

УДК 664.681.2+664.788.4

*ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПШЕННОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕКСОВ***С.Я. КОРЯЧКИНА, Т.Н. ЛАЗАРЕВА**

*Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева,
302026, Российская Федерация, г. Орел, ул. Комсомольская, 95, тел.: (4862)41-98-87,
электронная почта: txkmp@ostu.ru, tata_85@inbox.ru*

Пшеничная мука имеет богатый химический состав, поэтому является перспективным видом сырья для повышения пищевой ценности кексов. В ходе проведения пробных лабораторных выпечек исследована возможность использования пшеничной муки взамен эквивалентного количества пшеничной муки (проведена замена до 90 % пшеничной муки пшеничной с шагом 10 %). Проведен анализ органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей выпеченных изделий. Контролем служил кекс, приготовленный по рецептуре кекса «Столичный». Доказана целесообразность замены 60% пшеничной муки пшеничной, что позволило получить кексы правильной формы с коричневой поверхностью и равномерной пористостью желтого мякиша с выраженным насыщенным запахом и вкусом, удельный объем и пористость которого на 1,4 % и 4,8 % соответственно выше контроля.

Ключевые слова: кексы, пшеничная мука, пшеничная мука, показатели качества.

Актуальной является задача поиска путей создания продуктов питания повышенной пищевой ценности за счет обогащения исходного продукта веществами, играющими первостепенную роль в нормальном функционировании организма, но удаляемых из первоначального продукта в ходе технологического процесса или редко употребляемых из-за изменившихся привычек питания. Так, в настоящее время на территории РФ идет постепенное снижение употребления продуктов переработки проса, несмотря на его высокую пищевую, в том числе биологическую ценность. Среди всех посевных площадей зерновых культур на территории РФ просо занимает значительную долю. Также за последние десятилетия отмечено существенное повышение урожайности этой культуры.

Пшеничная мука, полученная дроблением пшеничной крупы, имеет богатый химический состав. Липидный состав представлен свободными, связанными и прочно связанными липидами с содержанием не менее 90 % непредельных жирных кислот. Состав жирных кислот связанных и прочно связанных липидов характеризуется более насыщенным характером по сравнению с фракцией

свободных липидов (содержание пальмитиновой кислоты выше в 4 раза). Большая часть триглицеридов представлена риолеинлинолином, линолеолинолином, олеодилинолином и диолеолинолином. Большая часть белков (более 50 %) представлена проламиновой фракцией (паницин). Пшеничная мука характеризуется высоким содержанием таких аминокислот как лейцин и гистидин, богата клетчаткой, минеральными веществами (кальцием, магнием, фосфором, железом, кобальтом, марганцем, медью и молибденом), витаминами В₁, В₆, В₉, РР и каротиноидами [2,3].

Пшеничная мука обладает липотропным действием, нормализует работу сердечно-сосудистой системы за счет высокого содержания калия, магния и кальция, а также регулирует работу желудочно-кишечного тракта и печени.

Целью исследования являлось изучение возможности использования пшеничной муки при производстве кексов. В рамках поставленной цели решались следующие задачи:

- исследовать влияние пшеничной муки на изменение органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей кексов;
- исследовать химический состав и рассчитать пищевую ценность кекса с применением пшеничной муки.

Проведены пробные лабораторные выпечки кексов на химических разрыхлителях с использованием пшеничной муки. Контролем служил кекс, приготовленный по рецептуре кекса «Столичный». При приготовлении опытных образцов кексов была проведена замена до 90 % пшеничной муки пшеничной с шагом 10 %. Пшеничную муку вносили в смеси с пшеничной на стадии замеса теста. Выпеченные изделия через 2 часа после выпечки анализировали по общепринятым методикам по следующим показателям:

- органолептические показатели (внешний вид и форма, состояние поверхности, структура пористости, цвет, запах и вкус) (таблица 1);
- физико-химические показатели (влажность (рисунок 1), пористость, удельный объем и щелочность) (таблица 2);

- структурно-механические показатели (общая деформация сжатия, пластичность и упругость мякиша на приборе АП- 4/2) (рисунок 2).

