

О.Д. Варнавская, И.П. Березовикова

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЗАМОРОЖЕННОГО ПЕСОЧНОГО ТЕСТА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Изучено влияние интенсивного замораживания и низкотемпературного хранения полуфабрикатов песочного теста с добавками «Клетчатка пшеничной с брусникой» и «Жмыха кедрового ореха» взамен части пшеничной муки на качество выпеченных изделий. Все изделия обладают хорошими органолептическими свойствами. Замена части пшеничной муки на растительные добавки позволяет повысить содержание минорных биологически активных компонентов в изделиях, выпеченных из замороженных полуфабрикатов, в течение всего срока их хранения.

Песочное тесто, интенсивное замораживание, выпеченные изделия, «Клетчатка пшеничная с брусникой», «Жмых кедрового ореха».

Введение

Производство мучных кондитерских изделий является наиболее инвестиционно привлекательным. В результате рынок наполняется большим ассортиментом изделий различных производителей. Для обеспечения конкурентоспособности выпускаемой продукции приходится учитывать как высокие требования потребителя к качеству выпускаемой продукции, так и соответствие последней требованиям здорового питания. Современный потребитель хочет видеть мучные кондитерские изделия не в виде «junk food» – «нездоровой пищи», лишенной биологически активных веществ, а изделия с высоким содержанием витаминов, пищевых волокон, низкокалорийные [1–3].

С целью упрощения организации выпуска мучных кондитерских изделий широко используются различные смесевые полуфабрикаты, а также полуфабрикаты из теста, подвергнутого интенсивному замораживанию. Чаще всего в составе смесей для песочного теста используются композиции различных природных пищевых волокон – гидроколлоидов, крахмала, подкислителей и разрыхлителей. В качестве примера можно привести смесь для песочных полуфабрикатов «Мюрбквик» (Германия, «Мартин Браун»), в состав которой включена гуаровая камедь. Присутствие гидроколлоидов повышает стабильность теста при замораживании, низкотемпературном хранении благодаря изменению свойств крахмала [4]. Все большая популярность замороженных полуфабрикатов различных видов теста объясняется в первую очередь обеспечением стабильного спроса потребителей – как предприятий, производящих продукцию на их основе, так и в розничной сети.

Несмотря на использование новых технологий замораживания, предусматривающих интенсивное охлаждение и низкотемпературное хранение, в полуфабрикатах неизбежно протекают процессы, которые могут значительно снизить качество готовой продукции после хранения, а также их пищевую ценность [4–7].

В рецептуры мучных кондитерских изделий, включая песочные полуфабрикаты, часто вводят различные растительные добавки – источники природных гидроколлоидов (пищевых волокон, белков), например, пшеничные отруби и жмых кедрового

ореха. Их добавление способствует повышению пищевой ценности изделий за счет витаминов, пищевых волокон, антиоксидантов. Кроме того, пшеничные отруби улучшают функционально-технологические свойства песочного теста благодаря своей хорошей влагосвязывающей, влагоудерживающей способности. Жмых кедрового ореха обладает хорошими технологическими свойствами и высокой пищевой ценностью: содержит незаменимые жирные кислоты, белки, витамины, минеральные вещества. Вместе с тем нет исследований о влиянии замораживания песочного теста с растительными добавками на качество изделий из него.

Цель исследования – оценка физико-химических и органолептических показателей качества изделий из замороженного песочного теста с заменой в рецептуре части пшеничной муки на «Клетчатку пшеничную с брусникой» и «Жмых кедрового ореха».

Задачи исследования:

- определение показателей качества замороженного песочного теста с «Клетчаткой пшеничной с брусникой» и «Жмыхом кедрового ореха» в период низкотемпературного хранения в соответствии с МУК 4.2.1847-04 (оценка окисления липидов по перекисному числу, определение содержания минорных биологически активных компонентов – полифенольных антиоксидантов);

- оценка качества выпеченных изделий из замороженного теста повышенной пищевой ценности (определение намокаемости изделий, ударной вязкости, органолептических показателей, а также сохранности полифенольных антиоксидантов).

Материалы и методы

Материалы исследования: растительные добавки для замены части пшеничной муки в рецептуре теста – «Клетчатка пшеничная с брусникой» (ТУ 9295-001-87251305-03), «Жмых кедрового ореха» (ТУ 9746-003-33974444-02).

