

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



к 65-летию БГАТУ

БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



**ПЕРЕРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Сборник статей
IV Международной научно-практической конференции

(Минск, 21–22 марта 2019 года)

Минск
БГАТУ
2019

Исследованы условия совершенствования замеса хлебопекарного, макаронного и кондитерского теста при работе тестомесильных машин и агрегатов. Управление процессами тестоприготовления даёт возможность достигать поставленные технологические цели. Последующий анализ процессов перемешивания и сопутствующих процессов устанавливает возможность обеспечить протекание энергетического воздействия на перемешиваемое рецептурное сырьё и тесто на достаточном уровне для максимальной эффективности.

Определены варианты оптимизации энергетических параметров повышения эффективности тестомесильных машин и агрегатов периодического и непрерывного действия. Установлены показатели энергетического воздействия технологий замеса на структурные компоненты рецептурного сырья и теста. В результате исследований удалось уточнить характер, режим энергозатрат и метод энергетического воздействия данного вида пищевого оборудования на перемешиваемое сырьё и тесто.

Перспективами совершенствования технологий замеса является поиск снижения стоимости тестоприготовления. Сформулирован алгоритм нахождения необходимых энергетических показателей тестомесильных машин и агрегатов. Установлены направления автоматического и автоматизированного управления процессами тестоприготовления. Достижение технологически обоснованного уровня однородности теста является ключевым звеном этих исследований.

Список использованной литературы

1. Янаков В.П. Обоснование параметров и режимов работы тестомесильной машины периодического действия: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.12. – «Процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств» / В.П. Янаков. – Донецк.: Мин-во образ. и науки Украины, Донецкий нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, 2011. – 20 с.

УДК 664.8.375:635

Тарасенко В.Г., кандидат технических наук, доцент

Таврический государственный агротехнологический университет, г. Мелитополь, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАМОРАЖИВАНИЯ ТЫКВЕННЫХ ОВОЩЕЙ

Проблема полноценной и здоровой пищи всегда была одной из важнейших. В последнее время в диетологии получил развитие новое направление – функциональное питание. Оно означает использование таких продуктов естественного происхождения, которые при постоянном употреблении оказывают регулирующее воздействие на организм в целом и на его определенные системы и органы.

Обеспечение организма человека витаминами, органическими кислотами, которые содержатся в свежих овощах и фруктах, имеет сезонный характер, что не позволяет использовать большинство из них в течение года. Перспективным источником растительного сырья при производстве функциональных пищевых продуктов является тыква. Установлено, что ее плоды содержат 6–30 % сухих веществ, в состав которых входят углеводы, азотистые и минеральные соединения, органические кислоты и некоторые витамины [1]. Витаминная ценность плодов тыквы в первую очередь обусловлена высоким содержанием каротина, функции которых чрезвычайно разнообразны. Кабачки являются пищевым продуктом минимальной калорийности, но максимальной биологической ценности. Они легко усваиваются организмом и помогают усвоению другой, более тяжелой пищи. Кабачок очень хорошо сочетается с мясом: он способствует усвоению белка [2]. Клетчатка их мякоти способствует активизации органов пищеварения. Плоды богаты солями калия, кальция, пектинами, легкоусвояемыми сахарами.

Плоды кабачков традиционно используют в качестве сырья для кулинарии и консервной промышленности, их употребляют в жареном, тушеном, маринованном и засоленном виде, из них изготавливают кабачковую икру. Их употребляют против ожирения и накопления холестерина.

Эффективный способ сохранения потребительских свойств плодоовощной продукции - технология быстрого замораживания, при котором теряется не более 20 % витамина С. Быстрозамороженная плодоовощная продукция отличается бактериальной чистотой, пищевой ценностью, незначительными биохимическими изменениями в течение всего срока хранения. Зимой замороженные овощи и фрукты даже более богатым источником витаминов и минеральных веществ, чем доступные в это время свежие продукты. Весной замороженные овощи гораздо полезнее и безопаснее, чем ранние овощи и фрукты, содержащие большое количество вредных веществ.

В технологическом отношении замораживание является одним из прогрессивных способов консервирования биологически ценных продуктов с целью их подготовки к длительному хранению [3].

На сегодняшний день недостаточно решена проблема длительного хранения тыквенных культур, а также возможности их переработки после определенного срока хранения. Высокая пищевая и диетическая ценность плодов бахчевых культур обуславливается высоким содержанием витаминов, особенно витамина С. Годовая потребность человека в плодах бахчевых составляет 31 кг [4].

