ядохимикатов, аэрозолей и их комбинаций. Основным недостатком метода химической дезинсекции являются неблагоприятные (отложенные во времени) последствия для персонала. К недостаткам данного метода также можно отнести и немалые трудозатраты на выполнение дезинфекционных и дезинсекционных работ, затраты на приобретение, транспортировку и хранение дезинсектантов и инсектицидов. В то же время большой вред для окружающей среды.

Биологическая активность озона, оцененная выживанием, парализацией, смертностью и неспособностью к репродукции вредителей, зависит от вида вредителя, стадии его развития, концентрации озона, продолжительности воздействия, температуры и влажности зерна. При низких концентрациях озона для уничтожения насекомых требуется большая экспозиция обработки до нескольких часов. После нее отмечается скрытый период поражения, длящийся 1-2 суток, когда обработанные озоном насекомые внешне не отличаются от контрольных. Затем насекомые выглядят парализованными и постепенно в течение последующих 3-5 суток вымирают.

Суть метода заключается в том, что половые клетки насекомых и клещей наиболее чувствительны к мутагенному воздействию озона. Мутации, вызванные озоном, связаны с химическими изменениями в хромосомах половых клеток. Определенные, свойственные каждому виду вредителей дозы озона вызывают в половых клетках доминантные летальные мутации. При мутации образовавшаяся зигота прекращает свое развитие и погибает. Вследствие этого большинство спариваний не будет успешным, так как нормальные особи, спарившиеся со стерильными, не дадут потомства.

Преимуществом данной технологии является то, что отсутствует необходимость остановки производства на длительный период, при котором предприятия несут убытки из-за простоя производства.

Если сравнить с проведением газации бромистым метилом, хлорпикрином, карбофосом и др. химикатами требуется остановка всего предприятия на 5-7 дней. Одновременно с дезинсекцией озоном снижается микробиологическая зараженность.

Таким образом, способ обработки мельничного оборудования озоновоздушной смесью технологичен и практически безопасен.

ЛИТЕРАТУРА

1. С.П. Ефимов, Б.М. Машков, В.М. Дяченко. Справочник по заготовкам, хранению и качеству зерна и маслосемян. – М., 1977.
2. И.П. Кривопишин. Озон в промышленном птицеводстве. – М., 1988.
3. Всемирная организация здравоохранения. Руководство по контролю качества питьевой воды. - Женева, 1987.
4. Ю. С. Другов, А. Б. Беликов, Г. А. Дьякова, М. А. Тульчинский. Методы анализа загрязнений воздуха. – М., 1984.

УДК 637.514.5:837.54:65(476)

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ БЫСТРОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ – ФАРШИРОВАННЫХ КУРИНЫХ ОКОРОКОВ

Рыбалт А.В., Ничипорук О.С. – студенты

Научный руководитель – **Закревская Т.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.

Мясные полуфабрикаты – это куски мяса с заданной или произвольной массой, размерами и формой из соответствующих частей туши, подготовленные к термической обработке (варке, жарению).

По виду мяса полуфабрикаты классифицируются на говяжьи, свиные, телячьи и из мяса птицы. По способу предварительной обработки и кулинарному назначению полуфабрикаты классифицируют на натуральные, панированные, рубленые, пельмени и мясной фарш. Из птицы готовят крупнокусковые, порционные и мелкокусковые полуфабрикаты.

Куриное мясо за последние годы стало в нашей стране популярным продуктом. И это не удивительно – оно вкусное, полезное и быстро готовится. Блюда из курицы обладают низкой калорийностью.

Самое ценное в курином мясе – белок. Куриное мясо содержит больше белков, чем любой другой вид мяса, 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. Курица, мышечная ткань сельскохозяйственной птицы, имеет мелковолоконное строение, содержит коллагена и эластина вдвое меньше, чем баранина. Жир имеет низкую температуру плавления. Большое количество экстрактивных веществ обуславливают особые вкусовые качества птицы.

В курином мясе содержится большое количество железа в легкоусвояемой форме, а также много фосфора, кальция и магния. Содержащиеся в окорочках витамины группы В положительно влияют на обменные процессы в организме, помогают сохранить здоровыми волосы и кожу, а также благотворно сказываются на работе нервной системы.

Целью данной работы являлось расширение ассортимента полуфабрикатов быстрого приготовления. При изготовлении данного полуфабриката мы использовали потрошеную курицу, свиной шпик, поваренную соль и пряности. Стоимость такого блюда минимальна, что позволяет хорошо накормить семью и в то же время сэкономить бюджет.

Первоначальным этапом приготовления данного полуфабриката является снятие кожи. Для этого необходимо подрезать кожу под крылом, захватывая грудную часть. По грудной кости сделать прорез вниз до брюшной полости, а со стороны спины – посередине. После отделить мясо от кости и перекрутить его на мясорубке в фарш. В фарш добавить свиной шпик, поваренную соль и пряности. Полученную смесь хорошо вымешать и наполнить обработанную шкурку от курицы.

Созданный нами полуфабрикат является функциональным, так как содержит физиологически ценные пищевые продукты.

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 мясoproдуктов. М.: Колос, 2000.

УДК 634.1: 664.84

РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕСТНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Светлугина А.А. – студентка

Научный руководитель – **Королева Н.Ю.**

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

г. Минск, Республика Беларусь

Пищевые добавки подразделяются на пищевые добавки технологического назначения и биологически активные вещества. К первым относятся натуральные и идентичные натуральным синтетические вещества, вводимые в пищевые продукты в процессе их производства с чисто технологическими целями, например, для удлинения сроков годности, ускорения техпроцесса, придания продуктам определенного цвета, запаха, консистенции. Такие добавки, как правило, не имеют пищевого назначения, т.е. не участвуют в обмене веществ, построении тканей органов и систем. В настоящее время в мире разрешено применение в качестве пищевых добавок около 500 различных веществ.

Ко вторым относятся биологически активные добавки, которые используются для профилактики различных заболеваний, при определенных физиологических состояниях с целью оптимизации рациона питания, при проживании в неблагоприятных экологических условиях, как вспомогательный компонент при лечении хронических заболеваний. БАД занимают промежуточное положение между пищевыми продуктами и лекарственными средствами.

Работа проводится в отделе биохимии и биотехнологии растений ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси».

Целью настоящей работы является подбор пряно-ароматических растений для разработки пищевых добавок антиоксидантного действия.

В качестве объекта были выбраны следующие растения: петрушка (травя), душица (травя), крапива (травя), облепиха (плоды), эхинацея пурпурная (травя), зверобой (травя).

Для получения порошков из трав была использована технология вихревого измельчения материалов. Растительный материал высушивался до содержания влаги 16% с последующим грубым измельчением до зернистости от 1 мм до 20 мм. После грубого измельчения материал измельчался на вихревой мельнице ЛИМ-300 с получением порошков зернистостью 0,1-25 мкм. Вихревая мельница работает на сжатом воздухе, обеспечиваемом винтовыми компрессорами, производительность которых 1300 м³/час (20-25 м³) при давлении до 4 атмосфер.

Из измельченных растительных материалов в соответствующих соотношениях были составлены композиции.

Изучение микро- и макроэлементов проводили на эмиссионном спектрометре с индукционно связанной плазмой Spectroflame (ФРГ). Подготовку образцов делали на приборе Milestone (Италия). При определении витаминов использовали стандартные методики. Был исследован минеральный состав порошков составленных композиций и готовых таблеток. Из исследованных элементов наибольшее содержание в образцах отмечено калия, кальция и фосфора. Наибольшее количество калия и фосфора было в образце, содержащем петрушку, душицу и мяту.

Важным является содержание β-каротина. Как известно, каротин синтезируют растения. Определение образцов на содержание каротина служит ценной характеристикой качества пищи и любых добавок растительного происхождения. В наших исследованиях наибольшее содержание β-каротина было в пробе с облепихой. В этой же пробе был отмечен самый высокий уровень витамина Е. Витамин С в пробах находился в пределах 26,3-46,5 мг%.

Из приведенных выше растений на основе биохимического состава, свойств и назначений предложены 2 вида композиций: 1. травя петрушки, душицы, мяты; 2. травя зверобоя, крапивы, эхинацеи, облепихи (плоды).

В результате исследований получены 2 вида БАД, представляющих собой комбинацию пряно-ароматических и лекарственных растений, придавшие препаратам антиоксидантные свойства и присутствие в них отдельных важных витаминов, микроэлементов, что позволяет предложить их использование в качестве пищевых добавок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев А.Г. Пищевые добавки. М.: Колос-Пресс, 2002.-255 с.
2. Паромчик, И.И. и др. Биохимические основы разработки современных технологий получения пищевых добавок из местного плодово-ягодного и пряно-ароматического сырья/

Инновационные технологии в пищевой промышленности. Материалы VIII Международной научно-практической конференции (8-9 октября 2009 г.). Минск – 2009, с. 517-523.
З.Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений.- Л.: Агропромиздат, 1987.-128 с.

УДК 664

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ НА МИРОВОМ РЫНКЕ

Светлугина А.А. – студент

Научный руководитель – **Челомбитько М.А.**

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

Сегодня продовольствие предназначено не только для утоления голода и снабжения человеческого организма необходимыми питательными веществами, оно должно предотвращать связанные с питанием болезни и улучшать физическое и умственное состояние потребителей. В этом отношении функциональные продукты играют уникальную роль. Термин «функциональная пища» использовался применительно к обогащенным определенными элементами продовольственным продуктам, потребление которых обеспечивало благоприятный физиологический эффект. В 1991 г. Министерство здравоохранения Японии ввело обозначение категории пищи, связанной со здоровьем, как FOSHU (Food for Specified Health Uses).

Японский интерес к функциональным продуктам разделяют также страны Европы и США. Однако различия в культуре питания Востока и Запада привели к неодинаковому пониманию природы функциональных продуктов. Например, в Японии традиционная функциональная пища расценивается как отдельный класс продукта, на этикетке которого может быть помещен символ "FOSHU". 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. Хотя термин "функциональная пища" был уже определен несколько раз, пока нет единого принятого понятия для этой группы пищевых продуктов.

Для создания эффективного функционального продукта необходимы не только новые технологии в пищевой промышленности, но требуются также знания в медицинской области. Областью функцио-

нальных продуктов заинтересована не только пищевая, но и фармацевтическая промышленность, что привело к столкновению их интересов.

Интерес со стороны фармацевтических компаний вызван тем, что разработать функциональный продукт дешевле и быстрее, чем создать фармацевтический продукт. Кроме того, у фармацевтических компаний есть большой опыт в организации клинических испытаний, чтобы доказать эффективное действие определенного продукта на здоровье человека. Однако вышеупомянутые фармацевтические компании оказались не в состоянии занять устойчивое положение на рынке функциональных продуктов из-за некомпетентности в создании и маркетинге высококачественного продовольственного товара.

Самыми ранними функциональными продуктами были продукты, «укрепленные» витаминами и/или минеральными веществами, такими как витамин С, витамин Е, фолиевая кислота, цинк, железо и кальций (6). Впоследствии появились продукты, обогащенные следующими микронутриентами: полиненасыщенные жирные кислоты омега 3, фитостерины и пищевые волокна. 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.

Мировой рынок функциональных продуктов питания и напитков к 2015 г., как ожидается, достигнет \$ 130 млрд. Лидирующей группой продуктов в этой категории являются пищевые продукты, включающие в себя соевый белок, полиненасыщенные жирные кислоты омега-3, лютеин, пробиотики, глюкозамин, минералы, такие как магний и кальций, а также все более популярный коэнзим Q10.

На мировом рынке функциональных продуктов доминируют США, Европа и Япония, на долю которых приходится более 90% общего объема продаж. Как показывает анализ рынка, отношение потребителей к функциональной пище положительный, поэтому этот сегмент среди пищевых продуктов является весьма перспективным.

ЛИТЕРАТУРА

1. The importance of GRAS to the functional food and nutraceutical industries/ G.A. Burdock [et al.] // *Toxicology*. – 2006. – Vol. 221, № 1. – P. 17–27.
2. Niva, M. “All foods after health”: Understanding of functional foods and healthy eating among health-oriented Finns/ M.Niva // *Appetite*. – 2007. – Vol. 48. – P. 384–393.
3. Concepts and trends of functional foods: a review/ C.K. Ramesh [et al.] // *Intern. J. of Pharmaceutical Research and Development (IJPRD)*. – 2012. – Vol. 4, № 6. – P. 273–290.
4. Functional Food Industry: Market Research Reports, Statistics and Analysis. – 2012. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.reportlinker.com/ci02036/Functional-Food.html> – (date of access: 10.01.2013).

УДК 664.64.018.8:633.6

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САХАРА СВЕКЛОВИЧНОГО И ТРОСТНИКОВОГО

Севрук Е.С. – студентка

Научный руководитель – **Дорошкевич Е.И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

С уверенностью можно сказать, что едва ли найдется на свете человек, который никогда не пробовал сахар. Полезные свойства сахара, как и вредные, кстати говоря, являются главными темами многочисленных статей и научных экспериментов.

