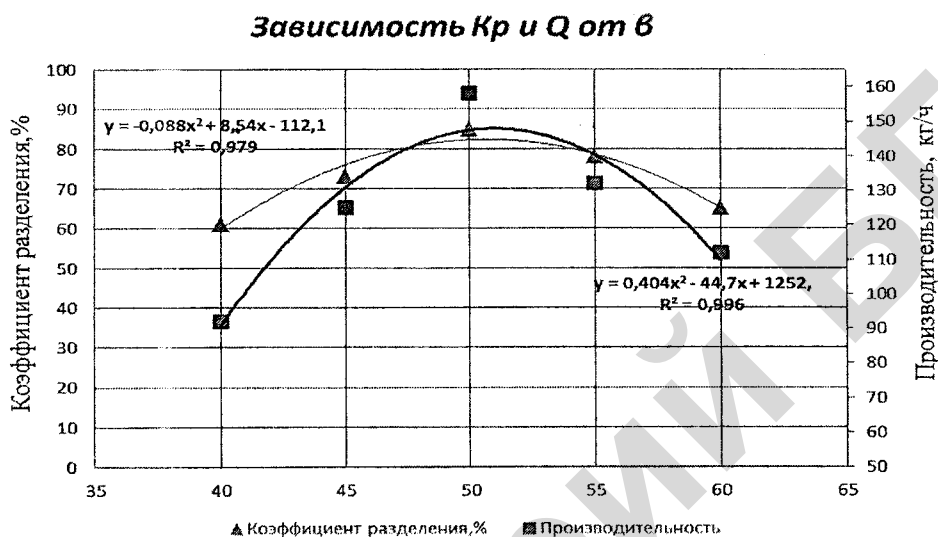


деку. С ростом добавочной силы увеличивается скорость перемещения зерновой массы по деке и соответственно увеличивается производительность лабораторного сепаратора. Коэффициент разделения с ростом добавочной силы увеличивается в диапазоне от 60% до 85% и достигает максимального значения при $\beta=50$ градусов. Это обусловлено тем, что при увеличении угла наклона электровибраторов процесс самосортирования происходит интенсивнее, более плотные зерновки интенсивнее перемещаются в нижние слои и, соприкасаясь с декой, перемещаются к выходному патрубку. Дальнейшее увеличение угла добавочной силы β приводит к тому, что зерновая масса начинает переходить из режима спокойного кипения по деке в режим кипения с фонтанированием. Это приводит к уменьшению контакта зерновой массы с сетчатой декой и скорость перемещения зерновок падает, что приводит к уменьшению производительности и коэффициента разделения лабораторного сепаратора.

Рисунок 2 – Зависимость K_p и Q от β

Экспериментально установлено, что для обеспечения эффективного расслоения компонентов зерновой массы по удельной плотности угол наклона электровибраторов должен находиться в диапазоне от 45 до 55 градусов.

Оптимальные режимные и конструктивные параметры работы разработанного вибропневмосепаратора будут определены на основании анализа результатов проведения многофакторного эксперимента.

Литература

1. Поздняков В.М. Исследование вибрационных характеристик вибропневматического оборудования / Поздняков В.М., Зеленко С.А., Рублик П.В. // Исследования и результаты. – Алматы, Казахстан. – 2014. – №2. – С. 246-253.

УДК 664.6

ШОКОВАЯ ЗАМОРОЗКА – СОВРЕМЕННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Челомбитько М.А.¹, канд. с.-х. наук, доцент, Кандымов А.В.¹, Акулова Т.Н.²

(¹Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск;

²КПУП «Минскхлебпром, Беларусь»)

В последние десятилетия в пищевой промышленности интенсивно используются достижения холодильных технологий, позволяющие получать продукты и полуфабрикаты, предназначенные для длительного хранения. В современных условиях проблема производства хлеба с пролонгированным сроком годности приобретает все большее

значение, и одним из способов решения этой задачи является замораживание хлебобулочных изделий.

Мировой рынок замороженной продукции развивается гораздо стремительнее рынка стран СНГ, на котором замороженная выпечка появилась в начале 90-х. Например, в Европе производство частично замороженных хлебобулочных изделий получило широкое распространение, начиная с 70-х годов. На западе замороженный хлеб сегодня занимает порядка 70-80 % всего хлебного рынка, в России - 10-15 %, в Беларуси пока всего – 0,9 %.

Шоковая заморозка – это способ сохранения продуктов без изменения химического состава и структуры продукта. Метод основан на свойствах замерзания жидкости, молекулы которой в ходе шоковой заморозки кристаллизуются. Происходит процесс образования кристаллов льда без увеличения объема по отношению к исходному объему жидкости. При обычном замерзании образующиеся кристаллы льда будут иметь больший размер, нежели молекулы воды. Таким образом, замерзшая в продукте влага разрушит структуру продукта из-за большего объема кристаллов льда и при размораживании продукт потеряет форму и многие ценные свойства. При шоковой заморозке образующиеся кристаллы льда получают одинакового с молекулами воды размера. Структура продукта при этом не разрушается и после размораживания продукция полностью сохраняет свои свойства.

