

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЬНЯНОЙ МУКИ И СМЕСИ КРУП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

А.С. Захарова, С.И. Конева

Статья посвящена изучению состава композитных смесей из пшеничной муки, льняной муки и крупяных продуктов и использованию их при производстве хлебобулочных изделий. По результатам экспериментальных исследований определены рецептуры хлебобулочных изделий из льняной муки и смеси круп, установлены основные режимы технологического процесса. Показано, что активные компоненты льняной муки и смеси круп могут использоваться с целью направленного изменения вкуса, аромата, внешнего вида хлебобулочных изделий, что позволяет обогатить и расширить ассортимент продукции.

Ключевые слова: льняная мука, рисовая крупа, гречневый продел, овсяные хлопья, пшено шлифованное, рецептура.

При всем многообразии пищевых продуктов, употребляемых населением России, лишь продукты на основе зерновых культур постоянно присутствует во всех пищевых рационах. Хлеб – главный их представитель. Хлеб и хлебобулочные изделия обладают уникальным свойством неприедаемости, служат источниками энергии, углеводов, пищевых волокон, белков, витаминов.

Основным сырьем для производства хлебобулочных изделий является мука, и именно мука в технологическом отношении удобна, как объект для создания функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных пищевыми волокнами, витаминами, минералами и другими биологически активными веществами.

Приоритетным направлением в создании хлебобулочных изделий функционального назначения и повышения пищевой ценности продукции является использование различных круп (гречневой, овсяной, ячменной, рисовой, пшенной), а также льняной муки.

Введение в пшеничную муку дополнительных компонентов, таких как крупяные продукты и льняная мука позволяет управлять химическим составом, изменяя при этом органолептические показатели готового хлебобулочного изделия: вкус, аромат, внешний вид, что позволяет обогатить и расширить ассортимент продукции.

Однако, использование таких сложных смесей муки и круп, безусловно, влияет и на реологические свойства теста, создавая определенные трудности при производстве хлебобулочных изделий.

При производстве мучных смесей, в состав которых входят льняная мука и различные виды крупяных продуктов, необходимо

соблюдать специфические требования к крупности вносимых добавок, а также использовать специальные технологические режимы приготовления теста, расстойки и выпечки хлеба.

Повышенный интерес к льняному семени и льняной муке обусловлен содержащимися в них физиологически активными компонентами. Семена льна рассматриваются современными диетологами как ценный источник белка, пищевого масла, богатого α-линоленовой кислотой (до 57 % в составе масла), растворимых и нерастворимых пищевых волокон [1, 2] и лигнанов [3].

Белки семян льна по аминокислотному составу более полноценные, чем белки пшеничной муки и могут дополнять последние, повышая ценность хлебобулочных изделий. Полисахариды льняного семени представляют практический интерес, так как могут выступать в качестве водоудерживающих агентов и связующих элементов в производстве хлебобулочных изделий [7, 10].

Крупы зерновых культур люди начали употреблять в пищу еще до зарождения земледелия. Самые распространенные крупы производятся из главных продовольственных продуктов: пшеницы, гречихи, риса, пшена, овса, ячменя, а также из кукурузы и гороха. Пищевая ценность круп обусловлена высоким содержанием углеводов, жиров, высокоусвояемых белков, витаминов и минеральных веществ [5].

Гречневая крупа широко используется как в обычном, так и в диетическом и детском питании. На гречезаводах вырабатывают ядрицу и продел. Продел – это расколотое ядро гречихи, получаемое неизбежно в небольшом количестве в процессе переработки. Гречиха