Сахар является одним из источников энергии для нашего организма. Однако обращаться с ним следует очень осторожно. Чрезмерное потребление сладкого может вызвать обратный эффект – слабость, депрессию, быструю утомляемость. А нагружая поджелудочную железу, вы увеличиваете риск возникновения сахарного диабета.

Сахар – это бытовое название сахарозы, которая представляет собой весьма распространённый в природе дисахарид. Ее можно встретить во многих фруктах, ягодах и плодах растений. Особенно велико содержание этого вещества в сахарных видах свеклы и тростника, они, соответственно, и используются для промышленного производства пищевого сахара.

С XIX века на мировом рынке с переменным успехом сосуществуют два главных вида сахара – свекловичный и тростниковый (незначительные объемы пальмового, кленового и т.п. конкуренции им не составляли). Какой из них лучше – вопрос не простой. Например, Энциклопедия Брокгауза и Ефрона сообщала читателям, что «песок из сахарного тростника обыкновенно уступает по белизне свекловичному, но благодаря приятному запаху предпочитается ему при некоторых применениях (приготовление конфет, напитков и т.п.)».

Рафинированный тростниковый сахар практически ничем не отличается от рафинированного свекловичного. В том и другом при полной очистке содержится не менее 99,9% сахарозы и после окончательной очистки их практически не отличить.

Составной частью теста многих хлебобулочных изделий является сахар. Его количество регламентировано рецептурой на соответствующий сорт изделия и произвольно меняться не может.

Однако на страницах печати и в Интернете часто обсуждается вопрос о «сладости» сахара из тростника и свеклы, о вкусовых достоин-

ствах изделий с применением сахара различного происхождения. Высказываются мнения о том, что данный компонент следует применять в разных количествах в зависимости от его разновидности.

Целью данной работы является изучение влияния сахара свекловичного и тростникового на качество хлебобулочных изделий.

Нами исследованы технологические показатели качества муки пшеничной высшего сорта с добавлением (в весовом и объемном выражении) в рецептуру хлебобулочного изделия сахара различного происхождения; исследованы органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий при различных способах тестоведения.

УДК 637.521.4(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕТЧАТКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Семенчук А.Н. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ведущим фактором, занимающим особое место в первичной профилактике большинства заболеваний и определяющим здоровье как детского, так и взрослого населения, является питание, точнее степень его соответствия физиологическим потребностям организма.

Важнейшими нарушениями в системе питания населения Республики Беларусь являются: избыточное потребление животных жиров, дефицит полноценных (животных) белков, витаминов, минеральных веществ (кальция, калия, железа) и пищевых волокон.

Норма потребления пищевых волокон для взрослого человека составляет около 40 грамм в день. В связи с ростом потребления рафинированных продуктов среднее суточное потребление клетчатки в развитых странах значительно сократилось и не превышает 20 грамм. Около 90% рациона среднего человека составляют продукты, не содержащие клетчатку: мясо, молочные продукты, рыба, яйца и т.д.

Недостаточное содержание пищевых волокон в рационе сопровождается функциональными нарушениями желудочно-кишечного тракта, дисбактериозами, снижением функции иммунной системы, повышением риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, сахарного диабета второго типа, желчнокаменной болезни, некоторых онкологических заболеваний.

Для эффективного решения проблемы дефицита пищевых волокон среди широких слоев населения различного достатка обогащать ими следует в первую очередь продукты массового потребления, доступные для всех групп детского и взрослого населения, регулярно используемые в повседневном питании. К таким продуктам относятся полуфабрикаты.

Основной задачей исследования была замена части мясного сырья рубленых котлет биологически активными веществами растительного происхождения. В качестве добавки использовали пшеничную клетчатку.

Клетчатка пшеничная является продуктом, готовым к употреблению. Изготавливается на основе отрубей пшеничных диетических очищенных с добавлением натуральных ягод, фруктов, орехов, трав. Технология производства обеспечивает сохранение всех витаминов, минералов и органических веществ, содержащихся в свежих продуктах. В клетчатке пшеничной отсутствуют искусственные красители, ароматизаторы, консерванты, а также сахар.

При разработке рецептуры рубленых котлет с целью частичного уменьшения доли мясного сырья и обогащения их пищевыми волокнами в фарш добавляли гидратированную пшеничную клетчатку.

Приготовленные котлеты имели улучшенные органолептические показатели: цвет, вкус и вид на разрезе. Введение клетчатки обеспечило также увеличение влагоудерживающей способности, улучшение консистенции и повышение термостабильности и привело к снижению потерь веса готового продукта в результате тепловой обработки. Вносимая добавка заменяет часть мясного сырья, тем самым снижая калорийность, повышая качественные характеристики и потребительские свойства готовых изделий.

Внесение пшеничной клетчатки при производстве мясных продуктов обеспечивает замену доли мясного дорогостоящего сырья, что влияет на увеличение выхода и снижение себестоимости продукции в результате свойства клетчатки набухать и удерживать влагу.

Новый продукт, благодаря пониженному содержанию жира, может быть рекомендован для питания людей с избыточной массой тела, а содержащаяся в рубленых котлетах клетчатка – для людей с заболеванием сахарным диабетом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник материалов международной конференции "Пробиотические, пребиотические, синбиотические и функциональные продукты питания. Состояние и перспективы". Москва, 2-4 июня 2004 г.
2. Рогов, И.А., Забашта, А.Г., Казюлин, Г.П. Общая технология мяса и мясoproductов. М.: Колос, 2000.

УДК 637.1.026

ВЛИЯНИЕ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ КОТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Скробко Ю.К., Цебрук Н.М. – 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. На рисунке 1 отражена зависимость потерь теплоты от толщины слоя накипи.

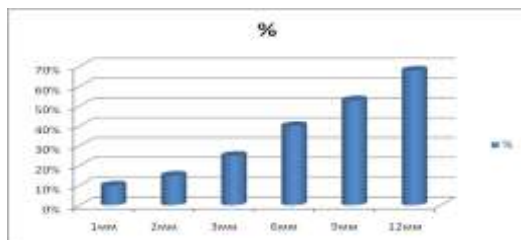


Рисунок 1 – Зависимость потерь теплоты от толщины слоя накипи

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.

Следующий вариант водоподготовки промышленных котельных установок – использование явления 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. Степень умягчения и очистки воды после установки обратного осмоса приближается к 100 процентам.

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 636.2.034.636.087.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННОЙ МУКИ

Смолко О.В. – студентка

Научный руководитель – **Кошак Ж.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Тритикале – гибрид ржи и пшеницы. Зерно тритикале характеризуется повышенной зольностью, более низким содержанием углеводных компонентов и наличием в нём специфического углевода ржи - трифруктозана. Белки зерна тритикале в среднем содержат 5-10% альбуминов, 6-7% глобулинов, 30-37% проламинов и 15-20% глютеминов. Все виды тритикале имеют больше водорастворимого азота, чем родительские формы. В зерне тритикале, по сравнению с пшеницей, содержится больше свободных незаменимых аминокислот, таких как лизин, валин, лейцин и другие, в силу чего биологическая ценность тритикале выше, чем у пшеницы. Главным компонентом зерна тритикале, как и других злаковых, является крахмал. На его долю приходится 3/4 веса зерна.

По содержанию клейковинообразующих белков тритикале намного превышает рожь и приближается к пшенице, что говорит о способности зерна амфидиплоидов образовывать связанную клейковину по пшеничному типу.

Количество клейковины в зерне тритикале приближается к содержанию её в пшенице. По качеству клейковины тритикале в большинстве случаев имеет более низкие данные из-за содержания в ней белков ржаного типа.

Крахмал тритикале отличается от крахмала пшеницы и ржи низким содержанием амилазы (23,7%). По величине плотности ржи (при 30 град. Цельсия) крахмал тритикале превосходит крахмал ржи (1,4465 и 1,4209), уступая крахмалу мягкой пшеницы (1,4832).

Мука тритикале содержит высокое содержание бета-каротина, витаминов В₁, В₂, РР и Р, Mg и Fe, чем мука пшеницы.

В лабораторных условиях готовили макаронные изделия из мучных смесей различного состава. Хорошие спагетти нельзя было выработать из смешанной муки, а тесто для короткорезанных макаронных изделий могло содержать муки из зерна тритикале меньше либо равно 35%.

Приготовленная из тритикалевой муки лапша имеет желтовато-серовато-белый цвет в противоположность жёлтому цвету лапши из твёрдой пшеницы.

Таким образом, для повышения эффективности использования тритикале в производстве и расширении ассортимента макаронных изделий в республике целесообразно продолжить работу в следующих направлениях:

1) разработать рекомендации по технологическому и техническому обеспечению высокоэффективной послеуборочной обработки свежеубранного зерна.

2) провести глубокие исследования технологических свойств зерна и хлебопекарных достоинств муки тритикале с целью определения ценных и перспективных сортов.

3) разработать технологии производства массовых сортов хлеба, а также диетических, лечебно-профилактических и национальных хлебных изделий из тритикалевой муки.

4) улучшить подготовку к помолу зерна тритикале новых сортов и совершенствовать технологии переработки его в хлебопекарную муку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Производство и оценка качества хлеба и макаронных изделий, изготовленных из смесей муки из зерна тритикале и маниока. Production and quality evaluation of bread and pasta made from triticale-cassava composite flour/Cubadda R., Qiatrucci E., Carcea M. // 93 ICC Int. Symp. "Cereal Sci and Technol.: Impact Chang. Africa", Pretoria, 9-13 May, 1993. - [Pretoria], 1993. - с. 36. - англ.
2. Иванов А.П., Прокопенко С.М. Физико-химические и хлебопекарные свойства зерна пшенично-ржаных амфидиплоидов.
3. Variations of the levels of alpha – amylase and endogenous alpha – amylase inhibitor in rye and triticale grain / Masojc-P; Larsson-Raznikiewicz-M / Dep. Of Plant Breeding Biometry, Acad. of Agric., -71-434 Szczecin, Poland. / 1991.
4. Effects of nitrogen and the plant growth regulator chlormequat on grain size, nitrogen content and amino acid composition of triticale / Naylor R.E.L., Stephen N.H. // J. Agr. Sci. - 1993. - 120, N2. - С. 159-169. - англ.

УДК 664.715.016.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТВЁРДЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Стасюкевич О.В. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Пшеница является наиболее распространенной злаковой культурой во всем мире. Существует большое многообразие сортов пшеницы, и классификация их довольно сложна, однако в основном используются всего два вида – твердая и мягкая пшеницы.

Мука из мягких сортов пшеницы используется в хлебопекарном, кондитерском и макаронном производстве. Но для получения макаронных изделий наилучшего качества необходимо использовать макаронную муку из твердой пшеницы. В Республике Беларусь постоянно проводятся работы по выведению и выращиванию твердых сортов пшеницы.

Твердая пшеница характеризуется высоким содержанием белка (до 13%) и особым качеством клейковины. Углеводная структура мягкой и твердой пшеницы различна. Крахмал, содержащийся в зерне твердой пшеницы, не разрушается при размоле, так как имеет кристаллическую форму. Поэтому макаронные изделия, полученные из муки крупчатки твердых сортов пшеницы, не развариваются и не слипаются [1].

В макаронных изделиях из твердых сортов пшеницы низкое содержание жира и больше содержится растительного белка, чем в макаронах из мягких сортов. Углеводы в них медленнее расщепляются. Макаaronная мука существенно отличается от хлебопекарной: имеет крупитчатую структуру, высокое содержание клейковины хорошей упругости, не липкой, не коротковрущейся, что влияет на упруголастичные и прочностные свойства теста [2].

Также преимущество твердой пшеницы как сырья макаронного производства по сравнению с другими ее видами в высоком содержании каротиноидных пигментов. Каротиноиды, содержащиеся в значительном количестве в зерне твердой пшеницы и в продуктах ее размола, придают макаронным изделиям приятный янтарно-желтый цвет, который является для потребителя наиболее предпочтительным. В состав каротиноидов входит ряд пигментов (в основном ксантофилл, эфиры ксантофилла и каротин), из которых биологически активен только каротин, составляющий всего 5%. Таким образом, роль каротиноидных пигментов муки состоит в том, чтобы придать изделиям привлекательный товарный вид.

Макаронные изделия высокого качества могут быть изготовлены только из муки высшего сорта твердой пшеницы – крупки твердой пшеницы. Изделия, выработанные из нее, отличаются от изделий, выработанных из муки других видов и сортов, тем, что имеют янтарно-желтый цвет. Макаaronные изделия из муки I сорта твердой пшеницы (полукрупки) имеют желто-коричневый или коричневый цвет.

Качество твердой пшеницы для производства макаронной муки должно удовлетворять ограничительным нормам ГОСТ 9353 -90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках».

Было определено количество и качество клейковины в 6 сортах твердой пшеницы белорусской селекции: сорта «Славица» и «Елена» урожая 2010 и 2011 гг. и сорта «Вероника» и «Розалия» урожая 2011 г.

Количество клейковины для исследованных образцов находится в пределах 29 – 32%, по качеству клейковина относится ко II группе. Эти значения соответствуют допустимым требованиям стандарта [3].

