

УДК 664.66

DOI 10.30679/2587-9847-2020-29-68-73

ИССЛЕДОВАНИЕ ХРАНИМОСПОСОБНОСТИ МУЧНЫХ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Пешкина И.П., Тюрина И.А., канд. техн. наук,
Невская Е.В., канд. техн. наук., Борисова А.Е.

Федеральное государственное автономное научное учреждение
«Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности» (Москва)

Реферат. Статья посвящена исследованию хранимостпособности мучных хлебопекарных смесей для детского питания. Научно обоснован рецептурный состав смесей для хлебобулочных изделий с учётом медико-биологических требований, предъявляемых к рационам питания детей. Установлено положительное влияние упаковочных материалов на изменение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества смесей в процессе хранения. Показатели качества хлебобулочных изделий, приготовленных из смесей, хранившихся в различных упаковочных материалах в течение шести месяцев, оставались на уровне контрольных показателей. По результатам проведенных исследований принято решение установить срок годности мучных хлебопекарных смесей для детского питания шесть месяцев.

Ключевые слова: мучные хлебопекарные смеси, хлеб, детское питание, рецептура, хранимостпособность.

Summary. The article is devoted to the study of storage capacity of flour baking mixes for baby food. The compounding composition of mixes for bakery products is scientifically justified, taking into account the medical and biological requirements for children's diets. The positive influence of packaging materials on changes in organoleptic, physical-chemical and microbiological indicators of the quality of mixes during storage have been established. The quality indicators of bakery products prepared from mixes stored in various packaging materials for six months remained at the level of benchmarks. Based on the results of the research, it was decided to set the shelf life of flour baking mixes for baby food for six months.

Key words: flour baking mixes, bread, baby food, formulation, storage capacity.

Введение. Актуальной проблемой сохранения и укрепления здоровья детей является обеспечение их полноценным рациональным питанием, отвечающим физиологическим и гигиеническим требованиям. В настоящее время выявлены значительные нарушения в структуре питания подрастающего поколения: отклонения от рекомендуемых норм потребления пищевых веществ детьми дошкольного и школьного возраста; нарушения в сбалансированности рационов в школьных учреждениях; снижение показателей физического развития [1].

Для современного хлебопечения [2, 3] одним из путей повышения качества и расширения ассортимента хлебобулочных изделий является использование в производстве мучных хлебопекарных смесей, включающие в свой состав, пищевые добавки, придающие изделиям требуемые объем, текстуру, вкус, цвет, обеспечивающие сохранность первоначальных свойств продуктов при хранении, а также устойчивость к действию посторонней микрофлоры. Также они содержат минимальное количество влаги, имеют небольшой объем и массу, а отсутствие активных ферментных систем способствует более длительному их хранению [4, 5].

Данное направление весьма эффективно, так как позволяет использовать широкий круг сырьевых ресурсов, производить продукты с заданным составом и свойствами [6].

Использование мучных хлебопекарных смесей повышает качество готовых изделий, позволяет освоить новые виды продукции, повышает производительность оборудования, уменьшает себестоимость продукции, снижает транспортные расходы, повышает рентабельность работы предприятия.

Поэтому актуальным является исследование хранимоспособности мучных хлебопекарных смесей для детского питания.

Объекты и методы исследований. В работе использовали муку пшеничную хлебопекарную первого сорта (ГОСТ 26574), муку ржаную хлебопекарную обдирную (ГОСТ 7045), муку из зародышей пшеницы (ТУ 10.61.21.110-022-70834238), клейковину пшеничную сухую (ГОСТ 31934), соль пищевую с пониженным содержанием натрия, обогащённую калием, магнием (ТУ 10.84.30-022-17840891), хлопья овсяные (ГОСТ 21149), сыворотку молочную подсырную сухую (ГОСТ 33958), какао-порошок (ГОСТ 108) и другое сырьё предусмотренное рецептурой, качество, которого соответствовало требованиям нормативной и технической документации.

В работе использованы общепринятые и специальные методы оценки качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий. Кислотное число жира определяли по ГОСТ 31700. Контроль микробиологических показателей осуществляли по следующим показателям: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в соответствии с ГОСТ 10444.15; дрожжей и плесневых грибов – по ГОСТ 10444.12; бактериальных спор путем посева из разведений на агаризованные среды [7].

