

УДК 664:665

DOI 10.30679/2587-9847-2020-29-54-58

ВЛИЯНИЕ СОРГОВОЙ МУКИ НА ЧЕРСТВЕНИЕ ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА

Никонорова Ю.Ю.^{1,2}, аспирант, м.н.с. **Волкова А.В.**¹, канд. с.-х. наук, доцент
¹ ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет,

² Поволжский НИИ селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – филиал
Самарского федерального исследовательского центра РАН. г. Кинель,
п.г.т. Усть – Кинельский, yuliya_zinkova12@mail.ru

Реферат. В результате проведенных опытов выявлено, что сорговая мука благоприятно влияет на органолептические и физико – химические показатели качества хлеба из муки пшеничной высшего сорта. Установлено, целесообразность применять муку из зерна сорго в хлебопечении, так как она способствует сохранению свежести хлеба и замедляет процесс черствения.

Ключевые слова: мука, сорго, качество, хранение хлеба, черствение, влажность.

Abstract. As a result of the experiments, it was revealed that sorghum flour favorably affects the organoleptic and physicochemical indicators of the quality of bread made from premium wheat flour. It has been established that it is advisable to use sorghum flour in baking, as it helps to preserve the freshness of the bread and slows down the staling process.

Key words: flour, sorghum, quality, bread storage, staleness, moisture.

Введение. Пищевая ценность хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего сорта невысока даже по сравнению с хлебом из муки первого сорта. Большинство из них характеризуются низким содержанием белка, малым количеством пищевых волокон и микронутриентов. По – этому рецептуры таких изделий не редко включают дополнительное сырье.

К нетрадиционному сырью в хлебопечении относят главным образом продукты переработки зерна и семян различных зерновых культур (кроме пшеницы), плодов, овощей, сырье животного происхождения [1].

Сорговая мука — это помол зерновой культуры с высокой питательной ценностью. Цвет — молочный, желтоватый, с кремово-серым или бежевым оттенком; запах — нейтральный, свежий; вкус — слегка сладковатый; структура — сыпучая, монодисперсная, с размерами крупинок до 40 мкм. Основное отличие от злаковых помолов иного типа — отсутствие глютена.

Сорговая мука богата клетчаткой, которая замедляет усвоение сахара в кишечнике, чем способствует поддержанию здорового уровня сахара в крови. И антиоксидантами, которые уменьшают окислительный стресс и снижают риск хронических заболеваний органов пищеварения и кровеносной системы. Сорговая мука богата белком и железом.

Сорговый белок уменьшает уровень холестерина в крови и нормализует нагрузку пищеварительного аппарата человека. Сорговый жир содержит в своём составе много (83-88%) незаменимых ненасыщенных жирных кислот, в том числе линолевой — 38-42 мг и линоленовой — 3-4 мг на 100 г крупы. Эти жирные кислоты являются важным источником профилактики атеросклероза, болезней сердца и сосудов. Кроме того,

значительное содержание витамина Е в жире сорго предполагает использование такой крупы в рационе человека необходимым [2].

Сорговая мука — важный источник для микроэлементов — веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека. Наибольшее количество в ней железа. Эта мука богата также марганцем — 24,8 мг/кг, медью — 2,94 и молибденом — 0,6 мг/кг. Сорговая мука обеспечивает человека почти всеми пищевыми веществами — белками и аминокислотами, жирами и жирными кислотами, углеводами, витаминами, минеральными солями, микроэлементами [2].

Цель работы — определить влияние добавления сорговой муки на показатели качества хлеба и интенсивность процесса его черствения в процессе хранения.

Исследование проводилось по 6 вариантам рецептур хлеба: из пшеничной муки высшего сорта (контроль), приготовленный по ГОСТ 27842-88 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия»; с внесением муки из зерна сорго в количестве 1, 3, 5, 7 и 10% от массы композитной смеси.

Условия и методы исследований. Основой для изучения композитных смесей послужила пшеничная хлебопекарная мука высшего сорта. Как улучшителем хлебопекарной муки применялась цельносмолотая мука из зерна сорго в количестве 1, 3, 5, 7 и 10 %. По технологической рецептуре, на 200 граммов смеси добавляли 6,0 г дрожжей, 3 г соли, вода вносилась с учетом водопоглотительных показателей композитных смесей.

Результаты исследований и их обсуждение. У вариантов опыта определяли органолептические показатели (поверхность, форма корки, цвет корки, цвет мякиша, пропечённость, пористость, эластичность промесс, вкус, запах), физикохимические показатели (на соответствие ГОСТ 27842-88 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия»: массовую долю влаги в мякише; пористость и кислотность мякиша). Оценка качества хлеба проводилась через 24,48,72 и 96 ч хранения (табл. 1).

Добавление сорговой муки позволяет получить хлеб с более однородным, мелким и тонкостенным мякише. При увеличении вносимой муки сорговой до 5% выход хлеба увеличился на 7,8% по сравнению с контролем.