В дальнейшем в сортах твердой пшеницы будут определены влажность, стекловидность, натура, масса 1000 зерен и другие показатели качества для определения сортов, мука из которых будет пригодна для производства макаронных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макароны из твердых сортов пшеницы [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.italyfoods.ru/pasta.html> - Дата доступа 12.02.2013.
2. Требования к качеству муки для макаронных изделий - [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://noval-factory.ru/spravochnik/makaronnye_izdeliya. - Дата доступа 12.02.2013.
3. ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках».

УДК 637.13

ОБЕСПЕЧЕНИЕ АССОРТИМЕНТА И КАЧЕСТВА МОЛОЧНЫХ ТОВАРОВ

Стецко А.В. – студент

Научный руководитель – **Торган А.Б.**

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

Повышение эффективности и конкурентоспособности предприятий молочной отрасли возможно не только за счет технического переоснащения, но также и освоения производства новых, функциональных видов молочной продукции. При этом конкурентоспособность и ассортимент продукции в немалой степени будет определяться качеством молока, поступающего на переработку.

В республике действует СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках». Этот нормативный документ подразделяет молоко в зависимости от органолептических, физико-химических и микробиологических показателей на сорт «экстра», высший, первый и второй. Цена молока при закупках напрямую связана с массовой долей белка (базисная 3,0%), определяющего ассортимент конечной продукции. Объемы поставок сырья для переработки в среднем за сутки на ОАО «Дятловский сырзавод» составляют 150 т от СПК и 5 т от населения. Молоко от СПК сортов «Экстра» и высший идет на выработку сы-

ров твердых, а молоко первого сорта и от населения направляется на производство масла животного. До 2006 г., когда цена на молоко не зависела от массовой доли белка в нем, его величина не превышала 2,9%. Начиная с 2007 г. массовая доля белка в молоке уже составляла 3,03 – 3,05%. Хозяйства стали уделять гораздо больше внимания качеству молока, сдаваемого заводу на переработку. В итоге снизились поставки молока первого и второго сортов, увеличилась массовая доля белка и жира (до 3,62%) в молоке-сырье.

Мероприятия по обеспечению контроля за микробиологическим, физическим и химическим рисками (по ХАССП), проводимые хозяйствами совместно с заводом, привели к увеличению молока сорта «экстра» и высшего сорта. В структуре переработки молочного сырья за 2011-2012 гг. отмечен большой удельный вес сырья, направленного на производство сыра – 64,8%, на масло – 34,1%.

Производственная программа Дятловского сыродельного завода в 2011-2012 гг. предусматривала внедрение нового ассортимента сыров с использованием молочной сыворотки. В Европе с добавлением сывороточных белков вырабатывают сыры «Камамбер», «Куломье», «Сен - Полен». Сыр из прессованной альбуминовой пасты с добавлением соли получил название «Рикотта». Этот сыр изготавливается из смеси сыворотки с обезжиренным молоком (или цельным молоком, или пахтой). Смесь нагревается до 80-85 °С, pH доводится до величины не выше 5,9. Сыр созревает в течение 10 дней при температуре 6-8 °С. В готовом продукте массовая доля влаги составляет 60 °С. Соли – 35. По консистенции сыр «Рикотта» напоминает творог из обезжиренного молока. Производство этой новой продукции освоено на заводе в 2012 г. /1/.

Среди факторов, способствующих развитию завода, можно выделить производственные и экономические, которые взаимосвязаны. Это инновационный потенциал предприятия, информация о новых технологиях, полная информация о рынках сбыта и др. Для выработки нового ассортимента продукции завод нуждается в поставках сырья высокого качества, в новых ресурсосберегающих технологиях, в нанотехнологиях. Для обеспечения своего производства высококачественным сырьем завод принимает соответствующие меры для оказания помощи СПК в функционировании системы ХАССП. Чтобы обеспечить высокое качество и безопасность своей молочной продукции предприятию, необходимо внедрить СТБ ИСО 22000 для обеспечения безопасности продукции по всей пищевой цепочке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые продукты функциональной направленности на основе безотходной технологии переработки молока//Молочный продукт.-2010.-№4.-с.5-6

УДК 637.518:637.514.9:633.518(476)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБПРОДУКТОВ И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Талиш В.Ю., Блажей И.В. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство и потребление мяса и мясных продуктов в Беларуси ежегодно увеличивается. Одной из заметных тенденций последних лет стало увеличение потребления полуфабрикатов. Поэтому важным направлением в мясоперерабатывающей промышленности является расширение ассортимента данной продукции.

Рубленые полуфабрикаты – это порционные изделия из фарша, составленного в соответствии с рецептурой, основой которой является рубленое (измельченное) мясо. Мясные рубленые полуфабрикаты после изготовления могут быть сырыми охлажденными или сырыми замороженными. В качестве примера можно привести следующие рубленые сырые полуфабрикаты: котлеты, биточки, гамбургеры, шницели, бифштексы, ромштексы, люля-кебаб, тефтели, фрикадельки, кнели и крокеты.

Шейные, бедренные, лопаточные мускулы, содержащие более грубую и жесткую соединительную ткань, являются основным сырьем для приготовления рубленых полуфабрикатов.

Тщательное измельчение мяса на специальных технически совершенных машинах и добавление в фарш жира, яиц, специй обеспечивает этим полуготовым продуктам хорошее качество. Рубленые полуфабрикаты характеризуются высокой пищевой ценностью, усвояемостью и вкусовыми достоинствами, а также пользуются заслуженным признанием потребителя и с каждым годом занимают все более прочное место в пищевом рационе населения.

Целью данной работы являлось расширение ассортимента рубленых полуфабрикатов путём замены части фарша говяжьей печенью и морковью и удешевление продукции, не уменьшая при этом пищевой и биологической ценности. При приготовлении полуфабриката мы использовали говяжью печень, так как она обладает более высокой пищевой ценностью и по вкусовым качествам лучше, чем свинья.

Говяжья печень относится к субпродуктам. Белки говяжьей печени содержат все незаменимые для организма аминокислоты. Также

данный субпродукт содержит большое разнообразие витаминов и является одним из важнейших источников витамина А.

Морковь является высокопитательным корнеплодом. Полезные и лечебные свойства моркови объясняются ее богатым составом. Морковь содержит витамины группы В, РР, С, Е, К, в ней присутствует каротин — вещество, которое в организме человека превращается в витамин А. Морковь содержит 1,3% белков, 7% углеводов. Немало в моркови минеральных веществ, необходимых для организма человека: калия, железа, фосфора, магния, кобальта, меди, йода, цинка, хрома, никеля, фтора и др.

При изготовлении полуфабриката говяжьей печени и морковь предварительно отвариваем.

Сформованные в виде шариков полуфабрикаты имеют хороший товарный вид, отличаются большой сочностью, с приятным запахом, отмечены небольшие потери при термобработке. По физико-химическим и микробиологическим показателям продукт соответствовал требованиям ТНПА.

Созданный нами мясной рубленый полуфабрикат с использованием в виде начинки говяжьей печени и моркови обогащен витаминами, минеральными веществами и незаменимыми аминокислотами. Это позволяет отнести новое изделие к функциональным продуктам, в состав которых входят физиологически ценные пищевые ингредиенты. Использование моркови и говяжьей печени при изготовлении продукта позволяет снизить его стоимость, не уменьшая при этом пищевой и биологической ценности, а также он 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 637.514.96 (476)

НОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СВИНОЙ ШКУРКИ

Талиш В.Ю. — студентка

Научный руководитель — **Копоть О.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема йодной недостаточности является актуальной для Республики Беларусь. Йодная недостаточность оказывает негативное

влияние на здоровье людей. Особенно страдают дети, подростки, беременные и кормящие женщины. Заболевания из-за недостатка йода не только нарушают структуру и функцию щитовидной железы, но и могут приводить к нарушениям половой функции, формированию врожденных аномалий развития, росту перинатальной и детской смертности, существенному снижению интеллектуального и профессионального потенциала целых наций.

Целью работы являлось исследование возможности использования йодированной свиной шкурки для обогащения мясных продуктов йодом. Свиная шкурка как источник дополнительного сырья белково-жировых эмульсий, стабилизаторов и отдельных ингредиентов достаточно прочно вошла в производство мясных продуктов разных ассортиментных групп.

Обработку раствором КJ проводили с учетом физико-химических свойств йода, исключая кислые и щелочные среды, так как в кислой среде йод восстанавливается до молекулярного состояния и улетучивается, а в щелочной среде ($\text{pH} > 8,0$) образуется гипойодид. В связи с этим реакцию среды поддерживали на уровне $\text{pH } 7,0-7,2$.

Свежую шкурку предварительно измельчали в волчке с диаметром отверстий решетки 2×3 мм. Для определения рациональной дозы внесения йода готовили растворы КJ разной концентрации с содержанием йода — 50, 100, 150, 200, 250 мкг на 1 г белка обрабатываемого продукта.

Количество связанного йода определяли роданидно-нитратным методом (по Проскуряковой), сущность которого заключается в определении скорости реакции окисления роданида железа в зависимости от концентрации йода. Полученную после измельчения в волчке массу обрабатывали водным раствором йодида калия при перемешивании.

Смесь выдерживали при температуре от 0 до 4°C в течение 24 ч.

В ходе экспериментальных исследований установлено, что при внесении 50 мкг йода подготовленная свиная шкурка связывала около 62% его количества. При концентрации 100 мкг йода процент связывания изменялся незначительно (около 60%); этот показатель резко снижался при концентрации 150 мкг (40%), а при 200 мкг доля связанного йода составляла всего 32%. Таким образом, рациональной была принята доза с содержанием йода 50 и 100 мкг.

Влияние тепловой обработки проверяли при разных температурах в течение 40 мин. Обнаружено увеличение потерь йода при повышении температуры. Они были максимальными (15,6%) при температуре 130°C . Однако даже при таких потерях получаемый продукт можно

относится к функциональному. 100 г такого продукта удовлетворяет суточную потребность в йоде на 25%.

Из полученных в результате исследований данных можно заключить, что использование свиной шкурки стимулировало основные функционально-технологические свойства мясных фаршей. При этом йодирование не оказывало на них отрицательного влияния. Не обнаружено отрицательного влияния йодированной свиной шкурки и на органолептические показатели продукта.

Таким образом, предварительное йодирование свиной шкурки позволяет за счет содержащихся в ней специфических белков получить йодированную добавку для обогащения мясных продуктов и обеспечения профилактики и коррекции йодозависимых состояний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов, И. А. и др. Химия пищи. Т. 1 Белки: структура, функции, роль в питании. — М.: Колос, 2000.
2. Нечаев, А. П. и др. Пищевые добавки. — М.: Пищевая промышленность, 1997.
3. Антипова, Л. В. И др. Методы исследования мяса и мясных продуктов. — М.: Колос, 2002.

УДК 664.74(476)

К ВОПРОСУ О ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ЗЕРНА

Тихонюк И.Е. – студент

Научный руководитель – **Парманчук О.Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь.

В качестве основных геометрических характеристик зерна пшеницы, используемых для частной характеристики мукомольных и технологических свойств зерна пшеницы в системе хлебопродуктов, рассчитывают показатель сферичности.

Показатель сферичности (P_c) представляет собой отношение площади поверхности шара (равновеликого по объему к зерновке) к общей площади поверхности зерна пшеницы. Его рассчитывают по формуле $P_c = S_{ш}/S_3$, где $S_{ш}$ – площадь поверхности шара, мм²; S_3 – площадь поверхности зерна, мм². Общую площадь поверхности зерна пшеницы можно вычислить по формуле:

$$S_3 = 4\pi \left(\frac{a}{12} + \frac{b}{10} \right) \left(l + \frac{a}{4} + \frac{3b}{10} \right), \quad (1)$$

где a – средняя ширина зерна, мм; b – средняя толщина зерна, мм.; l – средняя длина зерновок пшеницы, мм; $\pi \approx 3,14$.

Из определения *показателя сферичности* в качестве исходного геометрического тела мы должны брать равновеликий зерну шар, то есть шар, объем которого равен объему зерновки. Тогда $V_{III} = V_3$, где V_{III} – объем шара, V_3 – объем зерновки. Из формулы $V_{III} = \frac{4}{3}\pi R^3 = V_3$, R – радиус шара, найдем $R = \sqrt[3]{\frac{3V_3}{4\pi}}$, откуда площадь поверхности шара

$$S_{III} = 4\pi R^2 = 4\pi \left(\frac{3V_3}{4\pi} \right)^{2/3} = \sqrt[3]{36\pi V_3^2}, \quad (2)$$

где для пшеницы [1] $V_3 = 0,52abl$. Тогда из (1) и (2) запишем:

$$P_C = \frac{\sqrt[3]{36\pi(0,52abl)^2}}{4\pi \left(\frac{a}{12} + \frac{b}{10} \right) \left(l + \frac{a}{4} + \frac{3b}{10} \right)}.$$

Однако форма зерновки пшеницы больше походит на эллипсоид вращения, нежели на шар. Рассмотрим подробнее. Эллипсоид вращения – это фигура вращения в трёхмерном пространстве, образованная при вращении эллипса вокруг одной из его главных осей. Таким образом, два измерения у него равны (например, ширина и толщина), а третья – длина – больше двух предыдущих. Если рассматривать эллипсоид как фигуру, по форме напоминающую зерновку, то можно считать, что его ширина равна толщине ($a = b$), а длина l – больший из показателей. Тогда можно ввести в рассмотрение показатель эллипсоидальности зерна – отношение площади поверхности эллипсоида (равновеликого по объему к зерновке) к общей площади поверхности зерна

пшеницы. Рассчитаем его по формуле $P_{\mathcal{O}} = S_{\mathcal{O}}/S_3$, где $S_{\mathcal{O}}$ – площадь поверхности эллипсоид, мм²; S_3 – площадь поверхности зерна, мм². Расчетная формула будет иметь вид

$$P_3 = \frac{15 \left(\sqrt{\frac{6V_3}{\pi l}} + \frac{l^2}{\sqrt{l^2 - \frac{6V_3}{\pi}}} \arcsin \sqrt{1 - \frac{6V_3}{\pi l^2}} \right)}{22 \left(l + \frac{11}{20} \sqrt{\frac{6V_3}{\pi}} \right)},$$

где $V_3 = 0,52a^2l$ (считая, что толщина зерновки равна ее ширине), $\pi \approx 3,14$. Имеет место таблица.