Обсуждение результатов. При разработке мучных хлебопекарных смесей предпочтение следует отдавать натуральным ингредиентам, поскольку большинство содержащихся в них эссенциальных нутриентов находятся в естественных соотношениях в виде природных соединений, которые лучше усваиваются организмом [8].

С учетом медико-биологических требований к рациону детского питания, определены рецептурные компоненты для включения в состав смесей: мука пшеничная первого сорта и мука ржаная обдирная (источник белка, витаминов группы В, пищевых волокон и эссенциальных микронутриентов), мука из зародышей пшеницы (источник белка, витаминов группы В, А, Е, магния, калия), овсяные хлопья (источник растительного белка и пищевых волокон), сухая пшеничная клейковина (источник растительного белка), какао-порошок (источник минеральных веществ), сыворотка молочная сухая (компонент формирующий вкус, аромат хлеба).

Для разработки рецептур мучных хлебопекарных смесей проведено математическое моделирование и оптимизированы дозировки выбранных компонентов методом композиционного униформ-ротатбельного планирования эксперимента. Оптимизацию количественного состава исследуемых ингредиентов проводили на основании их технологических свойств, соотношения основных пищевых веществ и рекомендуемой суточной нормы потребления хлебобулочных изделий для детей. С учётом полученных данных и корректировки соотношения компонентов методом пробных лабораторных выпечек, сформированы три состава смесей:

1. для сдобных хлебобулочных изделий: мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, какао-порошок, соль пищевая с пониженным содержанием натрия, обогащённая калием и магнием, сахар белый, сыворотка подсырная сухая;

2. для пшенично-ржаных хлебобулочных изделий: мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, мука ржаная хлебопекарная обдирная, хлопья овсяные, соль пищевая с пониженным содержанием натрия, обогащённая калием и магнием, сахар белый, клейковина пшеничная сухая, сыворотка подсырная сухая;

3. для пшеничных хлебобулочных изделий: мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, мука из зародышей пшеницы, соль пищевая с пониженным содержанием натрия,

обогащённая калием и магнием, сахар белый, клейковина пшеничная сухая, сыворотка подсырная сухая.

Исследуемые мучные хлебопекарные смеси являются поликомпонентным продуктом, который в процессе хранения изменяет свои показатели качества, в том числе хлебопекарные свойства. Для установления хранимоспособности смесей провели их закладку на хранение при температуре $+20-25^{\circ}\text{C}$ и влажности воздуха 40-60 %, изолировав от источников сильного нагрева или охлаждения, сроком на 6 месяцев. Смесей упаковывали в банки из полиэтилентерефталата предназначенные для упаковки, транспортировки и хранения сыпучих пищевых продуктов (далее банки) и в трёхслойные фольгированные пакеты (полиэтилентерефталатная пленка/алюминиевая фольга/полиэтиленовая пленки) (далее пакеты). Каждый месяц определяли кислотность, влажность, кислотное число жира, микробиологические показатели смесей, проводили выпечку и контролировали органолептические и физико-химические (удельный объем, пористость, влажность и кислотность хлеба) показатели качества изделий.

Выявлено (рис. 1), что в процессе хранения мучных хлебопекарных смесей в различных упаковочных материалах изменялись их показатели качества по сравнению с начальными.