Контрольные образцы: К1 – полуфабрикаты песочного теста, приготовленные по традиционной рецептуре (Сборник рецептов мучных кондитерских изделий, 2002); К2 – полуфабрикаты теста, приготовленные по спецификации компании «Мартин Браун», Германия (с использованием смеси «Мюрбквик»).

Экспериментальные образцы: «Брусничный» – полуфабрикат песочного теста, приготовленный на основе технологии и рецептуры компании «Мартин Браун» с использованием смеси «Мюрбквик» (замена пшеничной муки 20 % на «Клетчатку пшеничную с брусникой»); «Кедровый» – полуфабрикат песочного теста, приготовленный на основе технологии и рецептуры компании «Мартин Браун» с использованием смеси «Мюрбквик» (замена пшеничной муки 30 % на «Жмых кедрового ореха»).

Методы исследования: органолептические показатели качества оценивали по пятибалльной шкале, разработанной А.Я. Олейниковой, Г.О. Магомедовым, Т.Н. Мирошниковой [8]; определение количества полифенольных антиоксидантов производилось по методу П.П. Рубчевой, О.И. Лебедевой, В.М. Ушаковой и др. [9]; намокаемость – ГОСТ 10114-80; ударная вязкость – на лабораторном копре по величине энергии падающего груза, необходимой для разрушения образца [10]; перекисное число – ГОСТ 8285-91.

Замораживание полуфабрикатов проводили в «Афиноксе» (температура в рабочей камере $-30...-36^{\circ}\text{C}$) до температуры внутри полуфабриката $-18,0\pm 1,0^{\circ}\text{C}$. Низкотемпературное хранение (температура минус $18,0\pm 1,0^{\circ}\text{C}$) осуществляли в течение 207 суток для 6-месячного хранения с учетом коэффициента резерва в соответствии с МУК 4.2.1847-04. Отбор проб для оценки качества полуфабрикатов и выпечных изделий производили в точках 0, 60, 120, 180 и 207 суток.

Дефростацию теста проводили при температуре $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $75\pm 2\%$ до $14\pm 1^{\circ}\text{C}$ в течение 1,5 ч. Выпечку изделий произво-

дили пластинами толщиной 4–5 мм. Продолжительность выпечки пласта при температуре $200-225^{\circ}\text{C}$ 10–15 мин.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Statistica-6,0. Для оценки изменений использовались непараметрические тесты (Уилкоксона, Манн-Уитни). Различия считались достоверными при 95%-м уровне значимости ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждение

В ранее проведенных нами исследованиях показана возможность использования «Клетчатки пшеничной с брусникой» (смесь пшеничных отрубей и ягод брусники сублимированной сушки) и «Жмыха кедрового ореха» в рецептурах песочного теста, приготовленного по спецификации компании «Мартин Браун» с использованием смеси «Мюрбквик» (7 % к общей массе сырья). Определены оптимальные количества замены пшеничной муки: при замене муки «Клетчаткой пшеничной с брусникой» – 20 % и «Жмыхом кедрового ореха» – 30 % (соответственно полуфабрикаты «Брусничный» и «Кедровый») [11].

Технологическая схема замороженных полуфабрикатов песочного теста представлена на рис. 1.

Вследствие высокого содержания липидов в полуфабрикатах песочного теста основной проблемой при длительном низкотемпературном хранении является их окислительная порча.

Оценку интенсивности окислительных процессов производили по изменению перекисного числа (рис. 2).