Наименование сорта	Линейные размеры, мм			Показатель сферичности	Показатель эллипсоидальности
	длина (l)	ширина (a)	толщина (b)		
Капылянка ст.	7,17	3,30	3,30	0,835	0,920
Сюита	6,62	3,52	3,52	0,849	0,910
Кредо	6,23	3,37	3,37	0,851	0,909
Ядвига	6,12	3,26	3,26	0,850	0,910
Гродненская	5,85	3,20	3,20	0,852	0,908
Легенда	6,03	3,29	3,29	0,852	0,908

ЛИТЕРАТУРА

http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/06_syre_i_produkty_promyshlennosti_organicheskikh_i_neorganicheskikh_veshchestv_chast_II/.

УДК 66.086.4

БАКТЕРИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ СЛАБОГО МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОГО ПОЛЯ НА МИКРОФЛОРУ ЖИДКИХ СРЕД

Тихонюк И.Е., Швайдюк И.А. – студентки

Научный руководитель – Тыртыгин В.Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В данной работе представлена гипотеза действия на микрофлору магнитно-импульсного поля крайне низкочастотного диапазона.

Бактерицидное действие магнитного поля на микробиологические объекты, находящиеся в водной среде, описывалось многими авторами: Классен В.И., Кульский Л.А., С.И., Шахов А.И., Душкин С.С., Сандуляк А.В., Журавлев С.Г., Карелин А.Я., Хабаров О.С., Бинги В.Н. и другие [1].

Основные эффекты, возникающие по действием магнитного поля – поляризация клеточных структур, изменение мембранных потенциалов, локальный нагрев клетки, пробой мембраны клетки и т. д. Это в конечном итоге ведет к торможению скорости роста и деления клеток и их гибели. Как отмечают, например, Классен В.И., Бинги В.Н. и др., бактерицидный эффект магнитного поля более выражен при слабых магнитных полях. Так же отмечается, что бактерицидное действие магнитного поля зависит от частоты следования и формы импульсов, напряженности и градиента напряженности магнитного поля, времени обработки, резистентности (сопротивляемости) микроорганизмов и т.д.

Под действием магнитной обработки изменяется комплекс физико-химических свойств воды: электропроводность, поверхностное натяжение, диэлектрическая проницаемость среды, водородный показатель рН, оптическая плотность, уровень структурированности воды и т. д. (Классен В.И., Кульский Л.А. и др.). Изменение этих показателей тоже может оказать воздействие на микробиологические объекты, и связано с параметрами электромагнитного поля.

На наш взгляд, особый интерес представляет действие на микрофлору импульсного электромагнитного поля крайне низкочастотного диапазона (2...30) Гц (КНЧ). Это связано в первую очередь с существованием так называемых «частотно-амплитудных окон», внутри которых есть реакция биообъекта, а вне их – отсутствует. Такие частоты называли биоэффективными. Диапазон этих частот лежит от 0,3 до 30 Гц. [2-3].

По мнению авторов, в исследуемом диапазоне действие на микрофлору магнитно-импульсного поля крайне низкочастотного диапазона может описано следующим образом.

Из основ электротехники известно, что электромагнитная энергия передается по диэлектрику. Тогда в результате импульса электромагнитного поля, согласно теореме Умова-Пойнтинга, большая часть электрической составляющей энергии электромагнитного поля $S = [E, H]$, где E – электрическая составляющая вектора, H – магнитная составляющая вектора, будет поглощаться мембранами клеток, как имеющими более высокое сопротивление (поверхностное сопротивление мембраны до 100 кОм/см). Можно предположить, что под действием электрической составляющей электромагнитного поля за время порядка 10^{-6} с. происходит мгновенный нагрев и возможно нарушение мембран бактерий, как имеющих высокое удельное сопротивление. Под действием второй составляющей вектора Умова-Пойнтинга – скорости изменения электромагнитной энергии в единице объема – произойдет поляризация мембранных оболочек, изменение мембранных

потенциалов и клеточных структур, что, на наш взгляд, будет решающим фактором в гибели клетки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Классен В.И. Омагничивание водных систем. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1982. – 296 с.,
2. Хабарова О.В. Биозффективные частоты и их связь с собственными частотами живых организмов. "Биомедицинские технологии и радиоэлектроника".- 2002.- №5.- С. 56-66.
3. Иванов, В.В. Очистка промышленного сырья методом высокоградиентной магнитной сепарации: монография./ В.В. Иванов, В.Н. Тыртыгин.- Тольятти: ПВГУС, 2008.- 103с.- ISBN 978-5-9581-0134-4. - Деп. в ГПНТБ России № Д9-08/52166.

УДК 664.7 (476.6)

АНАЛИЗ ОБЪЕМОВ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА, ЗАГОТОВЛЯЕМОГО ОАО «АГРОКОМБИНАТ «СКИДЕЛЬСКИЙ»

Токтомбетова Д.А. – студентка

Научный руководитель – **Жолик Г.А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Зерно является важнейшим стратегическим сырьем, определяющим стабильное функционирование аграрного рынка и продовольственную безопасность страны. Поэтому его производству и заготовке всегда уделялось особое внимание. В наибольших объемах зерно в республике используется для кормовых целей и в первую очередь – для производства комбикормов, качество которых напрямую зависит от качества используемого сырья.

В связи с этим целью наших исследований было провести анализ объемов и качества заготавливаемого зерна на одном из крупнейших предприятий региона. Исследования проводились во время производственной практики в ОАО «Агрокомбинат «Скидельский». Отбор проб для анализа и определение основных показателей качества проводился согласно требованиям утвержденных методик. Кроме этого, для подготовки тезисов использовались данные планового отдела и информация бухгалтерии предприятия.

Установлено, что ежегодно на предприятие поступало в среднем 105,8 тыс. тонн зерна (табл.). В общем объеме заготовки преобладало зерно пшеницы (54,2%) и ржи (20,3%).

Наибольший удельный вес в общем объеме поставок зерна занимают Гродненский, Мостовский и Щучинский районы.

В среднем за три года 60,3% зерна из общего объема было использовано для производства комбикормов, а 39,7% – для производст-

ва муки. Для производства комбикормов в больших объемах использовалось зерно пшеницы и тритикале, а для производства муки – зерно пшеницы и ржи.

Таблица – Объемы заготовки зерна

Вид	2009		2010		2011		В среднем	
	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%
Пшеница	53,9	56,3	54,6	59,0	63,6	54,1	57,4	54,2
Рожь	25,4	26,5	20,0	21,6	19,1	16,2	21,5	20,3
Тритикале	9,7	10,1	5,4	5,8	9,6	8,1	8,2	7,8
Ячмень	4,6	4,8	4,0	4,3	5,0	4,3	4,6	4,4
Гречиха	2,1	2,3	1,8	2,0	4,0	3,4	2,6	2,4
Рапс	-	-	6,7	7,3	16,4	13,9	11,5	10,9
Итого	95,7	100	92,5	100	117,7	100	105,8	100

Установлен значительный диапазон изменения показателей качества заготавливаемого зерна в зависимости от партии и поставщика. Некоторые сельскохозяйственные организации отправляют зерно не только повышенной влажности и засоренности, но и с невысокими технологическими показателями качества.

Наибольший диапазон изменения влажности зерна пшеницы в 2011 г. отмечался у партий, поступающих с СПК «Пограничный» Гродненского района – от 11,2 до 26,8%. Наиболее высокая натура зерна была характерна для партий, поступивших из СПК «Прогресс-Вертелишки» (762-803г/л) и СПК «Обухово» (763-804 г/л), а также из СПК «Деньщикова» и «Путришки» Гродненского района. Высокое содержание сорной примеси установлено в партиях, поступивших из СПК «Свислочь» Гродненского района (до 4,4%), СПК «Радевичи» Мостовского района (до 4,7%), СПК «Новодворский» Щучинского района (до 4,4%). Более высокое содержание вредной примеси отмечалось в партиях зерна пшеницы, поступавших из СПК «Дубно» и «Озеранский» Мостовского и СПК «Озеры» Гродненского районов.

Влажность зерна ржи изменялась в меньшем диапазоне, как правило, в пределах 11-15%. Натура зерна изменялась в пределах от 610 г/л (СПК «Черлёна») до 715 г/л (СПК «Мостовчанка» Мостовского района). Содержание сорной примеси в наибольшем диапазоне изменялось в партиях, поставляемых из СПК «Свислочь» Гродненского (от 0,4 до 5,2%) и СПК «Самаровичи» Зельвенского (от 1,2 до 5,3%) районов. Зерно ячменя с влажностью менее 14,5% поставлялось из СПК «Обухово» Гродненского района (10,8 -14,2%), СПК «Озеранский» Мостовского (10,9-14,2%), СПК «АгроГЖС» Щучинского района (11,3-14,3%). Более высокая натура зерна установлена в партиях, поступающих из СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского (655-697г/л) и СПК «Дубно» Мостовского (645-680г/л) районов.

Большая часть поставляемых партий зерна тритикале соответствовала требованиям стандарта. Натура зерна изменялась от 685 до 732 г/л, а наибольшее содержание сорной примеси отмечено в партиях, поступивших из СПК «Прогресс-Вертелишки» (до 6,4%) и СПК «Озеры» (до 8,9%) Гродненского районов.

Таким образом, можно сделать вывод, что наибольший удельный вес в общем объеме поставок зерна занимают сельскохозяйственные организации близлежащих районов – Гродненского, Мостовского, Щучинского. Показатели качества поступающего зерна в большей степени изменялись в зависимости от партии, чем от поставщика.

УДК 664.715.016.8

ИССЛЕДОВАНИЕ МАКАРОННЫХ СВОЙСТВ МЯГКИХ ВЫСОКОСТЕКЛОВИДНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Торбичук Т.А. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Пшеница – наиболее важная зерновая культура, дающая почти 30% мирового производства зерна и снабжающая продовольствием более половины населения земного шара. Ее широкое применение объясняется разносторонним использованием ценного по качеству зерна. Из пшеничной муки изготавливают хлебобулочные и макаронные изделия.

Существуют 2 основных вида пшеницы – твердая и мягкая. Мягкие сорта делят также на краснозерные и белозерные. Обычно их выращивают в регионах с гарантированным увлажнением.

Мягкую пшеницу по технологическим (мукомольным и хлебопекарным) достоинствам делят на три группы — сильную, среднюю и слабую. Сильной называется пшеница определенных сортов, имеющая зерно с высоким (не менее 14% сухого вещества) содержанием белка, со стекловидностью не менее 60%, дающая высокий выход сырой клейковины хорошего качества.

Мягкие и твердые сорта пшеницы имеют много общего, однако четко различаются по ряду признаков, которые важны для использования муки. В муке, полученной из мягких сортов, зерна крахмала крупнее и мягче, консистенция ее более тонкая и рассыпчатая, она содержит меньше клейковины и поглощает меньше воды. Такую муку используют в хлебопекарном и кондитерском производстве.

Макаронная мука вырабатывается трех сортов: высшего сорта (крупка), первого сорта (полукрупка) и второго сорта. Макаронная мука отличается от хлебопекарной тем, что содержит много белка и имеет крупитчатую структуру. Благодаря крупитчатой структуре, несмотря на высокое содержание белка, мука обладает пониженной водопогложительной способностью. Содержащаяся в ней клейковина должна быть хорошего качества и относиться к первой или второй группам. Для выработки макаронной муки используется твердая и мягкая высокостекловидная пшеница [1].

Макаронная мука из мягкой высокостекловидной пшеницы отличается чисто белым цветом с желтым или кремоватым оттенками, в зависимости от сорта. Она содержит меньше белка и больше крахмала по сравнению с макаронной мукой из твердой пшеницы. Изделия из нее получаются белого цвета, менее стекловидные, но по внешнему виду мало отличаются от изделий, выработанных из твердой пшеницы; а потребительские свойства готовых макаронных изделий значительно хуже [2].

Качество мягкой высокостекловидной пшеницы для производства макаронной муки должно удовлетворять требованиям ГОСТ 9353 -90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках».