Результаты исследований показали, что влажность мякиша в изучаемых образцах хлеба в процессе хранения уменьшалось, но с разной интенсивностью. Установлено, что при хранении от 24 до 96 ч содержание влажности мякиша в контрольном образце уменьшалось с 36% до 32,6%, а в хлебе с добавлением 10% муки из зерна сорго — с 40,5% до 32,6%.

Для более глубокого изучения процесса черствения хлебобулочных изделий определяли показатели влажность и сжимаемость мякиша.

Процесс черствения хлеба часто связывают с уплотнением структуры крахмала, происходящим в результате его ретроградации. При этом объём крахмальных зёрен уменьшается, зерна разрушаются. Скорость ретроградации крахмала и соответственно, черствения зависит от влажности хлебных изделий. Крахмал сорговой муки легко впитывает значительное количество влаги, также в сорговой муке содержатся много водорастворимых веществ, замедляющих черствение и сохраняя длительное время влагу в готовых изделиях [3].

Таблица 1 – Влияние сорговой муки на показатели качества хлеба через 24 ч после выпечки

Показатель	Значение показателей качества хлеба в вариантах					
	0%	1%	3%	5%	7%	10%
Органолептические показатели						
Внешний вид изделия:	Без подрывов и трещин					
Поверхность	Выпуклая					
Форма корки	Бежево – коричневая			Темно – бежевая с		
Цвет корки				румяным оттенком		
Состояние мякиша:	Пропечённый, эластичный, не влажный и не липкий на ощупь.					
Пропечённость	Мелко – ажурная, равная, тонкостенная			Однородная, мелкая,		
Пористость				тонкостенная		
Промесс	Без комочков					
Эластичность	Мякиш нежный, шелковистый, при нажатии восстанавливает структуру			Мякиш мягкий, нежный		
Цвет	Белый		Белый с бледно желтым оттенком			
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса					
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха					
Физико-химические показатели						
Выход хлеба, %	126,3	134,8	136,8	136,5	136,5	136,6
Объем хлеба, см ³ /100г	350,0	355,0	360,0	360,0	370,0	375,0
Удельный объем хлеба, г/см ³	2,76	2,42	2,55	2,63	2,70	2,71
Влажность мякиша, %	33,82	37,84	37,44	37,05	37,86	36,88

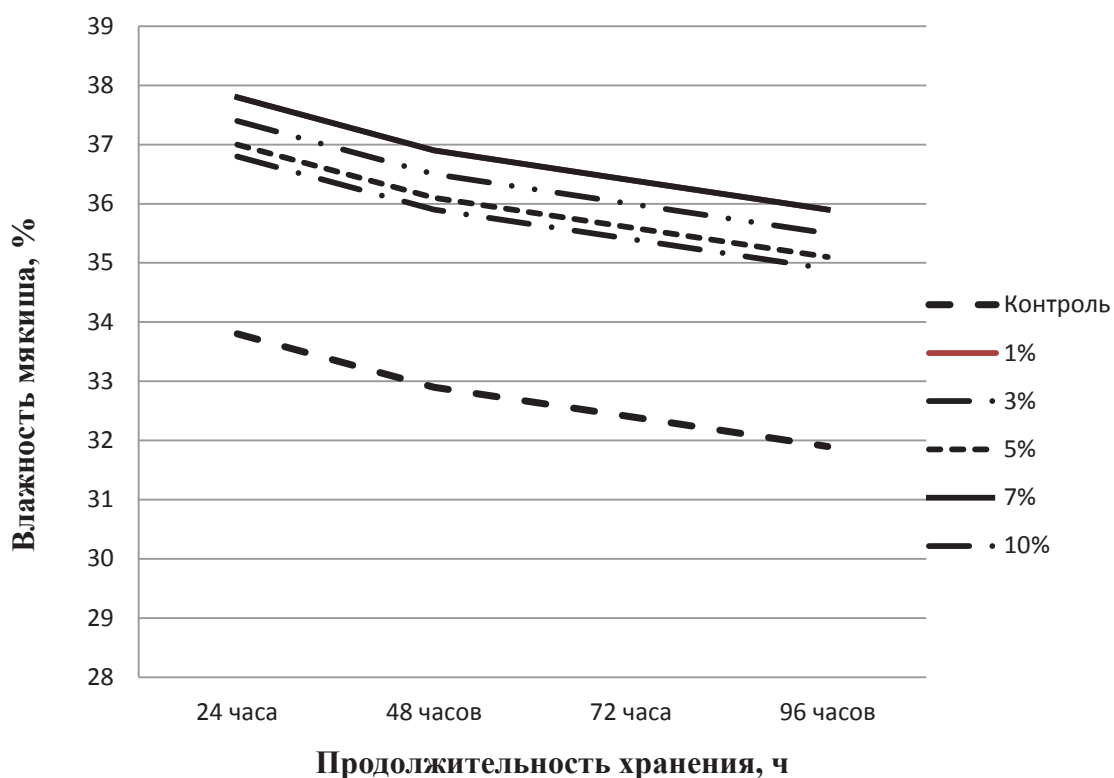


Рисунок 1 - Влияние массовой доли сорговой муки в составе композитной смеси на влажность мякиша в хлебе при его хранении

Через 96 ч после выпечки контроль отличался более высоким значением потери влажности – 3,1%, наименьшее значение было у образца № 5 - 2,0% (рис. 1). Данное исследование свидетельствует о том, что образец с 7% добавлением сорговой муки более устойчив к старению крахмала и тем самым сохраняет свежесть хлеба.