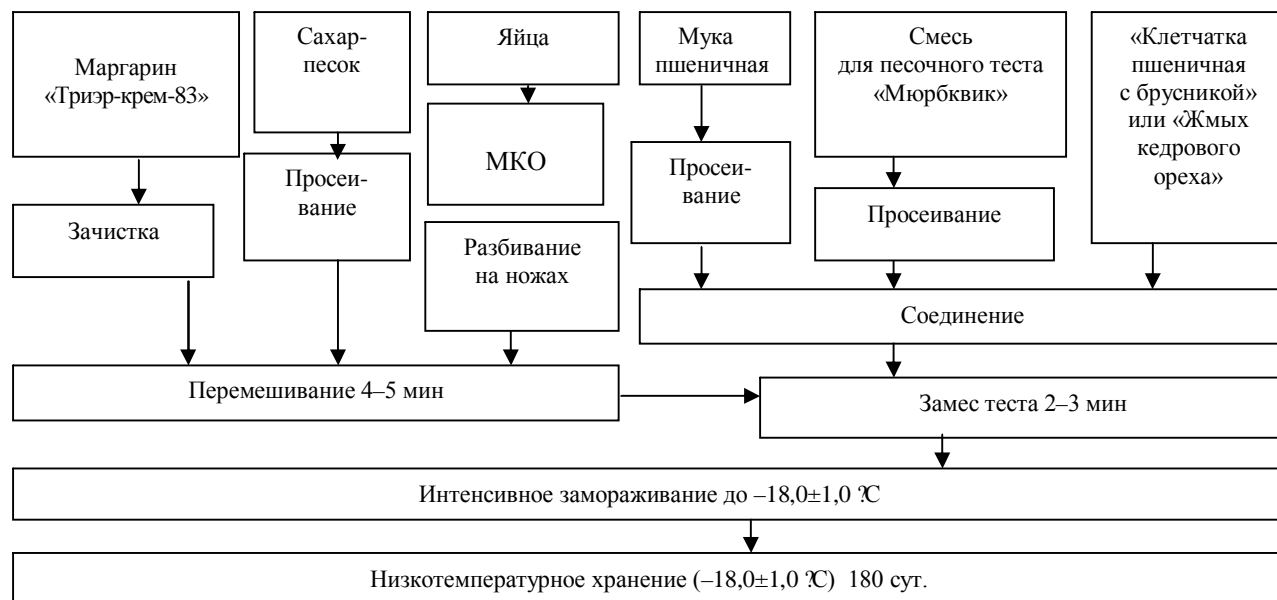


Рис. 1. Технологическая схема замороженных полуфабрикатов песочного теста

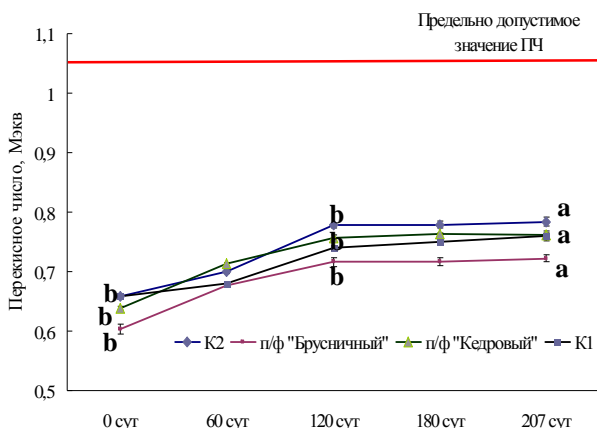


Рис. 2. Изменение перекисного числа липидов в полуфабрикатах из песочного теста в период хранения ($M \pm m$, $n = 6$): различными строчными буквами обозначены внутригрупповые различия, тест Манн-Уитни, $p < 0,05$

Исходные значения перекисного числа в исследуемых полуфабрикатах различались: минимальное значение определено в полуфабрикате «Брусничном» ($0,6 \pm 0,008$ МЭКВ), максимальное – в контрольных образцах (K1 и K2 – $0,66 \pm 0,004$ МЭКВ). Через 60 суток низкотемпературного хранения показатель во всех образцах увеличился на 6–11 %, перекисное число (ПЧ) липидов полуфабриката «Брусничного» по-прежнему оставалось минимальным ($0,67 \pm 0,003$ МЭКВ), в то время как ПЧ липидов полуфабрикатов «Кедрового» и контрольных выравнились (в среднем $0,7 \pm 0,003$ МЭКВ). В течение последующих 60 суток наблюдалось нарастание окислительных процессов. На 120 сутки значения ПЧ достигали максимума при одинаковой интенсивности процесса: во всех образцах показатель увеличился в среднем на 18 %, оставаясь минимальным для липидов «Брусничного» полуфабриката (значение ПЧ меньше, чем в других образцах, на 10 %). Тем не менее на протяжении всего периода наблюдения для всех образцов значение ПЧ не превышало нормы ($1,05$ МЭКВ) [12].

Следствием окисления липидов при замораживании продуктов может быть разрушение собственных антиоксидантов. Поэтому нами определено содержание полифенольных антиоксидантов в полуфабрикатах в период наблюдения (рис. 3).