Было определено количество и качество клейковины в 6 сортах мягкой высокостекловидной пшеницы, выращенных в условиях Республики Беларусь: сорта «Балада», «Сюита», «Набат», «Стимул», «Элегия», «Каларыт».

Количество клейковины для исследованных образцов находится в пределах 22 – 32%, по качеству клейковина относится ко II группе. Эти значения соответствуют допустимым требованиям стандарта [3].

В дальнейшем будут определены физико-химические показатели качества мягких высокостекловидных сортов пшеницы для возможности их использования в производстве макаронной муки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сырье хлебопекарного и макаронного производства [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://msd.com.ua/tehnologiya-pishhevyx-proizvodstv> - Дата доступа 13.02.2013.
2. Пшеничная мука разных типов и сортов, особенности химического состава и пищевой ценности [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://vpomoshstudentam.narod.ru/t25>, - Дата доступа 13.02.2013.
3. ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках».

УДК 637.5'6:637.514.5(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЯСА КРОЛЬЧАТИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КАК ПРОДУКТА ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Фаттахова Н.Н. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясо кролика – это прежде всего экологически чистый, диетический продукт. По своему составу крольчатина выгодно отличается от мяса других животных. Из него готовят множество блюд, как вареных, жареных, запеченных, тушеных и даже копченых. В зависимости от упитанности кроличье мясо имеет более светлый или более темный оттенок розового цвета. Консистенция мяса нежная. Лучшими кулинарными качествами обладает задняя часть тушки. Различные части мяса кролика по своим питательным свойствам не одинаковы. Так, например, задняя часть тушки кролика содержит меньше соединительных тканей и лучше в приготовлении для жарки. Передние части тушки кролика более приемлемы для варки и тушения [1].

Количество белка выше, чем в баранине, говядине, свинине, телятине. Регулярное питание крольчатиной способствует поддержанию нормального жирового обмена и оптимального баланса питательных веществ в организме человека. Наличие лецитина и минимальное содержание холестерина в этом мясе является надежной профилактикой атеросклероза. Крольчатина богата белком, витаминами РР, С, В₆, В₁₂, в ней много полезнейших для организма человека элементов: железа, фосфора, кобальта, достаточное количество калия, марганца, фтора. Мясо кролика назначают страдающим пищевой аллергией, гипертонической болезнью, заболеваниями желудочно-кишечного тракта, желчных путей. Ведутся медицинские исследования по использованию молока крольчихи в лечении раковых заболеваний. В развитых странах ценится не только диетическая крольчатина, но также мех и пух этого зверька.

Государство, безусловно, заинтересовано в развитии кролиководства, которое является существенным подспорьем в обеспечении населения ценными продуктами питания [2].

Целью данной работы явилось производство рубленых полуфабрикатов как продукта здорового питания из мяса кролика. Использовали мясо кролика, сливки, яйцо, муку, зелень укропа и сухари для панировки. После тепловой обработки сформированных

изделий, заключающейся в обжарке, была проведена органолептическая оценка и дегустация. Данное изделие по органолептической оценке имеет следующие характеристики:

- внешний вид: форма овальная, вытянутая по краям в виде «лепестка», равномерно панированная, без деформаций краев.
- вид на разрезе: фарш хорошо перемешан, видны кусочки укропа.
- запах и вкус: в сыром виде свойственен запаху мяса крольчатины, доброкачественному сырию. В жареном виде имеет приятный вкус с ароматом укропа.
- консистенция: для жареного шницеля – сочная, крошившая.

Шницель из мяса кролика является новым, конкурентоспособным рубленым полуфабрикатом в пищевой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин, В.В. Технология полуфабрикатов из мяса. М.: Колос, 2002.
2. Юращик, С.В. Кролиководство. – Гродно: Ю64 ГГАУ, 2005. – 412 с.

УДК 637.5'6:637.514.5(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЯСА КРОЛЬЧАТИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЕЛКОКУСКОВЫХ МЯСОКОСТНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Фаттахова Н.Н. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясо кролика является здоровой питательной пищей и отличается вкусовыми и диетическими качествами. Питательные достоинства крольчатины выгодно отличают её от других видов мяса. Возможность всесезонного использования охлажденной крольчатины повышает её диетическую значимость [3].

Из всех продуктов животного происхождения мясо кролика содержит меньше всего холестерина, минимальное количество жиров, большое количество белков. Тушка кролика по процентному содержанию мякоти превосходит тушки других сельскохозяйственных животных.

Крольчатина относится к белому мясу. Является полноценным источником белка, минеральных веществ и витаминов. Количество белка в ней больше чем в баранине, говядине, свинине, телятине.

Низкокалорийный продукт. Витаминный (С, В₆, В₁₂, РР) и минеральный (железо, фосфор, кобальт, марганец, фтор и калий) состав мяса кролика практически несравним ни с каким иным мясом.

Регулярное питание этим мясом способствует поддержанию нормального для человека жирового обмена и оптимального баланса питательных веществ.

По изысканиям американских ученых, подтвержденными исследованиями наших ученых, кролик не приемлет в свой организм стронция-90 и других продуктов ядерного распада, гербицидов, пестицидов и т.д. [2].

Нутряной жир кроликов – потрясающее биоактивное вещество. Оно залечивает раны. Используется как смягчительное, противозудное, противоаллергическое средство. Из него разрабатываются косметические и лечебные препараты.

По усвояемости крольчатина занимает одно из первых мест, так как организм человека усваивает ее на 90%, а говядину только на 62%.

Так как крольчатина хорошо сочетается с другими видами мяса и разнообразными продуктами, хорошо сохраняет свои вкусовые и питательные качества в свежем, засоленном, копченном и консервированном виде мы в данной работе решили усовершенствовать технологию мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов на примере шашлыка [1].

Существует масса рецептов приготовления шашлыка из кролика. Мы же ленточной пилой разделяем тушку на порции весом 50-100 грамм, затем шприцуем, заранее приготовленным рассолом, и массируем. После непродолжительного созревания полуфабриката заливаем его маринадом. В состав маринада входит готовый концентрат маринада и растительное масло. Затем расфасовываем и отправляем в реализацию, а при необходимости данный полуфабрикат можно заморозить.

Ароматные приправы и время маринования придают шашлык из кролика насыщенный запоминающийся вкус. Мясо легко пережевывается, переваривается желудочными соками и полнее усваивается организмом человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин, В.В. Технология полуфабрикатов из мяса. М.:Колос, 2002.
2. Юращик, С.В. Кролиководство.- Гродно: Ю64 ГГАУ, 2005. – 412 с.
3. Большаков, А.С. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Пищевая промышленность, 1976.- 350с.

ВЛИЯНИЕ ОЗОНА НА СОХРАННОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРУПЫ

Хворик В.В. – студентка

Научный руководитель – **Троцкая Т.П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Растениеводческая продукция зачастую сильно заражена различными инфекциями, плесенью, а также мелкими насекомыми, что приводит к значительным потерям при хранении и переработке и, что особенно опасно, способствует распространению инфекционных заболеваний (стафилококки, кишечная палочка, сальмонеллы и т.д.).

Крупа представляет собой целое или дробленое зерно, полностью или частично освобожденное от оболочек, алейронового слоя и зародыша.

В зависимости от вида зерна вырабатывают пшено шлифованное (из проса), крупу гречневую, ячменную, кукурузную, рисовую, овсяную, пшеничную, горох шелушенный.

Химический состав крупы характеризуется следующими данными: вода – 12-14%, минеральные вещества – от 0,5% (манная) до 2,6% (горох), белки – от 7% (рисовая) до 23% (горох), липиды – от 0,49% (рисовая) до 6,86% (овсяная), углеводы – от 57,75 (горох) до 77,3% (рисовая). По сбалансированности химических веществ крупа от лучшей к худшей располагается в такой последовательности: гречневая, овсяная, горох шелушенный, пшено шлифованное, кукурузная, ячменная, пшеничная, рисовая и манная. Содержатся также витамины В₁, В₂ и РР. Органолептическая ценность крупы характеризуется внешним видом, вкусовыми свойствами и консистенцией сваренной из нее каши. По этому признаку лучшими крупами являются манная, рисовая, гречневая, менее ценными – овсяная, ячневая, кукурузная.

Энергетическая ценность всех круп высокая. При окислении 100 г крупы выделяется от 1347 кДж (ячневая) до 1444 кДж (овсяная). Усвояемость крупы зависит от содержания в ней клетчатки и составляет в среднем от 70 до 94%.

Озонирование – высокоэффективный способ санитарной обработки крупы. Озон предотвращает заражение микрофлорой, разрушает уже имеющееся заражение и токсины, выделяемые вредной микрофлорой.

Санитарной обработке могут быть подвержены рис, кукуруза, пшеница, ячмень, овёс и другие крупяные изделия.

Озонирование – технология очистки, основанная на использовании газа озона как сильного окислителя. Озонатор вырабатывает озон из кислорода, содержащегося в атмосферном воздухе. После взаимодействия с загрязняющими химическими и микробиологическими веществами не прореагировавший озон самопроизвольно распадается и превращается в обычный кислород.

Озон повышает биологическую ценность продуктов питания.

Например, рис впитывает в себя неочищенную воду, поэтому может содержать такой ядовитый элемент, как кадмий.

Озон является сильнейшим природным обеззараживающим газом и благодаря своим уникальным свойствам очищает воду, воздух, продукты питания и уничтожает все известные микроорганизмы: бактерии, вирусы, простейших, их споры.

Рекомендуют варить крупу в очищенной и озонированной воде, что помогает устранить органические остатки и придает крупе особый вкус. Также хорошо крупу проозонировать в воде в течение 5-10 мин. непосредственно перед приготовлением, затем воду слить, залить озонированной чистой водой и варить крупу. При этом удаляются ядохимикаты, микробы и другие вредные вещества в крупе.

После такой обработки крупы готовятся быстрее, они становятся вкуснее и ароматнее.

Озон является экологически безопасным, очень сильным окислителем и достаточно быстро превращается в кислород без выделения посторонних химических соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гафнер, Л.А. и др. Основы технологии приёма, хранения и переработки зерна / Л.А.Гафнер, В.А.Будковский, А.М., Родюкова. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Колос, 1979. – 400с.
2. Мельник, Б.Е. Технология приёмки, хранения и переработки зерна / Б.Е. Мельник, В.Б. Лебедев, Г.А. Винников. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367с.
3. Демский, А. Б. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. Справочник./ А. Б. Демский, В. Ф. Веденьев – М.: ДеЛи, 2005. – 760 с.
- 4.Чеботарев, О. Н. Технология муки, крупы, комбикормов/ О. Н. Чеботарев, А. Ю. Шазо, Я. Ф. Мартыненко – Москва: ИКЦ «МарТ», 2004. – 688с.

УДК 664.654.3

О ПУТЯХ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ

Хотян О.Н., Слизович Н.Ю. – студентки

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Создание широкого ассортимента функциональных продуктов питания осуществляется путем обогащения хлебобулочных изделий недостающими соединениями.

Ряд авторов ставят акцент на повышение белковой ценности хлебобулочных изделий [2]. Для этого перспективно использовать муку из крупяных и бобовых культур для обогащения пшеничного хлеба. Полученные изделия имеют высокую пищевую ценность [1].

Однако данная продукция уступает изделиям из пшеничной муки по некоторым технологическим свойствам, и высокие концентрации муки из бобовых и крупяных культур использовать вообще не представляет возможности. Поэтому целью исследовательской работы является оптимизация процессов созревания теста.

Для улучшения данного процесса можно использовать различные технологические добавки, повышающие качество клейковинного комплекса. Применение химических улучшителей существенно влияет на процесс созревания теста. Среди улучшителей этой группы выделяют поверхностно активные вещества, влияющие на структурно-механические свойства теста. Улучшители окислительного (бромат, иодат калия и др.) и восстановительного (цистеин) действия изменяют окислительно-восстановительный потенциал теста, благодаря этому можно направленно изменять структурно-механические свойства теста. Окислители укрепляют тесто, а восстановители ослабляют его. Органические кислоты добавляют в тесто с целью ускорения достижения оптимальной кислотности теста. Ферментные препараты амилалитические и протеолитические вносят в тесто для активации амилализа и протеолиза. Комплексные технологические улучшители выполняют одновременно несколько функций.

С другой стороны, процесс брожения можно интенсифицировать другими способами: повышением температуры полуфабрикатов и теста до оптимального значения; увеличением дозировки дрожжей; предварительной активацией дрожжей или подбором более активных рас и

штаммов микроорганизмов при приготовлении жидких дрожжей или жидких заквасок.

Существуют и другие способы интенсификации брожения: электрофизическая обработка дрожжевой суспензии, внесение в тесто минеральных солей для питания дрожжей, замена прессованных дрожжей их плазмоллизатом, обработка крупы микроволновыми воздействиями и др.