отличный источник растительного белка, содержание белка в ней не уступает пшенице. Особенностью гречихи является высокое содержание незаменимых аминокислот. По содержанию лизина гречиха превосходит просо, пшеницу, рожь, по содержанию валина приближается к молоку, лейцина – к говядине, фенилаланина – к молоку и говядине. Такой перечень показывает, что белки гречихи отличаются высокой степенью сбалансированности по содержанию незаменимых кислот, имеют хорошую усвояемость, что и делает гречневую крупу и муку ценным диетическим продуктом. Гречневая крупа является ценным источником витаминов группы В, витамина РР. Содержание этих витаминов в среднем в 3 раза больше чем в муке высшего сорта. Еще одна особенность гречихи в том, что она не содержит глютена. Включая в ежедневный рацион изделия на основе гречихи, потребитель обеспечивает себя профилактическим средством от «болезней цивилизации»: расстройств иммунитета, нарушения обмена веществ, проблем с холестерином и токсинами, проблем пищеварения, сердечно-сосудистых заболеваний, а так же последствий стресса и плохой экологии [6].

Рис – один из основных продуктов питания более половины населения земного шара. В России рис не является основным пищевым продуктом, но достаточно широко используется наряду с другими крупами, занимая особое место в детском и диетическом питании.

Рисовая шлифованная крупа содержит 8,8 % белка. Полноценность белка любого продукта в целом зависит от фракционного и аминокислотного состава. В рисовой крупе наиболее ценными фракциями белка являются альбумины и глобулины – составляют от 19 % до 19,3 %. В белке рисовой крупы имеются все незаменимые аминокислоты, хорошо сбалансированные между собой: триптофан, лейцин, изолейцин, валин, треонин, лизин, метионин, гистидин, фенилаланин [4]. Удовлетворение суточной потребности человека в незаменимых аминокислотах за счет рисовой крупы составляет 12,6 %. Еще одним достоинством рисовой крупы является ее высокая усвояемость организмом, что делает рисовую крупу незаменимой в питании человека в течении всей жизни. Именно рисовая молочная каша рекомендуется Институтом питания РАМН как стартовая каша в питании малышей.

В рисовой крупе содержится 0,6 % жира, из которого 58 % представлено моно- и полинасыщенными жирными кислотами: линоле-

новой, линолевой и олеиновой кислотой. Эти соединения незаменимы для организма человека, так как играют важную роль в обмене веществ [4].

Также важное место в балансе крупных продуктов, потребляемых в нашей стране, занимает пшено. Пшенная крупа содержит незаменимые аминокислоты, а так же витамины группы В, особенно витамины В1, В2, В5, РР [9]. Кроме этого, пшено богато микроэлементами: железом, магнием, кальцием, медью и марганцем. Пшенная крупа препятствует образованию холестериновых бляшек и жировых отложений. Пшено – это необходимый элемент рациона жителей больших городов и районов с неважной экологией, а так же незаменимая еда для людей, страдающих заболеваниями пищеварительного тракта, болезнями печени, сахарным диабетом, атеросклерозом, аллергией. Компоненты, входящие в состав пшена, выводят из организма токсичные соединения, шлаки и даже ионы тяжелых металлов.

Овёс – древнейшая кормовая культура и очень ценный продукт питания. Овсяные хлопья содержат в среднем 12,9 % белка. Особенностью овсяного белка является высокое (до 43,4 %) содержание в нем альбуминовой и глобулиновой фракций, являющихся наиболее ценными, так как именно эти фракции более подвержены воздействию ферментов в желудке и кишечнике, в связи с чем они легче и полнее усваиваются человеческим организмом. Полноценность овсяного белка подтверждается также его аминокислотным составом. В белке овсяных хлопьев содержится 11,05 % аминокислот, из них 31,5 % составляют незаменимые аминокислоты, такие как триптофан, лейцин, изолейцин, треонин, валин, лизин и фенилаланин. Положительной особенностью овсяного углеводного комплекса является наличие в нем слизи, представляющих собой водорастворимые гетеросахариды, состоящие из гексозанов, пентозанов. Слизь овса способна поглощать значительное количество воды с образованием растворов высокой вязкости.