Таблица 1 – Бальная органолептическая оценка качества кексов с заменой пшеничной муки эквивалентным количеством пшеничной муки

Показатели качества	Контроль	Образцы с дозировкой пшеничной муки, %								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
Внешний вид, форма	4	4	4,5	4,5	4,5	4,8	4,8	4	3	3
Состояние поверхности	4,5	4,5	4,5	4,3	4,6	4,7	5	4	4	3
Структура пористости	4,5 равномерная	4,5 равномерная	4,5 равномерная	4 равномерная	4,5 равномерная	4,5 равномерная	4,5 равномерная	4 неравномерная	3,5 неравномерная	3 неравномерная
Цвет	4,5 поверхность светлокорицевая; мякиш светлый	4,3 поверхность светлокорицевая; мякиш светлозолотистый,	4,4 поверхность золотистокорицевая; мякиш светложелтый	4,6 поверхность светлокорицевая; мякиш золотистый	4,5 поверхность коричневая; мякиш золотистожелтый	4,6 поверхность коричневая; мякиш желтый	5 поверхность коричневая; мякиш желтый	5 поверхность коричневая; мякиш желтый	4 поверхность коричневая; мякиш темножелтый	4 поверхность темнокоричневая; мякиш темножелтый
Запах	4,5	4,5	4,2	4,5	4,6	4,7	4,5	4	4	4
Вкус	4,5	4,5	4,3	4,5	4,5	4,8	5	4	3,5	3
	запах и вкус свойственен данному наименованию кекса					запах и вкус выраженный, наблюдается малая рассыпчатость	запах и вкус выраженный, наблюдается рассыпчатость	запах и вкус интенсивно выраженный, наблюдается рассыпчатость	запах и вкус интенсивный, наблюдается послевкусие и увеличение рассыпчатости	запах и вкус интенсивный, наблюдается послевкусие и увеличение рассыпчатости
Суммарная оценка	26,5	26,3	26,4	26,4	27,2	28,1	28,8	25	22	20

Все выпеченные изделия имели форму без повреждений, не подгорелую поверхность с небольшими трещинами и разрывами, не ухудшающими внешнего вида, были пропеченные без закала и следов непромеса, но отличались по цвету поверхности и мякиша, запаху и вкусу. Как видно из данных таблицы 1, с увеличением дозировки пшеничной муки изделия приобретали более насыщенный цвет, запах и вкус. Наиболее высокими органолептическими показателями характеризовались изделия с заменой 40 – 60 % пшеничной муки пшеничной.

Представленная на рисунке 1 тенденция снижения влажности теста и выпеченных кексов обусловлена более низкой влажностью пшеничной муки (11,8 %) по сравнению с пшеничной мукой (14,1 %).

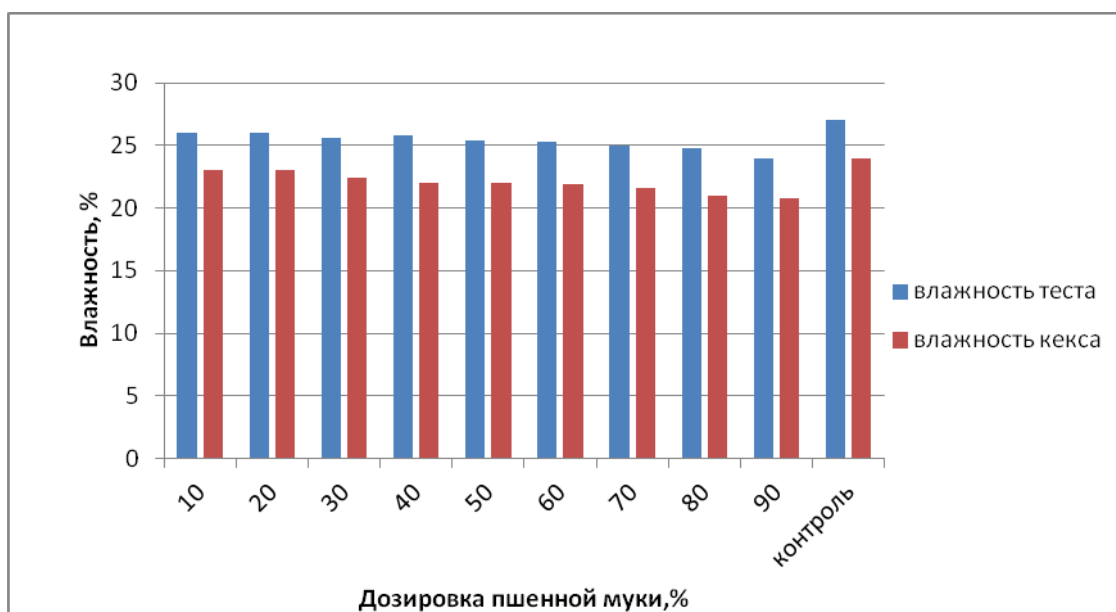


Рисунок 1 – Изменение влажности теста и выпеченных кексов с заменой пшеничной муки эквивалентным количеством пшеничной муки