При разработке и обосновании рационального способа длительного хранения кабачков в замороженном виде существенная часть вопросов возникает при исследованиях степени сохранения наиболее характерных для данного вида овощей показателей и свойств, как физико-механических так и биохимических.

Доказано, что низкотемпературное замораживание вызывает значительные изменения физико-механических свойств и содержания компонентов биохимического состава плодов [5]. При этом основная часть изменений происходит непосредственно при замораживании. Именно при этом резко замедляется скорость химических реакций, максимально подавляется жизнедеятельность, ингибируется деятельность микрофлоры. В динамике длительного хранения также наблюдаются подобные изменения.

Проведенные исследования [6] позволили установить, что замораживание, как и всякий другой способ длительного хранения, вызывает снижение показателей качества продукции, но и пищевая и диетическая ценность замороженных плодов кабачков остается на достаточно высоком уровне.

При замораживании пищевых продуктов, а особенно нарезанных овощей, наблюдается явление сокоотдачи с поверхности нарезанных фрагментов, что является нежелательным явлением. Для решения задачи усовершенствования технологии подготовки нарезанных фрагментов овощей к длительному хранению, предлагается предварительно их подмораживать до температуры 3...5 °С.

Цель этой операции – предупреждение слипания овощных фрагментов при замораживании, уменьшение потерь сока при размораживании, сохранение витаминной и пищевой ценности на протяжении длительного хранения и после размораживания, а также значительное сокращение расхода времени на дальнейшую кулинарную обработку.

Подмораживанием называется процесс снижения температуры продуктов ниже криоскопической, при которой происходит частичная кристаллизация влаги в поверхностном слое, в отличие от замораживания, при котором большая часть воды, содержащейся в продукте, превращается в лед.

Поставлено задание усовершенствования конструкции, в которой, в ходе модернизации конструктивно-технологической схемы, основанной на новой совокупности конструктивных элементов, их взаимном расположении и наличии связей между ними, а именно: влагоотде-

литель обеспечивает предотвращение смерзания пищевых продуктов во время обработки, хранения отдельных и неповрежденных фрагментов пищевых продуктов, уменьшения явления утечки клеточного сока, если в устройстве обрабатываются нарезанные овощи, и повреждения во время фазового перехода.

Данное задание решается тем, что в конструкцию устройства для подмораживания пищевых продуктов установлен компрессор, который служит для предотвращения замерзания труб, и влагоотделитель для удаления из сжатого воздуха водяного конденсата. Это позволяет увеличить эффективность зоны охлаждения и применить предварительное сжатие холодного воздуха и использование адиабатного расширения рабочего тела. Также транспортер имеет гидрофобное покрытие для предупреждения прилипания пищевых продуктов к ленте конвейера. На рисунке 1 представлен общий вид данной конструкции.

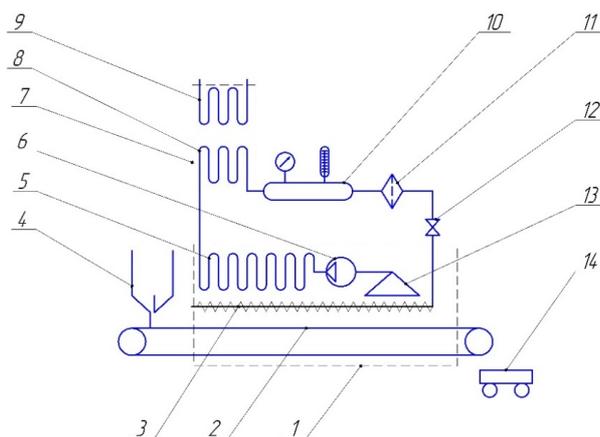


Рисунок 1. Устройство для предварительного подмораживания пищевых продуктов

- 1 – камера охлаждения; 2 – транспортер; 3 – трубопровод с соплами; 4 – загрузочный бункер;
 5 – рекуперационный радиатор; 6 – компрессор; 7 – теплообменник; 8 – радиатор-охладитель;
 9 – испаритель холодильника; 10 – ресивер; 11 – фильтр-влагоотделитель; 12 – вентиль; 13 – влагоотделитель;
 14 – тележка для приема готовой продукции.