Интенсивное механическое воздействие на тесто вызывает ускорение его созревания. Оптимальная величина удельной работы замеса теста в зависимости от «силы» муки составляет для слабой муки 15-25, средней по «силе» 25-40 и сильной 40-50 Дж на 1 г теста. Чем слабее консистенция теста, т.е. больше его влажность, тем активнее развиваются дрожжи и молочнокислые бактерии и быстрее происходит процесс брожения. Для жизнедеятельности дрожжей и молочнокислых бактерий теста благоприятной является слабокислая среда с оптимальным pH 4-6. При избыточном добавлении соли спиртовое брожение в тесте замедляется. При добавлении небольшого количества сахара (до 10% к массе муки) активность дрожжей возрастает, газообразование увеличивается. При внесении больших количеств сахара (до 30%) скорость газообразования снижается, а при добавлении 40-50% сахара прекращается совсем в результате плазмоллиза. При содержании в тесте жира в количестве 10% к массе муки и более активность дрожжей и молочнокислых бактерий снижается, так как жиры обволакивают клетки микроорганизмов, и затрудняется прохождение растворимых питательных веществ через клеточную стенку. К продуктам обмена веществ, влияющим на развитие микрофлоры теста, относятся витамины и различные ароматические и вкусовые вещества [3].

Обобщая литературные данные можно сделать вывод о том, что используя вышеперечисленные способы можно оптимизировать процесс брожения при производстве изделий из композитных смесей пшеничной муки и муки из крупяных и бобовых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борташевич М.И., Милинцевич Д.С., Панцевич Е.Ф., Русина И.М. Об эффективности использования муки из семян бобовых культур и пшена для производства хлеба из пшеничной муки / М.И. Борташевич, Д.С. Милинцевич, Е.Ф. Панцевич, И.М. Русина // Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов. – Брест, 2012. С 168-170.
2. Косцова, И.С. Перспективы использования композитной муки в производстве хлебобулочных изделий / И.С. Косцова // Хлебопек. – 2009. – №5. С. 28.
3. <http://pechemdoma.ru>.

УДК 664.66.022.39(476)

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Чекан К.Ю. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

С целью повышения питательной ценности хлебобулочных изделий и создания функциональных продуктов питания многие авторы разработали составы мучной композитной смеси на основе нетрадиционных видов обогатителей.

Так, разработаны рецептуры и технологии получения хлеба из пшеничной муки, обогащенного отрубями с мицелием гриба “вешенки”, суданской травы, гранулированного хмеля на качество пшеничного хмеля, добавки арахисовой массы, чечевичной и амарантовой муки [2, 5]. В научной литературе есть данные по исследованию возможности применения в хлебопекарной промышленности экстрактов из плодов облепихи, порошка расторопши, выжимок красной смородины, топинамбура и других нетрадиционных растительных источников [1, 3, 4, 6].

Возможность использования порошка сныти обыкновенной (*Aegoropodium podagraria* L.) в хлебопечении также может быть очень эффективно, так как в ней содержатся белки, углеводы, ценнейшие флавоноиды фитонциды, эфирные масла, минеральные соли и витамины. В народной медицине сныть используют при лечении подагры и ревматизма, заболеваний печени, поджелудочной железы, почек, нарушений обмена веществ, она улучшает состояние зубов, ногтей и волос.

На основании вышеизложенного целью нашей работы явилось исследование пищевой ценности порошка сныти для обоснования его введения в композитные смеси при производстве хлебобулочных изделий.

Результаты экспериментов показали, что порошок сныти содержит большое количество полезных компонентов. Так, общее количество сухих веществ составляет 927 г/кг массы, зольность порошка сныти – 106,4 г/кг. Данные показали, что содержание белков в порошке составляет 144,7 г/кг, липидов – 23,4 г/кг, кальция – 15,4 и фосфора 3,3 г/кг.

Методом ВЭЖХ определили содержание тиамин и его производных в порошке сныти. Результаты показали, что тиамин в порошке содержится небольшое количество, и он представлен фосфорилированной формой – тиаминдифосфатом.

Обобщая полученные данные можно утверждать, что сныть содержит важные питательные компоненты, и внесение в хлебобулочные изделия порошка сныти значительно повысит пищевую ценность продуктов питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева, Е.А. Использование добавок из топинамбура для расширения ассортимента продукции / Е.А. Васильева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – №1 – С. 51-54.
2. Вершинина, О.Л. Хлеб с использованием семян арахиса / О.Л. Вершинина – Хлебопек. – 2007. – №1. – С 34-35.
3. Матвеева, И. В. Микроингредиенты и качество хлеба / И.В. Матвеева // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2000. – №1. – 28-31с.
4. Пашенко, Л.П. Характеристика расторопши – перспективного компонента хлебобулочных изделий / Л.П. Пашенко, Т.В. Санина, В.Л. Пашенко, Л.А. Миращиниченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – №9 – С. 50- 52.
5. Старовойтова, А.И. Функциональные продукты / А.И. Старовойтова, А.И. Базан // Хлебопек. – 2003. – №3. – С. 37-38.
6. Чернобровина, А.Г. Применение пищевкусовой добавки из красной смородины в кондитерской промышленности / А.Г. Чернобровина, Н.В. Осташенкова, Е.В. Алексеенко, И.Б. Кобелева, А.В. Никитин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – №5 – С. 73-74.

УДК 637.13

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО КОЗЬЕГО МОЛОКА

Чигир Е.А. – студент

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

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

В последние десятилетия результаты эпидемиологических исследований показали уменьшение продолжительности жизни населения развитых стран из-за постоянного роста сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных, эндокринных, онкологических заболеваний и болезней обмена веществ, которые являются следствием образования разрушительных для организма свободных радикалов окисления (СРО) и продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) мембран и оболочек клеток. Это приводит к большим нарушениям в молекулах ДНК, ферментах, полиненасыщенных жирных кислотах и др. Такие нарушения предотвращаются антиоксидантами в основном растительного происхождения [1].

Изменения структуры и качества питания, обусловленные современными технологиями обработки и переработки сельскохозяйствен-

ного сырья, являются важнейшими факторами риска, приводящими к перечисленным видам патологии. В связи с этим возникает проблема достоверной оценки антиоксидантной активности (АОА) и ее изменения при обработке молока, т.к. оно составляет основу рациона человека любого возраста благодаря своим уникальным свойствам.

Наряду с коровьим молоком, козье молоко претендует на роль альтернативного молочного сырья, известного своими лечебными свойствами, что и наблюдается в мировой практике, особенно при производстве продуктов детского и лечебного питания [2].

Направленное воздействие на качественные и количественные характеристики молока, в частности на микробиологическую загрязненность, позволит повысить качество и увеличить сроки хранения молока.

Количественное соотношение казеина и сывороточных белков (75:25) в козьем молоке отличается от соответствующего показателя (80:20) у коровьего молока. Более высокая доля сывороточных белков делает козье молоко более восприимчивым к нагреванию и одновременно полезным.

Рассмотрим влияние промышленных режимов температурной обработки козьего молока на его антиоксидантную активность. Величина показателя АОА сырого молока зависит от совокупности факторов (питание, экологические, сезонные, возрастные явления). Сопоставляя значения АОА молока, отобранного до кормления, у коз наблюдается явно выраженная тенденция ее снижения с увеличением возраста животного, т.к. при старении нарушается сбалансированность между интенсивностью генерации свободных радикалов и активностью антиоксидантной системы защиты и наблюдается антиоксидантная недостаточность (рис.).

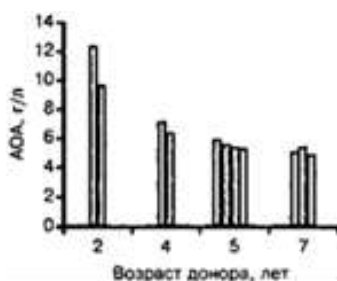


Рисунок – Влияние возраста животного на АОА молока

Одновременно можно констатировать отсутствие наглядной взаимосвязи возрастного фактора и АОА молока коз после их кормле-

ния, что говорит о существенной роли рациона питания в формировании антиоксидантной системы животного.

При изучении влияния ряда промышленных режимов температурной обработки козьего молока на его АОО получили наиболее оптимальный режим пастеризации 76 °С при выдержке 5 мин. Более жесткие режимы снижают антиоксидантную активность молока [3].

Наряду с термической обработкой козье молоко подвергалось обработке УФ-излучением в различных режимах, в результате чего установлено, что при режиме обработки молока в течение 36 мин шестью циклами облучения достигается достаточно эффективное снижение содержания микроорганизмов в молоке, повышающее его сортность. Различные технологические процессы (нагревание, ферментативный гидролиз и др.) могут изменить аллергенный потенциал и усваиваемость продуктов питания. Исследования показали, что УФ-воздействие на белки козьего молока при данном режиме не влияет на глубину протеолиза, а, следовательно, и усваиваемость обработанных УФ-излучением белков козьего молока [4].

Таким образом, применение термообработки при оптимальном режиме пастеризации и УФ-обработке козьего молока обеспечивает его санитарно-гигиеническую надежность, максимально возможную сохранность, качество и усваиваемость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прида А.И., Иванова Р.И.// Пищевые ингредиенты, сырье и добавки.2004.№2.С.76-78
2. Конь И.Я., Денисова С.Н., Вахрамеева С.Н. // Детский доктор.2001.№1.С.59-62.
3. Балакирева Ю.В., Ахмадуллина Ф.Ю. и др. // Хранение и переработки сельхозсырья.2010. №5. С.13-15.
4. Симоненко С.В., Дмитриева С.Е. и др. // Хранение и переработки сельхозсырья.2010. №4. С.16-19.

УДК 664:697.93(476)

ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Шабунько О.П. – студентка

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Влажность воздуха влияет на все объекты, находящиеся с ней в контакте. По истечении некоторого времени все предметы, имеющие пористую структуру, приобретают влажность, равную относительной

влажности воздуха, в среде которого они находятся. Влажность воздуха величина переменная, зависит от погоды, климата, сезона года. В летний период влажность всегда ниже, чем зимний. Например, в таких городах, как Минск, Брест, Вильнюс, среднегодовые показатели составляют соответственно 56-85%, 55-82%, 58-84%. Вместе с тем и по сезонам влажность воздуха сильно изменяется. В сырой летний день влажность может быть выше 90%, а в ясный морозный день бывает низкой – в районе 40-50%. Кроме того, теплый воздух всегда в состоянии удерживать большее количество влаги, чем холодный [1]. Это объяснимо с точки зрения природных фазных превращений: испарения с открытой водной поверхности, влажной после дождя земли, растительности повышают влажность воздуха в приземном слое, а охлаждаясь в верхних слоях атмосферы влагосодержание должно уменьшиться в соответствии с действующей температурой, иными словами при низкой температуре некоторая часть влаги из воздуха уходит в виде конденсата-дождя. Температуру, при которой начинается конденсация влаги воздуха, называют точкой росы- $t_{т.р.}$. При $t < t_{т.р.}$ избыточная влага выпадает в виде капель или инея. Разные превращения влаги воздуха во взаимодействии с действующей температурой хорошо иллюстрированы, графиком $i-d$ для насыщенного воздуха [2]. При высоких показателях относительной влажности температуры конденсации, т.е. точки росы, имеет высокие значения. Из сказанного следует, что внутри производственных помещений предприятий мясо-молочной промышленности она постоянно оказывает влияние на продукт на всех стадиях технологических процессов. Наиболее зависимым от влажности окружающего воздуха является сушка продуктов нагретым воздухом, как это делается на конвективных сушках различных типов и наиболее характерных в этом смысле сушилках распылительных, на которых в качестве сушащего агента используется воздух в больших объемах – 50-150 тыс. м³/час. При наличии в таком воздухе большого количества влаги необходимо большое количество тепловой энергии, чтобы нагреть ее до рабочих температур (в пределах 170-230 °C). О дополнительных затратах энергии на нагревание влажного воздуха дает представления уравнение расчета энтальпии влажного воздуха. Энтальпией влажного воздуха i (Дж/кг) называют количество содержащейся в нем теплоты, отнесенное к 1 кг сухой его части и отсчитываемое от условной точки ($t=0^{\circ}\text{C}$, $d=0$ кг/кг, здесь d - влагосодержание воздуха).

$$i = 1,005t + (2500 + 1,89t)d \quad (1),$$

где 1,005 кДж/(кг*К) – удельная теплоемкость сухого воздуха; 1,89 кДж/(кг*К) – удельная теплоемкость влажных паров.

Второй многочлен показывает, насколько больше тепла необходимо ввести во влажный воздух при достижении технологической температуры t и при существующем влагосодержании d . Уравнение позволяет также исследовать для определения параметров влажного воздуха и проверки расчетов, связанных с его состоянием, диаграмму $i-d$. Такие расчеты нужны, например, для определения расхода тепла при использовании влажного воздуха. Здесь важно определение степени приближения состояния воздуха к насыщенному, поскольку такое состояние показывает готовность паров влаги к переходу в капельно-жидкое состояние и осаждению его на продукты, что в большинстве случаев недопустимо, поскольку ведет к ухудшению технологического процесса или ведет к порче продукта. Для контроля за такими состояниями насыщенного воздуха применяется диаграмма Международного Института холода, показывающая возможность образования точки росы в определяемых пределах относительной влажности и температуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лашутина Н.Г. и др. Холодильные машины и устройства. - М.: Колос, 2007.-с.425-426. Шавра В.М. Основы холодильной техники и технологии (для учащихся и практических работников) – М.: ДеЛи принт, 2004.-с.156,187.