Системы шоковой заморозки позволяют достигать температуры – 18°C в теле продукта менее чем за 240 минут – максимальное время, в течении которого необходимо осуществить процесс заморозки для микро-кристаллизации, сохранив неизменными органолептические свойства продукта.

Шоковое охлаждение отличается от шоковой заморозки температурой продукта на выходе. При шоковой заморозке (шоковом замораживании) продукт выходит с отрицательной температурой -10...-20°C, а при шоковом охлаждении обычно +3°C (т. е. просто процесс завершается раньше). В обоих случаях процесс понижения температуры продукта происходит быстро. Шоковое охлаждение может быть «мягким» (soft) и «жестким» (hard). Первый вариант подходит для деликатных и тонких продуктов, второй для плотных, жирных и крупных.

На Западе аппараты для шоковой заморозки называют шок фризерами (shock freezer), а для шокового охлаждения бласт чиллерами (blast chiller). Для малых производительностей по продукту (например, в минипекарнях) используют миниатюрные серийные образцы оборудования периодического действия в виде шкафов. Для промышленного производства, как правило, используют полностью автоматическое оборудование непрерывного действия. Такие системы проектируются и изготавливаются под конкретного производителя.

Преимущества использования шоковых технологий :

1. Благодаря более длительному сроку хранения появляется возможность лучше планировать производство, готовить товарный запас реже повторяя процесс производства. Получается экономия времени до 30%.
2. За счет длительного срока хранения продукции дает возможность экономить при закупках сезонных ингредиентов (по более низким ценам и более высокого качества (более свежие)).
3. Позволяет увеличить выручку от реализации весовой продукции (до 6% увеличения) за счет меньшей потери в весе.
4. Применение технологий помогает получить продукт действительно соответствующий стандартам системы управления безопасностью пищевых продуктов НАССР.
5. Позволяет расширить ассортимент предлагаемой продукции.

По мнению специалистов, переход крупных производителей (хлебозаводов) на новые технологии и производство замороженного хлеба для массового сегмента может обеспечить повышение рентабельности и качества по сравнению с традиционным процессом. Разница в производстве обычного и замороженного хлеба состоит в увеличении издержек на заморозку и хранение продукции (от 15 до 30%), но снижении издержек на возвраты непроданной продукции от контрагентов, логистику, демпфирование всплесков и провалов спроса за счет товарного запаса длительного хранения.

Потребителями замороженных хлебобулочных и кондитерских изделий являются сектор HoReCa – кафе, рестораны, сегмент «стрит-фуда» или уличной еды, предприятия общественного питания и индивидуальные потребители.

Помимо хлеба и булки шоковой заморозке подвергаются мелкоштучные изделия – ржаные и пшеничные булочки с различными добавками, мини-багеты, классические багеты разных размеров, практически готовые блюда из замороженного хлеба (например, багет резаный с маслом и зеленью, багет с чесночным маслом), которые перед употреблением достаточно только разогреть. Также широко используют метод шоковой заморозки для таких продуктов как бейгелы, брецели, пицца, лазанья, сосиски в тесте, тарталетки, лепешки, хачапури, панини, чабатта, фокачо, финский ржаной хлеб, ирландский содовый, штрудели, сырны палочки, крендельки и конвертики с различными начинками, торты, пирожные, пирожки, блинчики, пироги, слоеное тесто (бездрожжевое и дрожжевое), круасаны, чизкейки, кексы (маффины), пончики (донаты), слойки, дениши, ватрушки, печенье (кукисы) и т.д.

Всего в мире существует около 300 видов замороженных хлебобулочных и кондитерских изделий. На российском рынке представлено более 100. Лишь около 10 из них – наиболее универсальные и популярные, остальные – узкой направленности – на определенную кухню, к определенному блюду и т. д.

За последние годы спрос на изделия, приготовленные из замороженных полуфабрикатов, значительно возрос. Что касается вкусовых характеристик, то, по мнению специалистов, ярко выраженного отличия между хлебом, выпеченным в пекарне или из замороженных полуфабрикатов, нет. Как правило, замороженные изделия производятся из натуральных ингредиентов без специальных добавок и улучшителей. При грамотном соблюдении технологии производства хлеба из замороженных заготовок изделия получаются более хрустящими (в сравнении с хлебом, произведенным классическим способом), что придает им особую аппетитность. Уже не так силен стереотип, что замороженные изделия отличаются заведомо более низким качеством, чем свежие. Рестораторы и их клиенты убеждаются, что «заморозка» не только не выдает себя внешним видом, но абсолютно идентична свежим аналогам по вкусовым характеристикам.

