

УДК 664.335.1

**ВЛИЯНИЕ ЛЬНЯНОЙ МУКИ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА И КАЧЕСТВО ХЛЕБА
INFLUENCE OF FLAXSEED FLOUR ON RHEOLOGICAL PROPERTIES
OF WHEAT DOUGH AND BREAD QUALITY**

¹Қобилова Нилуфар Худойшукуровна, докторант,

²Маждидов Кахрамон Халимович ² проф.док.тех.наук,

³Адизов Рашид Тўхтаевич. канд.тех.наук

^{1,2,3} Бухарский инженерно-технологический институт, Узбекистан.

¹Kobilova Nilufar Xudoyshukurovna, PhD student,

²Majidov Kakhramon Halimovich, Prof. doctor of technical Sciences,

³Adizov Rashid Tuhtaevich, candidate technical. Sciences

^{1,2,3} Bukhari Institute of engineering and technology, Uzbekistan.

АННОТАЦИЯ

Исследовано влияние льняной муки на реологические свойства пшеничного теста и хлеба, приготовленного различными технологическими методами. Введение льняной муки в количестве 5 % способствовало увеличению удельного объема продукта на 3% и улучшению органолептических показателей качества по сравнению с образцами изделий с добавлением 7% льняной муки.

Ключевые слова: Пшеничное тесто и хлеб, льняная мука, качественные показатели, физико-химические характеристики, реологические свойства.

ABSTRACT

The influence of flax flour on the rheological properties of wheat dough and bread prepared by various technological methods is investigated. The introduction of flax flour in an amount of 5 % contributed to an increase in the specific volume of the product by 3% and an improvement in organoleptic quality indicators compared to samples of products with the addition of 7% of flax flour

Keywords: Wheat dough and bread, linseed flour, quality indicators, physico-chemical characteristics, rheological properties.

Введение. Качество физико-химические характеристики хлеба определяется основными свойствами теста [1-3]. Улучшение показателей теста и основных его свойств осуществляют с добавкой в исходном сырье различных биологически активных добавок и компонентов [4-6]. Наиболее существенной является изучение реологических свойств пшеничного теста с внесением в его рецептуру биологически активных добавок, на основе порошков, выделенных из семян сельскохозяйственных культур [7-9]. Реологические свойства теста имеют важное технологическое значение при выработке хлеба, так как влияют на качество готовых изделий (форму, объем, структуру пористости). Поэтому изучение этих свойств пшеничного хлеба с внесением в его рецептуру некоторых видов биологически активных добавок представляет как научный, так и практический интерес.

Цель работы направлено на исследование влияния льняной муки на реологические свойства пшеничного теста и качество хлеба.

Объектами исследования являлись льняная мука, тесто пшеничного хлеба, его реологические свойства, показатели качества, физико-химические характеристики.

Методы исследования – для анализа и оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий использованы физико-химические методы исследования, используемые в хлебопекарной отрасли [10-12]. В отдельных случаях применены последние достижения в этом направлении [13,14]. Реологические свойства теста определяли на приборе Альвеограф [15].

Результаты и обсуждение. Первоначально исследованы физико-химические характеристики пшеничной и льняной муки, районированных в Российской Федерации и Республики Узбекистан.

Результаты представлены в табл.1 и 2.

Таблица 1.

Характеристика районированных сортов пшеничной муки.

Наименование	Российская Федерация	Республика Узбекистан
--------------	----------------------	-----------------------

показатели	(высший сорт)	(высший сорт)
Влажность, %	13,4	13,0
Кислотность, град	2,6	2,1
Газообразующая способность, см ³	1454	1462
Содержание клейковины, %	28,8	31,3
Свойства сырой клейковины ИДК ниж	75	82

Таблица 2.

Характеристика районированных образцов льняной муки.