В рабочей камере охлаждения 1 расположен транспортер 2 и трубопровод с соплами для подачи переохлажденного воздуха 3. Перед рабочей камерой расположен загрузочный бункер 4, а за ней тележка для приема готовой продукции 14. Компрессор 6 расположен между рекуперативным радиатором 5 и влагоотделителем 13. Над камерой расположен теплообменник 7, в котором расположен радиатор-охладитель 8 и испаритель холодильника 9. Охлажденный сжатый хладагент накапливается в ресивере 10, откуда через фильтр-влагоотделитель 11 поступает в регулирующий вентиль 12.

Применение данной конструкции обеспечивает предотвращение смерзания пищевых продуктов, повышает эффективность процесса, улучшает качество и уменьшает энергозатраты.

Список использованной литературы

1. Кощаев А.Г., Николаенко С.Н., Плутахин Г.А., Петенко А.И. Изменения в пигментном комплексе плодов тыквы мускатной в процессе созревания и хранения // Хранение и переработка сельхозсырья, № 4, 2007. – С. 45.
2. Ялпачик В.Ф., Тарасенко В.Г. Характеристика кабачків як перспективного об'єкта на ринку швидкозамороженої продукції //Вісник харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУ. – 2007. – Вип. 58 «Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв». – С. 262–266.
3. Конвісер І.О., Паригіна Т.Б. Холодильна технологія харчових продуктів: Навч. посіб. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. – 242 с.
4. Гергель Н. Переработка бахчевых // Овощеводство. – № 8. – 2006. – С. 75.

5. Тарасенко В.Г. Змінення властивостей плодів кабачків у процесі заморожування і тривалого зберігання // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Вип. 10 Т. 3 Мелітополь: ТДАТУ, 2010. – С. 106–112.

6. Тарасенко В.Г. Технологічно-конструктивне обґрунтування процесу підморожування кабачків і гарбузів при підготовці до довготривалого зберігання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.18.12. Вінниця, 2015. – 20 с.

7. Тарасенко В.Г., Петров В.А., Бойко В.С. Обоснование конструктивной схемы оборудования для процесса подмораживания пищевых продуктов // Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності / Збірник тез II міжнародної науково-практичної конференції. – Мелітополь: ТДАТУ-ХДУХТ, 2017. – С. 98–99.

УДК 636.085.6

**Антонишин Ю.Т., кандидат технических наук, доцент,
Турцевич Е.Ф., Кузменков Р.В.**

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ЭКСТРУЗИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ РЫБ

Рыбоводство как источник высококачественной пищевой продукции занимает все более важное значение в мире и может успешно конкурировать с животноводством. Обе эти отрасли сельского хозяйства дают продукцию с близкими диетическими свойствами. Среднее содержание съедобной части у крупного рогатого скота составляет 44,6 %, у карпа – 49,8 % общей массы тела, содержание съедобного белка в обоих продуктах одинаково – 8,7 % Рыбы отличаются высокой скоростью роста, малопривередливы к условиям содержания, их мясо высокопитательно и обладает хорошими вкусовыми качествами. Современные методы выращивания рыб базируются на интенсивном кормлении. По использованию кормов на рост рыба превосходит большинство теплокровных животных. Так, если при выращивании теплокровных животных расход концентрированных кормов на единицу привеса составляет 7–10 единиц, а на единицу съедобного белка – до 100 единиц, то для рыб эти показатели в несколько раз ниже – не более 2,5 и 3,5 соответственно.

В рыбоводстве определяющими факторами, обеспечивающими высокие производственные показатели, являются оптимальные условия среды обитания и правильно организованное кормление. Последнее нередко играет решающую роль. В кормлении рыб большое значение имеет качество кормов, отвечающих в полной мере потребностям выращиваемых гидробионтов.

В настоящее время пищевые потребности рыб на этапах индивидуального роста и развития, оптимальные энергетические показатели и содержание основных питательных веществ (протеина, жира, безазотистых экстрактивных веществ и витаминов) установлены в комбикормах.

Однако существующие рецептуры нуждаются в постоянном обновлении. Многие специалисты и учёные продолжают работать над проблемами улучшения качества комбикормов посредством ввода в рецептуру новых компонентов, позволяющих повышать продуктивность, сбалансированность и полноценность кормов.

В настоящее время существует два преобладающих метода изготовления комбикормов для рыб: сухого прессования (гранулирования) и экструдирования.

Гранулирование рыбных кормов осуществляют преимущественно методом сухого прессования. Применение кормовых гранул несомненно более прогрессивно по сравнению с практиковавшимися ранее рассыпными или пастообразными кормами, поскольку в гранулах легче обеспечить постоянство химического состава и гарантированную эффективность. Од-