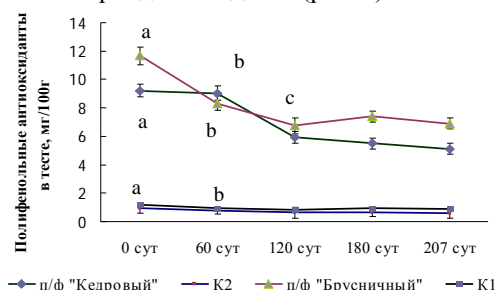


Рис. 3. Содержание ПФА в полуфабрикатах из песочного теста в период наблюдения ($M \pm m$, $n = 6$): различными строчными буквами обозначены внутригрупповые различия, тест Манн-Уитни, $p < 0,05$

Известно, что пшеница и продукты ее переработки (мука, отруби) содержат фенольные кислоты и обладают высокой антиоксидантной активностью [13]. В контрольных образцах содержание ПФА не отличалось и составило в среднем $1,1$ мг/100 г за счет пшеничной муки. Введение в рецептуру растительных добавок взамен пшеничной муки повысило концентрацию ПФА по сравнению с контролем в 10–12 раз (см. рис. 3). Через 120 дней хранения количество полифенольных антиоксидантов уменьшилось на 35–42 %. Содержание ПФА в полуфабрикатах отрицательно коррелирует с перекисным числом ($r = -0,41$; $p < 0,05$). Таким образом, характер изменения содержания ПФА полностью отражает процессы перекисного окисления (см. рис. 2). Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования замороженных полуфабрикатов для производства выпечных изделий.

Для более объективной оценки исследованы показатели качества выпечных полуфабрикатов из образцов теста, подвергнутого низкотемпературному хранению.

Важнейшими показателями для изделий из песочного теста являются намокаемость, рассыпчатость (определяемая по показателю ударной вязкости), а также органолептические показатели.

Срок хранения полуфабриката не влиял на показатель намокаемости для всех образцов выпечных полуфабрикатов и составил для контрольного образца K1 – $152 \pm 1,3$ %, K2 – $148 \pm 0,8$ %, для полуфабриката «Кедрового» – $154 \pm 1,7$ %, для полуфабриката «Брусничного» – $149 \pm 1,0$ % ($p > 0,05$, межгрупповое сравнение, тест Манн-Уитни).

Показатель ударной вязкости также не зависел от времени хранения полуфабрикатов теста и составил для контрольного образца K1 – $23,7 \pm 0,6$ Дж $\cdot 10^{-2}$, K2 – $25,5 \pm 0,5$ Дж $\cdot 10^{-2}$, для полуфабриката «Кедрового» – $23,3 \pm 0,5$ Дж $\cdot 10^{-2}$, для полуфабриката «Брусничного» – $24,2 \pm 0,4$ Дж $\cdot 10^{-2}$ ($p > 0,05$, межгрупповое сравнение, тест Манн-Уитни). Данный показатель взаимосвязан с массовой долей влаги в выпечных полуфабрикатах, которая составила в среднем во всех образцах $5,5 \pm 1,5$ %.

Результаты органолептической оценки образцов выпечных полуфабрикатов представлены на рис. 4.

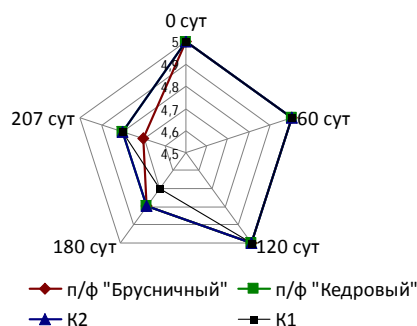


Рис. 4. Органолептические показатели выпечных полуфабрикатов песочного теста в период наблюдения с учетом коэффициента весомости ($M \pm m$, $n = 7$)

Несмотря на высокие баллы органолептической оценки выпеченных образцов в течение всего периода наблюдения, в изделиях, изготовленных из полуфабрикатов после 180 суток хранения, отмечалась тенденция к изменению запаха и вкуса, что можно связать с окислением липидов (см. рис. 2). Несмотря на это, эксперты дали высокую балльную оценку (см. рис. 4).

Помимо изучения указанных показателей, представлялось интересным оценить сохранность минорных биологически активных веществ – полифенольных антиоксидантов как маркеров сохранности менее лабильных нутриентов.

Выпечка изделий из свежеприготовленного теста приводила к потерям ПФА от 15 до 25 %. Через 6 месяцев низкотемпературного хранения полуфабрикатов теста содержание ПФА во всех выпеченных образцах снижалось в 2 раза относительно исходного содержания в тесте. Несмотря на это, для экспери-

ментальных образцов, выпеченных из полуфабрикатов «Брусничного» и «Кедрового», содержание ПФА оставалось достаточно высоким: $4,8 \pm 0,61$ мг/100 г. Достаточно высокая сохранность ПФА позволяет говорить о сохранности и других минорных компонентов после хранения и тепловой обработки.