Наименование показатели	Обезжиренная Российская Федерация	Обезжиренная Республика Узбекистан
Массовая доля влаги, %	5,0	4,7
Массовая доля жира (на св), %	1,5	1,3
Массовая доля сырого протеина (на св), %	49,6	50,3
Массовая доля сырой клетчатки (на св) , %	5,0	5,7
Зольность, %	2,9	2,3

Анализ данных приведенных в табл.1 и 2 свидетельствуют о том, что районированные сорта пшеничной и льняной муки отличаются по основным физико-химическим характеристикам. Очевидно это связано почвенно-климатическими условиями регионов. Республика Узбекистан входит в зону с относительно жаркими климатическими условиями и богарными полями сева сельскохозяйственной культур.

С учётом этого были приготовлены пробы теста с добавлением муки полученной из местных сортов льня [16] в количестве 1, 3, 5, 7 % взамен части муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта полученной из местного сырья. В качестве контроля использовали пробы теста из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта без внесения добавки. Исследования реологических свойств проводили по показателям упругости, растяжимости, удельному расходу энергии на деформацию теста и по коэффициенту конфигурации кривой, характеризующий реологическое свойство теста. Полученные результаты приведены на рис.1.

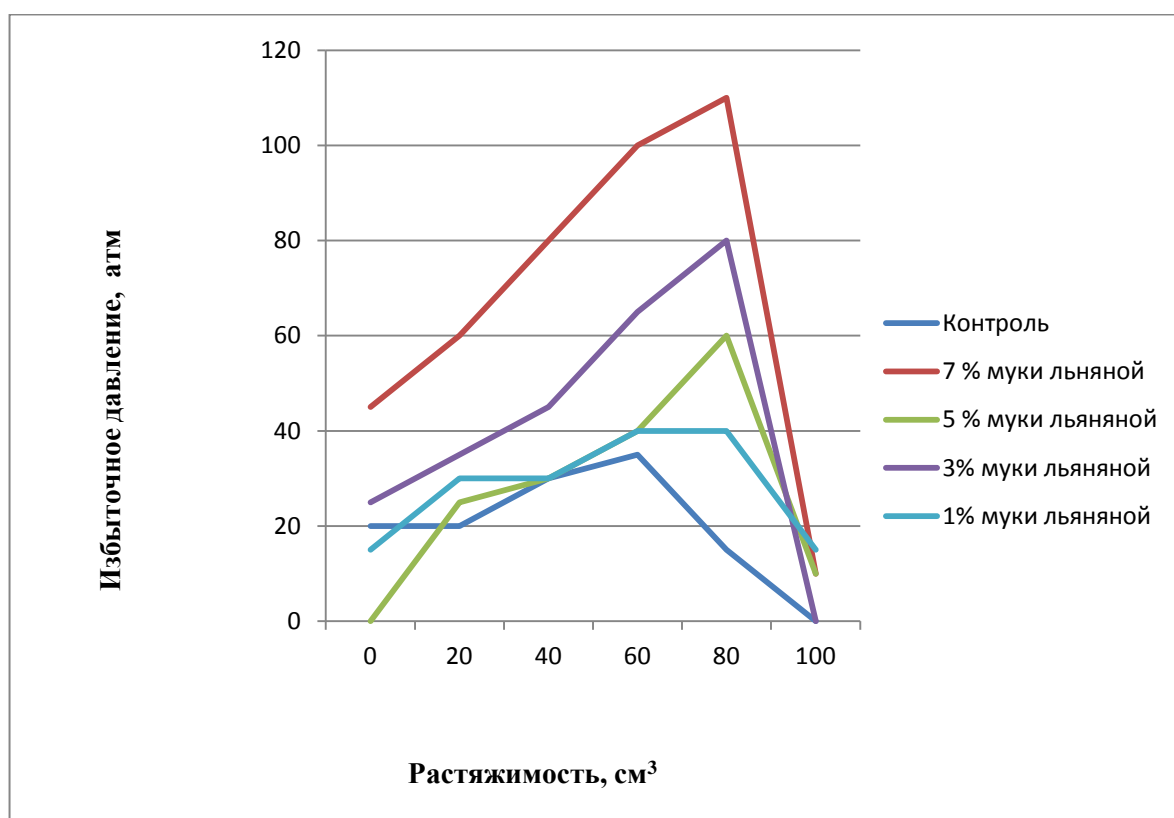


Рис.1. Влияние дозировки муки льняной на реологические свойства теста

Анализ кривых рис.1 свидетельствуют о том, что повышение избыточного давления приводит к увеличению показателя растяжимости теста. Наиболее высокий показатель растяжимости пшеничного теста происходит при избыточном давлении от 10 до 110 единиц. Этот показатель также связан с количеством льняной муки вносимой в смеси с

пшеничной мукой. Замена 7 % части пшеничной муки с льняной мукой снижает показатель растяжимости на 100 единиц по сравнению с контрольным образцом теста.