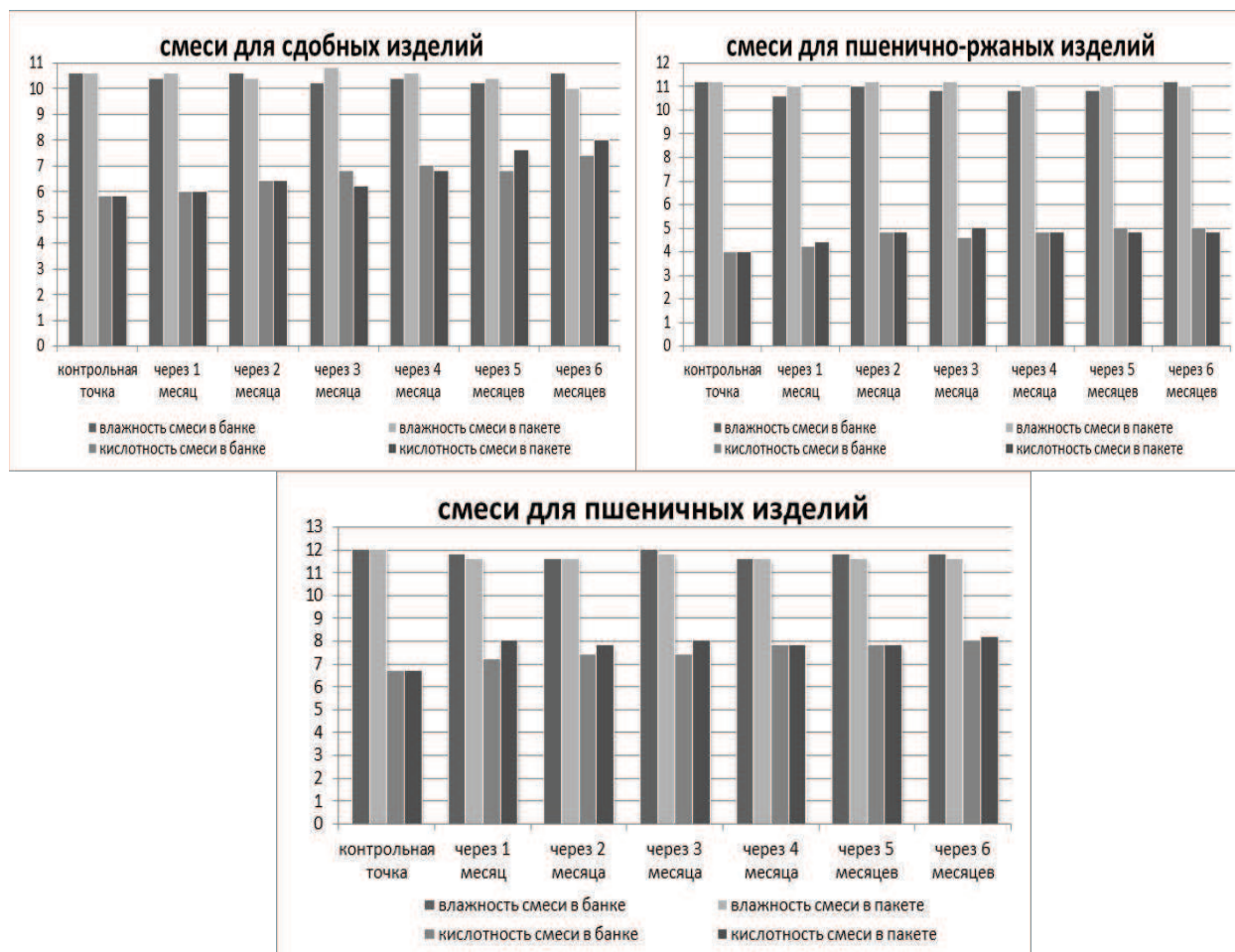


Рисунок 1 – Динамика изменения влажности и кислотности мучных хлебопекарных смесей для детского питания в процессе хранения в различных упаковочных материалах

В мучных хлебопекарных смесях происходило увеличение кислотности и снижение влажности для сдобных хлебобулочных изделий на 27-38 % и 6 %, для пшенично-ржаных изделий – на 20-25 % и 2 %, для пшеничных изделий – на 19-22 % и 2-3 % соответственно.

В процессе хранения мучных хлебопекарных смесей в различных упаковочных материалах определяли их микробиологические показатели: общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), дрожжи, плесени и спорообразующие бактерии.

Результат анализа показал, что микробиологические показатели смесей в процессе хранения снижались. Возможно, это связано с барьерными свойствами упаковочных материалов, препятствующих проникновению воздуха и подавляющих развитие микроорганизмов в них. Установлено, что микробиологические показатели смесей, хранившихся в банках, были в 2 раза ниже, чем в пакетах. В соответствии с Приложением 2 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» разработанные мучные хлебопекарные смеси на протяжении всего срока хранения оставались на уровне микробиологических нормативов безопасности.

Выявлено (таблица 1), что по истечению 6 месяцев хранения мучных хлебопекарных смесей в банках и пакетах, кислотное число жира составило 35,1-55,2 и 38,7-62,5 мг КОН/г жира, соответственно, в зависимости от смеси. Полученные данные не превышают установленных норм на муку пшеничную хлебопекарную (80 мг КОН/г жира), приведенных в ГОСТ 26574-2017.