Физико-химические показатели выпеченных образцов контрольного и опытных кексов с заменой части пшеничной муки пшеничной представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели кексов с заменой пшеничной муки эквивалентным количеством пшеничной муки

Показатели качества	контроль	Образцы с дозировкой пшеничной муки, %								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
Удельный объем, см ³ /г	2,12	2,12	2,11	2,12	2,14	2,14	2,15	2,11	2,05	2,0
Пористость, %	56	56,8	58	58,6	60	61	60,8	57	49	46
Щелочность, град.	1,6	1,6								

Анализ данных таблицы 2 показал, что при замене до 60 % пшеничной муки эквивалентным количеством пшеничной муки наблюдалось повышение значений удельного объема и пористости мякиша изделий. При увеличении дозировки пшеничной муки более 70 % значения данных показателей снижаются.

Т.к. кекс «Столичный» относится к кексам на химических разрыхлителях, то его щелочность не должна превышать 2 градусов. При проведении экспериментов установлено, что щелочность контрольного и опытных образцов одинаковая и равна 1,6 градусов. Т.к. в контрольном и опытных образцах разрыхлитель вносился в одинаковом количестве, то можно сделать вывод, что пшеничная мука не влияет на показатель щелочности изделий.

Анализируя данные исследований структурно-механических свойств мякиша контрольного и опытных образцов, приведенные на рисунке 2, сделан вывод, что замена более 70 % пшеничной муки пшеничной приводит к повышению общей деформации сжатия и пластичности мякиша изделий по сравнению с контролем. Использование пшеничной муки при производстве кексов снижает упругость мякиша.

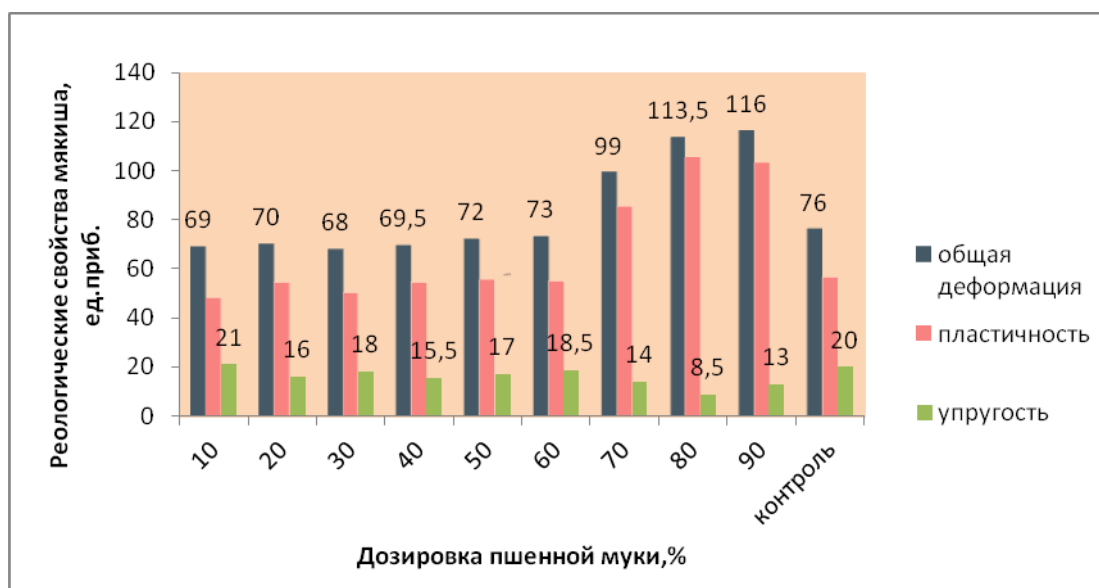


Рисунок 2 – Динамика изменения структурно-механических свойств мякиша кексов с заменой пшеничной муки эквивалентным количеством пшеничной муки

Из приведенных выше данных можно сделать вывод, что внесение до 60 % пшеничной муки в кексы не ухудшает реологические свойства мякиша. Увеличение дозировки пшеничной муки более 70 % приводит к ухудшению реологических показателей: большие концентрации пшеничной муки приводят к увеличению рассыпчатости и, следовательно, к увеличению деформации и снижению упругости, происходит ослабление свойств клейковины, т.к. пшеничная мука является безклейковинным сырьем [1].