УДК 663.993.42

ПРИГОТОВЛЕНИЕ КАРАМЕЛЬНОГО СОЛОДА В ПАРОВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ

Эбиенфа П. Д. И. – аспирант, **Почебут А.А.** – студентка

Научный руководитель – **Груданов В.Я.**

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

Пиво – слабоалкогольный, жаждоутоляющий, игристый напиток с характерным хмелевым ароматом и приятным горьковатым привкусом. В пиве кроме воды, этилового спирта и диоксида углерода содержится значительное количество питательных и биологически активных веществ: белков, углеводов, микроэлементов и витаминов.

В условиях рыночной конкуренции производители пива вынуждены увеличивать ассортимент выпускаемой продукции. Увеличение ассортимента возможно за счет выпуска темных сортов пива, в состав которых наряду со светлыми сортами солода добавляются специальные. Одним из основных процессов при производстве карамельного и жжёного солода является процесс его тепловой обработки, в результате которой продукт приобретает своеобразный цвет и аромат [1].

В настоящее время в Республике Беларусь используется специальный солод импортного производства. В связи с этим разработка отечественного высокоэффективного технологического оборудования для производства карамельного и жжёного солода является крайне актуальной задачей в рамках государственной программы импортозамещения.

Карамельный солод – это сильно окрашенный ароматический продукт, получаемый из свежепросоженного светлого солода путем осахаривания и обжаривания.

Для проведения экспериментальных исследований процесса обжарки солода на кафедре технологии и технического обеспечения переработки и хранения сельскохозяйственной продукции БГАТУ был разработан и смонтирован экспериментальный стенд.

На качество готового солода существенное влияние оказывает температурный режим в рабочей камере обжарочного аппарата. С целью интенсификации процесса тепловой обработки продукта в рабочую камеру обжарочного барабана подаётся влажный насыщенный пар, который вырабатывается в парогенераторе и по паропроводу подаётся во внутреннюю полость вала и через отверстия перфорации выходит в рабочую зону с образованием паровоздушной среды. Паровоздушная среда, по сравнению с воздушной, обладает более высоким коэффициентом теплоотдачи, а водяной пар уже в перегретом состоянии интенсивно поглощает и переизлучает лучистую энергию, что в целом и обуславливает повышение тепловой эффективности обжарочного аппарата. Интенсификации процесса обжарки солода способствует и перфорированная поверхность обжарочного барабана (через отверстия перфорации воздух, нагретый ТЭНами, интенсивно циркулирует в зоне рабочей камеры).

Для проведения экспериментальных исследований используется лабораторная экспериментальная установка для приготовления карамельного солода в паровоздушной среде с интенсивным перемешиванием. Контрольно-измерительные приборы, смонтированные на экспериментальной установке, позволяют определять удельную энергоёмкость и технологические параметры солода в процессе обжарки.

Конструкция лабораторного обжарочного аппарата позволяет регулировать следующие режимно-конструктивные параметры процесса обжарки солода: частоту вращения шнека, температуру внутри рабочей камеры, расход и температуру греющего пара, время обжарки.

В рамках экспериментальных исследований процесса тепловой обработки солода изучены вопросы, связанные с исследованием технологических особенностей обжарки солода для приготовления темных

сортов пива, установлены основные закономерности и технологические факторы, влияющие на физико-химические свойства карамельного солода; определены оптимальные технологические режимы процесса обжарки солода для достижения требуемых органолептических и физико-химических характеристик продукта, а также энергетических характеристик установки. Определение оптимальных параметров процесса обжарки позволит повысить эффективность приготовления карамельного солода для производства темных сортов пива на основе создания промышленной обжарочной установки с инфракрасным излучением и интенсивным перемешиванием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кунце, В., Технология солода и пива: пер.с нем. / В. Кунце, Г. Мит. – СПб., Изд-во «Профессия», 2001. – 912 с., ил.
2. Воскобойников, В.А., Оборудование пищекопцентратного производства / В.А. Воскобойников, В.М. Кравченко, И.Т. Кретов. – Справочник. М., 1989.

СОДЕРЖАНИЕ

Материалы XVI Международной научно-практической конференции по технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Жолик Г.А. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ: ВЧЕРА И СЕГОДНЯ	3
Бирюк Е.Н., Фурик Н.Н., Асташонок М.М. СЕЛЕКЦИЯ ИЗОЛЯТОВ ЗАКВАСОЧНЫХ КУЛЬТУР ЛАКТОКОККОВ И ТЕРМО-ФИЛЬНОГО СТРЕПТОКОККА ПО ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ	7
Благодарный В.М., Дремук В.А. КОНСТРУКЦИИ РОТОРНО-ДЕКОВЫХ МЕЛЬНИЦ С ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТЬЮ ДО 10 КВТ	9
Богданович П.Ф., Григорьев Д.А., Жукель В.В. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ГРУНТОВОМ АККУМУЛЯТОРЕ С ОТКРЫТЫМ ДНОМ	13
Боровиков Д.П., Иванов А.В., Ермаков А.И. ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	15
Борунова С.Б., Луц Е.Н., Жабанос Н.К. НОВЫЙ ВИД ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ БИОПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ МЛАДШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП	17
Будай С.И., Гузевич А.И. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ В ГРОДНЕНСКОМ РАЙОНЕ	19
Буталевич Е.К., Закревская Т.В. МИКРОБЫ И ФЕРМЕНТЫ — ДРУЗЬЯ ИЛИ ВРАГИ?	22
Буталевич Е.К., Леонович И.С. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ АППАРАТОВ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ	24
Василевская С.И., Кирик И.М. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РЫБНОГО ФАРША В БЫТОВОМ ИНФРАКРАСНОМ АППАРАТЕ	26
Виноградов Д.В., Поляков А.В. ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО СОРТА САНЛИН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО	28
Вислоухова С.Н., Машкова И.А. КАЧЕСТВО ГАЛЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ	32
Головач Т.Н., Жабанос Н.К., Курченко В.П. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ СО СПЕЦИФИЧЕСКИМ БЕЛКОВО-ПЕПТИДНЫМ ПРОФИЛЕМ	34
Гроховская Т.Ч., Дорошкевич И.Н. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТБ/МЭК 17025-2007 В ОТНОШЕНИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ПО ЛЕКАРСТВЕННОМУ РАСТИТЕЛЬНОМУ СЫРЬЮ	36
Гузевич А.И., Будай С.И. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХИХ КАРТОФЕЛЬНЫХ ХЛОПЬЕВ В ХЛЕБОПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	38
Дорошкевич Е.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ САХАРА СТЕВИИ В РЕЦЕПТУРЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	40

Дуктова Н.А., Сучков П.А. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	42
Дымар О.В., Ефимова Е.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОПАРТИКУЛИРОВАННЫХ БЕЛКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ И СЫВОРОТОЧНЫХ НАПИТКОВ И КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	45
Дымар О.В., Миклух И.В., Соколовская Л.Н. ЗАМЕНИТЕЛИ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА, ИЗГОТАВЛИВАЕМЫЕ МЕТОДОМ СУХОГО СМЕШИВАНИЯ	47
Емельянова О.В. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ ПРИ ХРАНЕНИИ В РАЗЛИЧНЫХ ГАЗОВЫХ СРЕДАХ	49
Ермаков А.И., Иванов А.В. ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПРОЦЕССА ВИБРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО СЕПАРИРОВАНИЯ	51
Жолик Г.А., Луковец А.М., Дехтяревич Ф.И. ФОРМИРОВАНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА РАПСОВОГО МАСЛА	53
Заболоцкая Т.А., Давыдова Е.А. ИЗУЧЕНИЕ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ФОРМИРОВАНИЕ СЕНСОРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЫРОВ, ВЫРАБАТЫВАЕМЫХ С УЧАСТИЕМ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ	56
Завьялов В.Л., Горкавый А.Н., Деканский В.Е. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СКОРОСТИ ОБТЕКАНИЯ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ ПРИ ВИБРОЭКСТРАГИРОВАНИИ	58
Закревская Т.В. ПРИМЕНЕНИЕ КАЗЕИНАТА НАТРИЯ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	60
Закревская Т.В., Буталевич Е.К. ПИЩЕВАЯ КРОВЬ И ЕЕ ЦЕННОСТЬ	62
Закревская Т.В., Хильманович Д.И. МЕТОДОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЯСНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ИЗ ГРУБОИЗМЕЛЬЧЕННОГО СЫРЬЯ	64
Зубок Н.М., Бурдь Г.А., Журович Е.А. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ХЛЕБОПЕКАРНОГО УЛУЧШИТЕЛЯ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	66
Казак А.Н., Василенко С.Л., Фурик Н.Н. ИЗУЧЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ В НИХ БАКТЕРИОФАГОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ	68
Караник О.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ В УСЛОВИЯХ РГС	70
Кондратова И.И., Томашевич С.Е. АНАЛИЗ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА ЗЕФИРА	72
Копоть О.В., Михалюк А.Н., Фомкина И.Н., Закревская Т.В. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА БИЛАВЕТ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ	73
Копоть О.В., Михалюк А.Н., Фомкина И.Н., Закревская Т.В. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ К МЕСТУ УБОЯ НА КАЧЕСТВО И ВЫХОД ТУШ	75
Кошак А.Э., Кошак Ж.В. ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КОМБИКОРМА НА УДЕЛЬНУЮ ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ	78

Кошак А.Э., Кошак Ж.В. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЙ, ЗАТРАЧИВАЕМЫХ НА ПРЕССОВАНИЕ ГРАНУЛЫ	80
Кошак Ж.В., Минина Е.М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА ТВЕРДЫХ И МЯГКИХ ВЫСОКОСТЕКЛОВИДНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	82
Кошак Ж.В., Покрашинская А.В. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПРОИЗВОДИМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЗА РУБЕЖОМ	84
Кошак Ж.В., Покрашинская А.В. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ВАРОЧНЫЕ СВОЙСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПРОИЗВОДИМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЗА РУБЕЖОМ	86
Кравченко А.И., Теличкун Ю.С., Теличкун В.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕСТА ВО ВРЕМЯ ЗАМЕСА	89
Кравчик Е.Г. ПОБОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА В АСПЕКТЕ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК	91
Леонович И.С., Буталевиц Е.К. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЫСТРОРАСТВОРИМЫХ СУХИХ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ	93
Леонович И.С., Раицкий Г.Е. СПОСОБ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА НА РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ	95
Литвинчук А.А., Соловьёв В.В. ПРОИЗВОДСТВО КОМПЛЕКСНОГО КОРМОВОГО ПРОДУКТА ПУТЕМ СОВМЕСТНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПИВОВАРЕННОГО И СОЛОДОВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	97
Литвяк В.В. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	99
Литвяк В.В. СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	101
Луц Е.Н., Фурик Н.Н., Жабанос Н.К., Сыс И.Е., Колосовская Л.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЦЕННЫХ СВОЙСТВ КОНСОРЦИУМОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ	104
Макарчиков А.Ф., Русина И.М. ИССЛЕДОВАНИЕ СОХРАННОСТИ ВИТАМИНА В ₁ ПРИ ВЫПЕЧКЕ ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ	106
Максименко М.Г. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОКОВ ПРЯМОГО ОТЖИМА ИЗ ПЛОДОВ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ	108
Марченко Н.М., Миклух И.В., Василенко С.Л., Фурик Н.Н., Дымар О.В. ПРОВЕДЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ С РАЗЛИЧНЫМИ МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ НА БАРОМЕМБРАННОЙ УСТАНОВКЕ	110
Милоста Г.М., Ничипорук А.Г. ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО КОРНЕЙ И КОРНЕВИЩ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ	112
Минина Е.М., Кошак Ж.В. ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТВЕРДЫХ ПШЕНИЦ	115