Таблица 1 – Изменение кислотного числа жира мучных хлебопекарных смесей для детского питания в процессе хранения в различных упаковочных материалах

Наименование мучных хлебопекарных смесей	Показатели кислотного числа (мг КОН/г жира) мучных хлебопекарных смесей в процессе хранения				
	контрольная точка	через 3 месяца		через 6 месяцев	
		в банке	в пакете	в банке	в пакете
для сдобных хлебобулочных изделий	39,8	40,9	39,1	55,2	62,5
для пшенично-ржаных хлебобулочных изделий	20,8	28,7	27,9	35,1	38,7
для пшеничных хлебобулочных изделий	23,4	32,5	31,9	50,0	60,0

Установлено, что физико-химические (рисунок 2) и органолептические показатели качества хлебобулочных изделий, приготовленных из смесей, хранившихся шесть месяцев в различных упаковочных материалах, оставались на уровне контрольных показателей и составили:

1. сдобные хлебобулочные изделия – удельный объём хлеба – 3,0 см³/г, пористость мякиша – 78 %, кислотность мякиша – 2,8 град; влажность мякиша – 36,5 %;
2. пшенично-ржаные хлебобулочные изделия – удельный объём хлеба – 2,6 см³/г, пористость мякиша – 75 %, кислотность мякиша – 2,6 град; влажность мякиша – 41,0 %;
3. пшеничные хлебобулочные изделия – удельный объём хлеба – 2,5 см³/г, пористость мякиша – 76 %, кислотность мякиша – 2,8 град; влажность мякиша – 42,0 %.