Выводы

Проведенные исследования подтвердили целесообразность производства замороженных полуфабрикатов песочного теста повышенной пищевой ценности с растительными добавками – «Клетчаткой пшеничной с брусникой» и «Жмыхом кедрового ореха». Все изделия обладают хорошими органолептическими свойствами. Замена части пшеничной муки на растительные добавки позволяет повысить содержание минорных биологически активных компонентов в изделиях, выпеченных из замороженных полуфабрикатов, в течение всего срока их хранения.

Список литературы

1. Егорова, Е.Ю. Расширение ассортимента сырья для мучных кондитерских изделий / Е.Ю. Егорова, М.С. Бочкарев // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2008. – № 2. – С. 12–13.
2. Мамонова, Е. Обзор рынка мучных кондитерских изделий г. Новосибирска / Е. Мамонова // Российский продовольственный рынок. – 2006. – № 3. – С. 12–14.
3. Нилов, Д.Ю. Современное состояние и тенденции развития рынка функциональных продуктов питания и пищевых добавок / Д.Ю. Нилов, Т.Э. Некрасова // Пищевые ингредиенты и добавки. – 2005. – № 2. – С. 28–29.
4. Генель, Л.С. Ингредиенты для защиты от микробной порчи и длительного срока хранения мучных кондитерских изделий / Л.С. Генель, М.Л. Галкин // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2008. – № 1.
5. Имамочич, Д. Анализ характеристик и тенденций рынка замороженных полуфабрикатов, прогноз развития на 2008 год / Д. Имамочич // Мороженое и замороженные продукты. – 2007. – № 9.
6. Иванова, Т.Н. Эффективность производства быстрозамороженных мучных полуфабрикатов / Т.Н. Иванова, Р.П. Беликов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 5. – С. 21–22.
7. Китиссу, П. Быстрозамороженное тесто / П. Китиссу // Хлебопечение России. – 2005. – № 5.
8. Олейникова, А.Я. Практикум по технологии кондитерских изделий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов, Т.Н. Мирошникова. – СПб.: ГИОРД, 2005.
9. Способ получения полифенолов. Патент РФ 2174011 / П.П. Рубчевская, О.И. Лебедева, В.М. Ушакова и др. Заявлен 14.07.1998; зарегистрирован 20.07.2000; выдан 27.09.2001.
10. Гасова, Т.А. Использование продуктов переработки проса при изготовлении мучных изделий в предприятиях общественного питания: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Л.: ЛИСТ, 1974. – 23 с.
11. Овчаренко, О.Д. Методические рекомендации для работников предприятий кондитерской промышленности и общественного питания. Утверждено ООО «Триэр-Сибирь» / О.Д. Овчаренко, И.П. Березовикова, П.Е. Влощинский, Ю.И. Рудницкая. – Новосибирск, 2006.
12. ГОСТ 8285-91. Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 17 с.
13. Liyana-Pathirana SM, Shahidi F. The antioxidant potential of milling fractions from breadwheat and durum // J Cereal Sci. – 2007. – V. 45. – P. 238–247.

НОУ ВПО Центросоюза Российской Федерации
«Сибирский университет потребительской кооперации»,
630087, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26.
Тел./факс: (383) 346-55-31
e-mail: common@sibupk.nsk.su

SUMMARY

O.D. Varnavskaya, I.P. Berезovikova

Quality evaluation of short-paste goods from frozen short pastry of increased nutritional value

The effect of heavy freezing and low-temperature storage of half-finished short-paste goods from short pastry with the addition of «Fiber wheat with cranberries» and «Pine nut cake» instead of wheat flour on the quality of baked goods has been studied. All baked goods have good organoleptic properties. Substitution of wheat flour with herbal additives

can improve the content of main bioactive components in goods baked from frozen semi-finished short-paste goods through the storage period.

Pastry, heavy freezing, baked goods, «Fiber wheat with cranberries», «Pine nut cake».

Siberian University of Consumer Cooperation
26, Pr. K. Marx, Novosibirsk, 630087, Russia
Phone/Fax: +7(383) 346-55-31
e-mail: common@sibupk.nsk.su