Необходимо отметить что, аналогичные результаты наблюдались в исследованиях изложенных в работе [17].

Наряду с вышеизложенными исследованиями изучено влияние льняной муки на качественные показатели хлеба.

Хлебные изделия изготовились методом опарного способа приготовления теста. При этом при приготовлении опары часть пшеничной муки заменено льняной мукой в количестве от 1% до 7%. Контрольный образец хлеба приготовлен без внесения льняной муки в количестве замены части пшеничной муки.

Приготовленные контрольный и опытные образцы хлеба были подвернуты анализу органолептических показателей и физико-химической характеристики. Исследования осуществлялись современными методами физико-химического исследования используемые в практике хлебопекарного производства. Полученные экспериментальные результаты приведены в табл.3.

Таблица 3.

Влияние муки льняной на показатели качества хлеба

Наименование показателей	Контроль (без	Показатели качества хлеба с внесением			
		1 %	3 %	5 %	7 %
Органолептические показатели качества					
Внешний вид:	правильная, соответствующая хлебной форме, в которой				
Поверхность	гладкая, без трещин и подрывов			шероховатая, без трещин и	
Цвет корки	золотисты	светло-	корич-	тёмно-	

Состояние мякиша:	пропечённый, эластичный, невлажный на ощупь,			пропеченный, не влажный на	
Пористость	развитая, без пустот и уплотнений, средняя, достаточно равномерная			недостаточно развитая,	
Цвет	белый	светло	сероватый	серый	
Вкус	характерный хлебный	хлебный с лёгким привкусом и запахом семян льна	хлебный с лёгким приятным привкусом и запахом семян льна	хлебный с сильно выраженным привкусом и запахом семян льна	
Запах					
Физико-химические показатели качества					
Удельный объем,	5	4,6	4,5	4,4	3,7
Пористость	81,3	81,2	80,1	80	78,4
Влажность мякиша,	43,9	43,7	43,6	43,3	42,6
Кислотность	3,1	3,2	3,1	3	2,4
Формоустойчивость, Н/D	1,8	1,7	1,6	1,5	0,9

Анализ данных приведенных в табл.3 показывает что внесение льняной муки взамен пшеничной в составе теста количественно не повлияет на органолептические показатели качества хлеба. Увеличение количества добавки 7 % влияет на органолептические показатели качества хлеба.

Увеличение количества вносимой добавки относительно снижает удельный объем и пористость мякиша теста наряду с этим. Добавка льняной муки приводит к увеличению кислотности мякиша теста. Это по видимому связано с некоторыми гидролитическими способностями льняной муки.

Формоустойчивость теста во всех случаях осталось неизменным.

Исследовано влияние льняной муки при дозировки 3 и 5 % на показатели хлеба приготовленные опарным способом. Муку льняную

вносили в количестве 3 и 5 % взамен части муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта при замесе теста.

Качество хлеба оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям. Полученные результаты исследования свидетельствовали о их взаимосоответствие.

Органолептический анализ показал, что все изделия имели достаточно развитую пористость, эластичный мякиш, с лёгким привкусом и запахом семян льна по сравнению с контрольным образцов и с увеличением содержания муки льняной.

Таким образом качественная и технологическая оценка показателей пшеничного хлеба с внесением в его состав льняной муки в количестве от 1% до 7% подтвердило изменение основных физико-химических показателей продукции. Полученные результаты показали при дозировке льняной муки в количестве 5% незначительно повлияло на изменение изученных характеристик.

Показатели хлеба приготовленного опарным способом теста приведены в табл. 4.