Михалюк А.Н., Фомкина И.Н., ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ НА КАЧЕСТВО ЙОГУРТА	117
Ничипорук А.Г., Милоста Г.М. КАЧЕСТВО КОРНЕЙ И КОРНЕВИЩ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ В ЗАВИСИ- МОСТИ ОТ СОРТА	119
Объедков К.В., Чаевский С.И., Дорофеев А.Г. ВЛИЯНИЕ НАТАМИЦИНА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАССОЛА ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПОСОЛКИ СЫРОВ С ГОЛУБОЙ ПЛЕСЕНЬЮ	122
Потеха А.В., Комар Е.С. УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ МАШИНА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЗЕРНА	123
Потеха В.Л., Макевич Е.К. КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬ- ЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	125
Потеха В.Л., Потеха Н.Л. НОВЫЙ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КОНСТРУИРОВАНИЮ МА- ШИН И МЕХАНИЗМОВ В АПК	128
Романович Н.С., Василенко С.Л., Фурик Н.Н. ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ПРО ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИХ В СОСТАВЕ БИОКОНСЕРВАНТА ДЛЯ ВЛАЖНОГО ЗЕРНА	130
Русина И.М. О НЕКОТОРЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ МУКУ ИЗ ПШЕНА И БОБОВЫХ КУЛЬТУР	132
Русина И.М., Ковалевская С.С., Пеховская Т.А., Демещик Е.В. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ХЛЕБОБОЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ВЫПЕЧЕННЫХ НА ОСНО- ВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА И МУ- КИ ИЗ ПШЕНА, ФАСОЛИ И ГОРОХА	134
Рылко В.А., Мельничук Д.И. ОЦЕНКА СТОЛОВЫХ КАЧЕСТВ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	136
Теличкун В., Стефанов С., Родионов Е., Нешев С., Милушев С. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ НАРЕЗАНИЯ И УПАКОВКИ ХЛЕБА	139
Третьякова Е.М., Анцута Е.В. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ КРИТИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК ПРИ ПРОИЗВОД- СТВЕ СЫРА	141
Третьякова Е.М., Потапчук В.Н. ВЛИЯНИЕ ЗАКВАСОК НА КАЧЕСТВО СЫРА	143
Трофимова Т.В., Ефимова Е.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ ВИДОВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕН- ЩИН И КОРМЯЩИХ МАТЕРЕЙ	145
Троцкая Т.П., Гуца Е.Т. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ТЕРМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА	147
Тыртыгин В.Н. СПОСОБ МАГНИТНОЙ ОЧИСТКИ САЛОМАСА ОТ НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩЕГО КА- ТАЛИЗАТОРА	149
Фомкина И.Н., Шилов Е.Ю. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯГКИХ СЫРОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	151
Хильманович Д.И., Закревская Т.В. ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ФАРША КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬ- ЗОВАНИИ В РЕЦЕПТУРАХ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МЯСНОГО СЫРЬЯ	153

Чепелюк Е.А., Чепелюк А.Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЖИДКОЙ ОПАРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЖАТОГО ВОЗДУХА И ВОДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ	155
Шилов Е.Ю., Сороко О.Л. РАЗРАБОТКА МАКЕТНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА В КОЛЫЦЕВОМ КАНАЛЕ	158
Шинкарев А.А., Иванов А.В., Ермаков А.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОЗДУХООБМЕНА В ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ	160
Материалы XIV Международной студенческой научной конференции по технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	
Абрамович А.Ю., Фомкина И.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МОРОЖЕНОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОБАВОК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	162
Аниско В.Ю., Мустыгина А.А., Закревская Т.В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ С НАЧИНКАМИ	164
Антонова К.Ю., Демидик Е.М., Русина И.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО УЛУЧШИТЕЛЯ «ПАРАЦЕЛЬСИС-7» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ГОРОХА И ФАСОЛИ	166
Апончик Ю.И., Кошак Ж.В. ПОДГОТОВКА ТВЕРДЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ К ПРОИЗВОДСТВУ МУКИ КРУПЧАТКИ	168
Аукштулевич А.Я., Троцкая Т.П. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ КОМПОНЕНТОВ КОМБИКОРМОВ МЕТОДОМ ОЗОНИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОТОВОГО ПРОДУКТА	170
Блянюк П.М., Папеха В.Л. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ВЫТВОРЧАСЦІ МАЛОЧНЫХ І КІСЛАМАЛОЧНЫХ ПРАДУКТАЎ НА МАЛЫХ СЕЛІСЬКАГАСПАДАРЧЫХ ПРАДПРЫЕМСТВАХ	172
Бодак А.И., Дорошкевич Е.И. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТВОРОПШИ	173
Борис К.С., Пашкова Е.С. МАРКИРОВКА В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ПРОДУКЦИИ	175
Витковская М.Г., Михалюк А.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЛАКТУЛОЗЫ И ИНУЛИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ НОВОГО ВИДА КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	177
Вознесенский Д.В., Губеня А.А., Гуць В.С. РЕЗАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	179
Врублевский В.А., Расолько Л.А. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОДВИЖЕНИЯ НА РЫНОК ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ	181
Градовская Н.Г., Новицкая Н.Г., Заводник Л.Б., Михалюк А.Н. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ МОЛОКА СЕЛЕНОМ	183
Гузень С.В., Гулицкий В.В., Закревская Т.В. ИЗГОТОВЛЕНИЕ СЫРОВАЯЛЕННЫХ КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРЕЦКИХ ОРЕХОВ	184

Данильчик С.В., Олещик О.В., Макарчиков А.Ф., Кудырко Т.Г. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНГРЕДИЕНТОВ КОМПОЗИЦИЙ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ «ПАРАЦЕЛЬС-3» И «ПАРАЦЕЛЬС-50»	187
Дембицкая Е.Н., Потеха В.Л. ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КУКУРУЗНОЙ КРУПЫ	189
Дмитрук М.С., Еремейчик Д.Н., Потеха В.Л. ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕ- РАМИЧЕСКИХ ТЕРМОПЛАСТИНОК	191
Живулько Т.М., Кошак Ж.В. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОН НА ОСНОВЕ РЖАНОЙ МУКИ	193
Зданович И.И., Кондрусевич Д.Н., Русина И.М. О РОЛИ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ПШЕНА И БОБОВЫХ КУЛЬТУР	195
Ивашевич Д.А., Михалюк А.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЛАКТУЛОЗЫ И ИНУЛИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМО- ЛОЧНЫХ НАПИТКОВ	197
Кириенко Е.С., Винникова Н.В. ВЛИЯНИЕ КРАХМАЛИСТОСТИ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ И СХЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ НА ВЫХОД ЭТИЛОВОГО СПИРТА	199
Ковалева Т.Н., Иванов А.В. ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ЗЕРНА НА ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УСТ- РОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ	201
Коломиец А.С., Леонович И.С. ЗАВИСИМОСТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК ОТ СТЕПЕНИ НАГРЕВА ПРОДУКТА	203
Комар Е.С., Потеха В.Л. ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПШЕНИЧНОЙ МУКИ МЕТОДОМ ДТА	205
Комар Е.С., Потеха А.В. НОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЗЕРНА	207
Комяк Т.А., Шилов Е.Ю. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО СЫРА С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТА С УЛУЧШЕННЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ СВОЙСТ- ВАМИ	209
Кондратович В.Ю., Орпик В.Г., Потеха В.Л. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В РЕГУЛИРУЕМОЙ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ	210
Корзан С.И., Расолько Л.А. КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА, ПОСТАВЛЯЕМОГО НА ПЕРЕРАБОТКУ	212
Косовец В.Ч., Леонович И.С. ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ВАКУУМНЫХ ШПРИЦОВ-НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПРИ ФОРМОВАНИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	213
Косовец В.Ч., Леонович И.С. ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКОГО ДЫМА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОПЧЁНЫХ МЯСОПРО- ДУКТОВ	215
Кузьмич В.С., Фомкина И.Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	217
Кунахович Т.А., Мячкова Д.О., Леонович И.С. РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛОТЫ ОТРАБОТАННЫХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	220

Курилович А.С., Кошак Ж.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕРНА РЖИ И РЖАНОЙ МУКИ	222
Ладыш Н.Т., Долгошей В., Закревская Т.В. ИЗГОТОВЛЕНИЕ РУБЛЕННЫХ ФОРМОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ СЫРЫХ КОЛБАСОК ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	224
Ленева А.Д., Троцкая Т.П. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИВОВАРЕННОГО СОЛОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЗОНА	226
Линкевич Е.А., Потеха В.Л. ПРЕСС ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТВОРОГА В МАЛЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	228
Лозовская Д.С., Михалюк А.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕБИОТИКА ИНУЛИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	230
Лотыш Н.И., Потеха В.Л. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЖАНОЙ МУКИ МЕТОДОМ ДТА	232
Люткевич В.Ю., Потеха В.Л. КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАШИН ДЛЯ РЕЗКИ ХЛЕБА	233
Макевич Е.К., Потеха В.Л. СМЕННЫЙ РЕШЁТЧАТЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ МЯСОРУБКИ	235
Макевич Е.К., Потеха В.Л. УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ	237
Малайчик В.А., Тарасенко Н.И. ВЛИЯНИЕ ГРЕЧИШНОЙ МУКИ НА СВОЙСТВА ТЕСТА И КАЧЕСТВО ГОТОВЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	239
Манкевич О.В., Бобрик И.Е. ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ГРЕЧНЕВОЙ КРУПЫ – ПРОЦЕСС МНОГОГРАННЫЙ	240
Маркушевская К.М., Русина И.М. О РОЛИ КОМПЛЕКСНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОБАВОК В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ПШЕНА	242
Милашевич А., Копоть О.В. КОЛБАСНЫЕ ОБОЛОЧКИ – ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	244
Минько О.М., Михалюк А.Н. РАЗРАБОТКА КЕФИРНОГО ПРОДУКТА, ОБОГАЩЕННОГО ЛАКТУЛОЗОЙ И КЛЮКВЕННЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ВКУСОВЫХ СВОЙСТВ ПРОДУКТА	246
Москалёва А.Э., Копоть О.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРАНЖЕВОЙ ТЫКВЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	247
Новик Н.В., Зубок Н.М. АССОРТИМЕНТ ДИЕТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ВЫПУСКАЕМЫХ МОСТОВСКИМ ХЛЕБОЗАВОДОМ ФИЛИАЛА ГРОДНЕНСКОГО ОБЛАСТНОГО ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ОБЩЕСТВА	249
Орпик В.Г., Кондратович В.Ю., Потеха В.Л. ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МУКИ	252
Панченко Ю.И., Зенькова М.Л. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ALOE VERA В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	253

Поймич И.М., Зубок Н.М. ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА МОРОЖЕНОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА	255
Попко В.В., Шилов Е.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ	258
Римко Т.В., Троцкая Т.П. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЗАЖИВАНИЯ МЕЛЬНИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЕТОДОМ ОЗОНИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО МУКИ	259
Рыбалт А.В., Ничипорук О.С., Закревская Т.В. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ БЫСТРОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ – ФАРШИ-РОВАННЫХ КУРИНЫХ ОКОРОКОВ	261
Светлугина А.А., Королева Н.Ю. РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕСТНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ	263
Светлугина А.А., Челомбитко М.А. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ НА МИРОВОМ РЫНКЕ	265
Севрук Е.С., Дорошкевич Е.И. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САХАРА СВЕКЛОВИЧНОГО И ТРОСТНИКОВОГО	267
Семенчук А.Н., Копоть О.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕТЧАТКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	268
Скробко Ю.К., Цебрук Н.М., Леонович И.С. ВЛИЯНИЕ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ КОТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	270
Смолко О.В., Кошак Ж.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННОЙ МУКИ	272
Стасюкевич О.В., Минина Е.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТВЁРДЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	273
Стецко А.В., Торган А.Б. ОБЕСПЕЧЕНИЕ АССОРТИМЕНТА И КАЧЕСТВА МОЛОЧНЫХ ТОВАРОВ	275
Талиш В.Ю., Блажей И.В., Закревская Т.В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБПРОДУКТОВ И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	277
Талиш В.Ю., Копоть О.В. НОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СВИНОЙ ШКУРКИ	278
Тихонюк И.Е., Парманчук О.Н. К ВОПРОСУ О ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ЗЕРНА	280
Тихонюк И.Е., Швайдюк И.А., Тыртыгин В.Н. БАКТЕРИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ СЛАБОГО МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОГО ПОЛЯ НА МИКРОФЛОРУ ЖИДКИХ СРЕД	282
Токтомбетова Д.А., Жолик Г.А. АНАЛИЗ ОБЪЕМОВ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА, ЗАГОТОВЛЯЕМОГО ОАО «АГРОКОМБИНАТ «СКИДЕЛЬСКИЙ»	284
Торбичук Т.А., Минина Е.М. ИССЛЕДОВАНИЕ МАКАРОННЫХ СВОЙСТВ МЯГКИХ ВЫСОКОСТЕКЛОВИДНЫХ-СОРТОВ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	286
Фаттахова Н.Н., Закревская Т.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЯСА КРОЛЬЧАТИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КАК ПРОДУКТА ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	288

Фаттахова Н.Н., Копоть О.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЯСА КРОЛЬЧАТИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЕЛКОКУСКОВЫХ МЯСОКОСТНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	289
Хворик В.В., Троцкая Т.П. ВЛИЯНИЕ ОЗОНА НА СОХРАННОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРУПЫ	291
Хотян О.Н., Слизович Н.Ю., Русина И.М. О ПУТЯХ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ	293
Чекан К.Ю., Русина И.М. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	295
Чигир Е.А., Василевская В.В. ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО КОЗЬЕГО МОЛОКА	296
Шабунько О.П., Раицкий Г.Е. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	298
Эбиенфа П.Д.И., Почебут А.А., Груданов В.Я. ПРИГОТОВЛЕНИЕ КАРАМЕЛЬНОГО СОЛОДА В ПАРОВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ	300

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ

*XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА»*

*XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

Технология хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции

Корректоры: *М. В. Кудлаш, Ж. И. Бородина*
Компьютерная верстка: *Е. В. Миленкевич*

Подписано в печать 25.03.2013.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 17,79. Уч.-изд. л. 19,42.
Тираж 120 экз. Заказ 3230.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный университет»
ЛИ № 02330/0548516 от 16.06.2009.
Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.