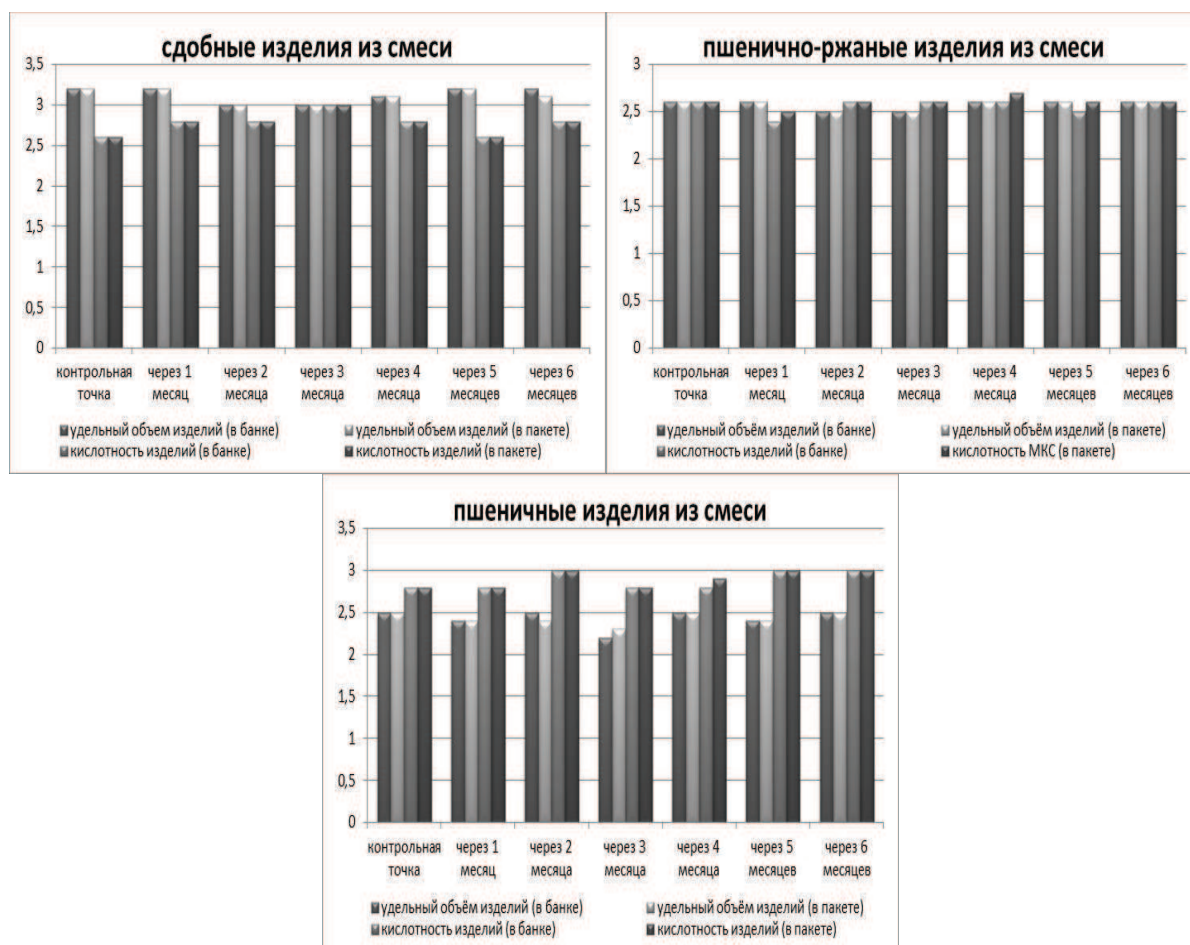


Рисунок 2 – Динамика изменения удельного объёма и кислотности хлебобулочных изделий, приготовленных из мучных хлебопекарных смесей для детского питания в процессе хранения в различных упаковочных материалах

По результатам физико-химических анализов и дегустационных оценок хлебобулочных изделий принято решение установить срок годности мучных хлебопекарных смесей для детского питания шесть месяцев.

Выводы: Разработаны три мучные хлебопекарные смеси для детского питания: для сдобных, пшенично-ржаных и пшеничных хлебобулочных изделий. Установлено влияние упаковочных материалов на изменение органолептических и физико-химических показателей качества смесей в процессе хранения. По результатам физико-химических анализов и дегустационных оценок хлебобулочных изделий принято решение установить срок годности смесей шесть месяцев.

Подана заявка на патент № 2019141239 «Композитные смеси для производства хлебобулочных изделий, предназначенных для детского питания».

Разработаны проекты технической документации на мучные хлебопекарные смеси и хлебобулочные изделия из них. Разработаны технологические рекомендации по использованию мучных хлебопекарных смесей для детского питания в домашних условиях.

Литература

1. Невская, Е.В. Биотехнологические аспекты создания хлебобулочных изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста и спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта / Е.В. Невская, Л.А. Шлеленко, М.Н. Костюченко // Пищевые инновации и биотехнологии. Сборник материалов Международной научной конференции. ФГБОУ ВО "Кемеровский технологический институт пищевой промышленности". – 2015. – С. 105-107.
2. Нестеренко, И.К. Разработка мучной композитной смеси-концентрата на основе ячменной муки и пряностей / И.К. Нестеренко, Л.В. Анисимова // Ползуновский вестник. – 2015. – № 4. – Т. 2. – С. 9-13.
3. Краус, С.В. Обогащенные хлебобулочные изделия: краткий анализ рынка и новинки ООО «ИРЕКС» / С.В. Краус, Л.В. Акжигитова, Л.И. Валеева // Хлебопродукты. – 2013. – № 4. – С. 30-31.
4. Костюченко, М.Н. Формирование рецептурного состава хлебопекарных композитных смесей для здорового питания / М.Н. Костюченко, О.Е. Тюрина, И.А. Тюрина, А.Е. Борисова, А.В. Грекова // Хлебопечение России. – 2018. – № 3. – С. 20-23.
5. Артемов, А.В. Моделирование состава многокомпонентных смесей повышенной биологической ценности для ржано-пшеничных хлебобулочных изделий на основе разработки и использования автоматизированной системы научных исследований / А.А. Артемов, Н.А. Березина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – № 3(32) 2015. – С. 8-14.
6. Захарова, Л.М. Научно-практические аспекты производства функциональных продуктов из молока и злаков: Монография / Л.М. Захарова; КемТИПП. – Кемерово. – 2005. – 195 с.
7. Юсупова, Г.Г. Микробиологический контроль на хлебопекарных предприятиях / Г.Г. Юсупова, О.А. Сидорова. – М.: Московская типография № 2. – 2008. – 334 с.
8. Невская, Е.В. Разработка хлебопекарных композитных смесей для здорового питания / Е.В. Невская, И.А. Тюрина, О.Е. Тюрина, М.Т. Шулбаева, М.Н. Потапова, Я.С. Головачева // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 4. – С. 531-544.