Таблица 4

**Показатели качества хлеба дозировкой льняной муки
(опарный способ)**

Наименование показателей качества	Показатели качества хлеба с мукой льняной	
	3 %	5 %
Физико-химические показатели		
Удельный объем, см ³ /г	4,7	4,7
Пористость мякиша, %	80,3	80,2
Влажность мякиша, %	45,8	45,4
Кислотность мякиша, град	3,3	3,2
Формоустойчивость Н/Д	1,8	1,7
Органолептические показатели		
Внешний вид		

Форма	правильная, соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка	
Состояние поверхности корки	гладкая, без трещин и подрывов	
Окраска корки	светло-коричневый	Коричневый
Запах	хлебный с приятным запахом семян льна	
Состояние мякиша.		
Пропеченность	пропечённый, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный	пропечённый, не липкий, не влажный на ощупь, более эластичный и более мягкий
Структура пористости	развитая, без пустот и уплотнений, средняя,	
Цвет	светло-серый	Серый
Вкус	хлебный с лёгким привкусом семян льна	хлебный с лёгким приятным привкусом семян льна

Данные табл.4 свидетельствуют о наилучших показателях хлеба с добавкой льняной муки.

Выводы. На основании проведенных исследований установлено, что наилучшими физико-химическими характеристиками обладают образцы хлеба приготовленной по опарной технологии с добавлением 5 % муки льняной по сравнению с другими способами приготовления теста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аурман Л.Я. Технология хлебопекарного производства, Санкт Петербург, 2005, 278 с.

2. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства, Москва, 2013. 428 с.
3. Пащенко Л.П. Жаркова И.М. Технология хлебобулочных изделий, Москва, Колос, 2006 , 210 с.
4. Поландова Р.Д. Применение пищевых добавок в хлебопечении // Агробизнес Юга России, 1999, №11, С 22-24.
5. Шатнюк Л.Н. Пищевые микроингредиенты в создании продуктов здорового питания// Пищевые ингредиенты, Сырье и добавки, 2005, №2, С 18-22.
6. Резниченко И.Ю. Драгунова И.А. Позняковский В.М. К вопросу о классификации пищевых концентратов функционального назначения // Пищевая промышленность, 2007, № 12, С 26-28.
7. Васильева А.Г. Касьянов Г.И. Деревенко В.В. Комплексное использование тыквы и ее семян в пищевых технологиях, Краснодар, Экоинвест, 2010, 144 с.
8. Магомедов Г.О. Олейникова А.Я. Джамалдинова Б.А. Порошкообразные полуфабрикаты из дикорастущих плодов // Пищевая промышленность, 2007, № 3. С 50-52.
9. Никифорова Т.А. Перспективные пищевые добавки для производства высококачественной продукции // Пищевая промышленность, 2007, № 11, С 8-9.
- 10.Корячкина С.Я. Лабутина Н.В. Березино Н.А. Хмелёва. Э.В. Контроль, хлебопекарного производства, Орел, 2010, 148 с.
- 11.Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства, Санкт Петербург, 2004, 170 с.
- 12.Нечаев. А.П. Шуб И.С. Аношина О.М. и др. Технологии пищевых производств. // Под ред. А.П. Нечаева. М: Колос, 2005, С 368-369.
- 13.Lehmann I. Erfolgreich und sozialvertraglichwirtschaften- einWiderspruch // Landlicher Raum, 2005, Vol 56, № 3, P 47.

14. Shouk A.A. el-Faham S.Y. Effect of fat replacers and hull-less barley flour on low-fat croissant quality // Pol. J/ Food Nutrit. 2005, Vol 14, № 3, P 287-292.
15. Hilliam M. Heart Healthy Foods // World Food Ingredients, 2001, October/November, P 98-103.
16. Барбашов А.В. Групповой состав белкового комплекса пророщенных семян льна современных сортов // А.В. Барбашов, И.В. Шульвинская // Изв. вузов. Пищев. технол., 2006, №4, С 40-41.
17. Тюрина И.А. Разработка технологий хлебобулочных изделий нутриентно-адаптированных для геродиетического питания. Тюрина И.А. Автореф. дис. канд. техн. наук. - М.: 2017. - 26с.