В чем же привлекательность быстрозамороженных продуктов? В первую очередь, это удобно. Удобно как для потребителя, так и для производителя. Для потребителя, потому что подобный продукт требует минимум времени и труда для его приготовления. Все уже готово. И для производителя такие продукты имеют ряд преимуществ. Так, использование в торговых центрах замороженных хлебобулочных полуфабрикатов не нуждается в расширении штата за счет специалистов, осуществляющих процесс тестоведения. Также при использовании, например, замороженных хлебных полуфабрикатов практически отсутствует нереализованный товар, поскольку выпекание новых партий происходит по мере реализации предыдущих. В результате в ассортименте всегда присутствует горячий и ароматный хлеб.

Хлебобулочные и кондитерские изделия замораживаются при температуре от -20 до -70°C в зависимости от технологических требований. Продолжительность процесса заморозки зависит от размеров и теплофизических свойств продукта и может варьироваться от 15...20 мин (слоеное тесто) до 3...4 часов (торт).

Сегодня существуют три основных способа заморозки хлебобулочных и кондитерских изделий:

1. Заморозка тестовых заготовок.
2. Заморозка частично выпеченных изделий (part baked). Еще этот вид называют технологией производства «неполной выпечки».
3. Технология take bake – заморозка готовых изделий.

Подробная технология шоковой заморозки хлебобулочных и кондитерских изделий для каждого конкретного вида изделий всегда индивидуальна и может весьма существенно отличаться в связи с их особенностями. Как правило, эта технология является ноу-хау и, использующие ее организации очень неохотно ею делятся.

В зависимости от используемых добавок срок хранения некоторых изделий может составлять до 1,5 лет. При строгом соблюдении технологических параметров и тщательном контроле качества сырья полученные полуфабрикаты изделий из слоеного теста могут храниться в замороженном виде до 6 месяцев без малейших потерь своих свойств.

Глубокая заморозка подходит для изделий, приготовленных по самым разным рецептурам. Исключениями являются масляные торты и изделия, декорированные кремом из растительных сливок. Дело в том, что при размораживании на поверхности торта появляются трещины, и он теряет товарный вид.

При работе с кондитерскими изделиями глубокой заморозки важно точно соблюдать правила хранения и дефростации. Рекомендуется размораживать изделия постепенно при температуре +2...+5 °С (в обычном холодильнике) на протяжении 2 часов. Срок реализации в дальнейшем составляет 72 часа при условии хранения изделия в холодильнике. При нарушении условий хранения и размораживания происходит усушка изделия, ухудшаются вкусовые качества, вдобавок возможна некоторая его деформация. Отметим, что производители замороженных тортов и пирожных допускают также другие способы разморозки: при комнатной температуре или в микроволновой печи в режиме дефростации.

Следует иметь в виду, что слишком высокая или слишком низкая скорость быстрого замораживания может вызвать повреждение дрожжевых клеток даже при использовании специализированных дрожжей. Допустимая технология заморозки для дрожжевого теста определяется профессиональными технологами предприятия, которое занимается производством такой продукции. Именно они определяют условия, при которых сохраняется максимальная выживаемость дрожжей.

Литература

1. Лабутина, Н.В. Повышение эффективности технологии хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов с использованием ржаной муки./Автореферат на соиск. уч. ст. д.т.х.н. Москва. 2004 г.
2. Кудрявцев, В.А. Разработка технологии замороженных заварных хлебобулочных полуфабрикатов. /Автореферат на соиск. уч. ст. к.т.х.н. Санкт-Петербург. 2010 г.
3. Ермош, Л.Г. Технология хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов с использованием муки из топинамбура./Л.Г. Ермош, И.П. Березовикова// Техника и технология пищевых производств. 2012. № 4 (27), с. 1-7.
4. Китиссу, П. Быстрозамороженное тесто/П. Китиссу// Хлебопечение России. 2005. № 5.
5. Кирюхина, А.Н. Исследование влияния технологических факторов на товароведные свойства замороженных тестовых полуфабрикатов и булочных изделий из них / Автореферат на соиск. уч. ст. к.т.х.н. Кемерово. 2005 г.

УДК 636.095.52:602.3(045)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА КОМПЛЕКСНОГО МИКРОБНО-ФЕРМЕНТНОГО БИОКОНСЕРВАНТА

*Василенко С.Л., канд. биол. наук, Фурик Н.Н., канд. техн. наук,
Прищепя Л.И., канд. биол. наук, Мелещеня А.В., канд. экон. наук
(РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Беларусь)*

Одной из важнейших проблем сельскохозяйственной науки и практики является сокращение потерь питательных веществ при консервировании зеленых растений и получение из них кормов, незначительно отличающихся по кормовым достоинствам от исходного сырья, пригодных для длительного хранения без значительных потерь питательных веществ и снижения качества [1].

Для получения консервированных кормов высокого качества необходимо использование консервантов [2]. По действию на процесс ферментации консерванты делятся на 2 основные группы: ингибиторы и стимуляторы ферментации. Ингибиторы (или