Таким образом, в ходе проведения анализа экспериментальных данных оптимальным был выбран образец с заменой 60% пшеничной муки пшеничной. Влажность этого образца на 0,7 % ниже контроля, удельный объем и пористость выше на 1,4 % и 4,8 % соответственно и на 2,3 балла выше значения балльной органолептической оценки. Эти кексы имеют правильную форму без повреждений, неподгорелую коричневую поверхность с небольшими трещинами и разрывами, равномерную пористость желтого мякиша и выраженный насыщенный запах и вкус.

Использование пшеничной муки взамен 60 % пшеничной муки позволило повысить пищевую ценность изделий: содержание белка выше на 5,7 %, жиров – на 1,6 %, углеводов ниже на 2,1 %. Опытный кекс с пшеничной мукой содержит

повышенную долю кальция на 10,3 %, калия – на 10,3%, магния – на 73,3 %, железа – на 93,8 %, β каротина – на 26,9 %, витамина В₆ – на 53,4%, витамина Е – на 4,1 % и витамина РР – на 86 %.

Таким образом, на основе анализа проведенных теоретических и практических исследований, установлена целесообразность применения при производстве кексов на химических разрыхлителях пшеничной муки взамен 60 % пшеничной муки для повышения пищевой ценности изделий, улучшения их органолептических и физико-химических показателей качества.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Корячкина, С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – СПб: ГИОРД, 2013. – 528 с.

2. Матвеева, Т.В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – Орел: ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», 2011. – 358 с.

3. Оспанов, А.А. Технология производства цельносмолотой муки: учебное пособие / А.А. Оспанов, А.К. Тимурбекова. – Алматы: ТОО «Нур-Принт», 2011. – 114 с.

REFERENCES

1. Koryachkina, S.Ya. Funktsionalnye pishchevye ingredienty i dobavki dlya khlebobulochnykh i konditerskikh izdeliy / S.Ya. Koryachkina, T.V. Matveeva. – SPb: GIORD, 2013. – 528 s.

2. Matveeva, T.V. Muchnye konditerskie izdeliya funktsionalnogo naznacheniya. Nauchnye osnovy, tekhnologii, retseptury: monografiya / T.V. Matveeva, S.Ya. Koryachkina. – Orel: FGOU VPO «Gosuniversitet – UNPK», 2011. – 358 s.

3. Ospanov, A.A. Tekhnologiya proizvodstva tselnosmolotoy muki: uchebnoe posobie / A.A. Ospanov, A.K. Timurbekova. – Almaty: TOO «Nur-Print», 2011. – 114 s.

USE OF MILLET FLOUR IN THE PRODUCTION OF CUPCAKES

S.YA. KORYACHKINA, T.N. LAZAREVA

*Oryol State University named after I.S. Turgenev,
95, Komsomolskaya str., Oryol, Russian Federation, 302026, ph.: (4862) 41-98-87,
e-mail: txkmp@ostu.ru*

Millet flour has a rich chemical composition, so it is a promising type of raw material to increase the nutritional value of cupcakes. During the trial laboratory baking, the possibility of using millet flour instead of an equivalent amount of wheat flour was studied (up to 90% of wheat flour was replaced with millet flour with a step of 10 %). The analysis of organoleptic, physico-chemical and structural-mechanical properties of baked products. A control cake prepared according to the recipe of the cake "Stolichnyj". Proved the feasibility of replacing 60% wheat flour millet, which allowed to get the right shape cupcakes with a brown surface and uniform porosity of the yellow crumb with a pronounced rich smell and taste, the specific volume and porosity of which is 1.4 % and 4.8 % more control.

Key words: cupcakes, wheat flour, millet flour, quality indicators.