Также в течение 96 часов хранения контрольного и опытных образцов оценивался показатель - крошковатость мякиша. В целом, в процессе хранения значения данного показателя увеличивается. Наиболее близок к контролю показатель крошковатости мякиша отмечен в варианте с добавлением 7% сорговой муки.

Кислотность хлеба из пшеничной муки высшего сорта с добавлением сорговой муки выше, чем у хлеба пшеничного без добавления сорговой муки, в результате значительного количества органических кислот, которые так же тормозят процесс черствения (рис. 2).

Таким образом, экспериментально подтверждено положительное влияние сорговой муки на органолептические, физико-химические и структурно-механические свойства готового хлеба. Результаты свидетельствуют о том, что добавление нетрадиционного сырья в пшеничный хлеб удлиняет срок хранения готового изделия и замедляет процесс черствения хлеба. Кроме того, данный продукт имеет наилучшие органолептические показатели.

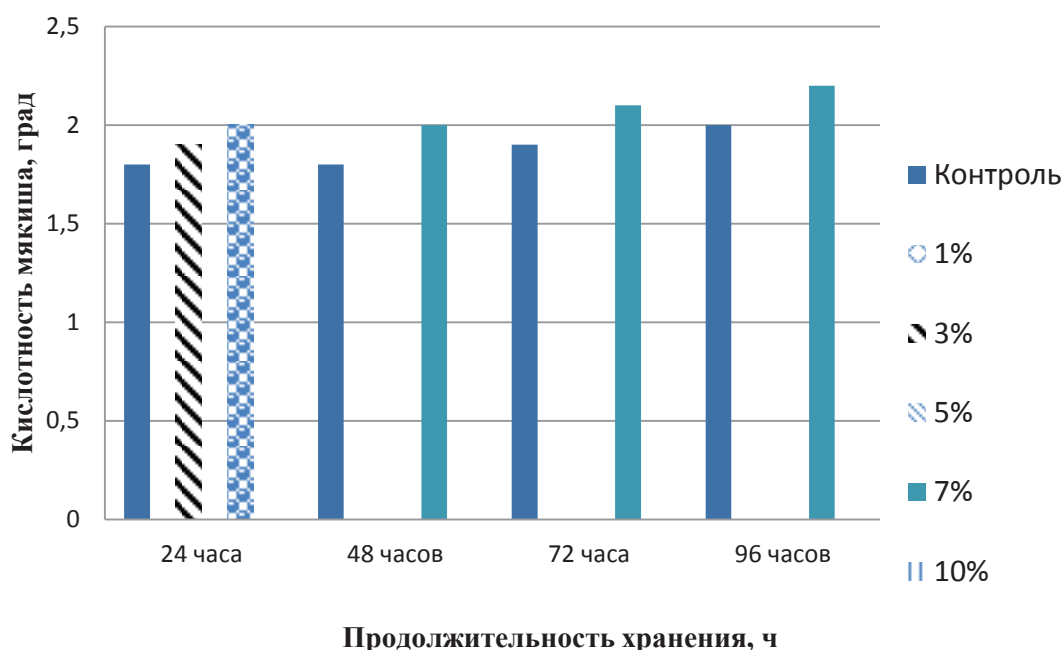


Рисунок 2 – Изменение кислотности мякиша в образцах готового хлеба

Литература

1. Матвиенко Е.В. Сорго как пищевая культура // International Agricultural Journal. 2020. Т. 63. № 3. С. 12.
2. Никонорова Ю.Ю., Волкова А.В., Мохова В.И. Влияние сорговой муки на свойства композитных смесей с мукой пшеничной хлебопекарной высшего сорта // Universum: технические науки. 2020. № 5-2 (74). С. 32-36.
3. Панкратьева Н.А., Мехонцева В.П. Влияние содержания амилозы в крахмале муки на черствение хлеба // Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании : Материалы VI Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 117.
4. Калинина И. В., Наumenко Н.В., Фекличева И.В. Исследование качества обогащённых видов хлеба в процессе хранения // Экологические проблемы биохимии и технологии. – 2015. – № 1. – С. 28.
5. Мохова В.И., Вихрова Е.А., Никонорова Ю.Ю. Оценка качества выпечки пшеничного хлеба с добавлением примеси муки зернового сорго // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 151. – С. 193 - 199.
6. Темникова О.Е., Рузянова А.А. Технология производства безглютеновых отделочных полуфабрикатов из нетрадиционного сырья // Пищевая промышленность. - 2019. - № 1. - С. 86-88.