Овсяные хлопья содержат около 8 % пищевых волокон, особенностью которых является наличие в них нерастворимой и растворимой (β -глюкан) фракций, способствующей снижению уровня сахара в крови, нормализации жирового обмена. Пищевые волокна овса, выполняя роль адсорбента, благоприятно воздействуют на работу кишечника, улучшая его микрофлору, повышают иммунитет, улучшают обмен веществ и несколько подавляют аппетит [5].

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЬНЯНОЙ МУКИ И СМЕСИ КРУП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В своей работе мы попытались совместить полезные свойства гречневого продела, рисовой крупы, пшена шлифованного, овсяных хлопьев и льняной муки, используя их в качестве дополнительных источников пищевых волокон, микро и макронутриентов при производстве хлеба.

В ходе данных исследований мы выпекали хлеб с добавлением смеси крупяных продуктов, содержащей пшено шлифованное, продел гречневый и рисовую крупу (48%:36%:16%) в количестве 7 %. Соотношение круп в смеси было получено на основе методов математического моделирования в ходе предварительных экспериментов [8]. Все крупы перед

использованием в процессе тестоприготовления отваривались до полуготовности.

Льняную муку вносили в образцы хлеба из смеси круп в количестве от 2,0 до 10,0 % к общему количеству смеси муки и круп. В качестве контрольного образца использовали образец из смеси круп без добавления льняной муки. Овсяные хлопья использовали для отделки поверхности хлеба.

В работе применяли безопасный способ тестоприготовления.

Результаты дегустационной оценки качества полученных изделий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества хлеба со смесью круп, льняной мукой, маслом

Показатель качества	Коэффициент весомости	Дозировка льняной муки, %					
		кон- троль	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
		Численное значение уровней качества					
Внешний вид а) форма б) состояние поверхности	0,5 0,5	5	5	5	5	5	5
Окраска корки	0,3	5	5	5	5	5	4
Характер пористости (крупность и равномерность пор, толщина стенок пор)	0,4	3	4	4	4	4	3
Физико-химические свойства мякиша (сопротивление мякиша нажиму пальцев рук)	0,5	5	5	5	5	5	4
Цвет мякиша	0,3	3	3	3	2	2	2
Запах	0,8	5	5	5	5	5	4
Вкус	0,8	5	5	5	5	5	4
Разжевываемость	0,4	4	4	5	5	5	5
Общая оценка, баллы	–	18,2	18,6	19,0	18,7	18,7	15,9

Количество набранных по соответствующей шкале баллов позволило определить категорию качества для дегустируемых изделий.

В результате качество контрольного образца и хлеба с 2,0–8,0 % льняной муки характеризовали как отличное по 20 балльной шкале, хлеба с 10,0 % льняной муки как удовлетворительное.

Результаты определения физико-химических показателей качества приведены в таблице 2.

Таким образом, проведенные исследования показали, что наиболее целесообразным является добавление при приготовлении хлеба 7,0 % смеси круп и 8,0 % льняной муки, что позволит управлять химическим составом и улучшить при этом органолептические показатели готового хлеба: вкус, аромат, внешний вид, а также обогатить и расширить ассортимент продукции.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества хлеба со смесью круп и льняной мукой

Показатели качества	Количество льняной муки, %					
	(контроль)	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
Влажность, %	43,0	43,0	44,0	44,5	45,0	45,5
Кислотность, град	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5
Пористость, %	75,0	72,0	70,0	68,0	68,0	63,0
Удельный объем, см ³ /г	3,2	2,8	2,7	2,7	2,6	2,5
Формоустойчивость, Н/D	0,53	0,52	0,49	0,48	0,45	0,43

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Enzifst, L. E. Flaxseed (Linseed) fibre – nutritional and culinary uses – a review / L. E. Enzifst, M. E. Bveo // Food New Zealand. – 2014. – Issue april/may. – P. 26–28.

2. Ganorkar, P. M. Flaxseed – a nutritional punch / P. M. Ganorkar, R. K. Jain // International Food Research Journal. – 2013. – № 20 (2). – P. 519–525.

3. Touré, A., Flaxseed lignans: source, biosynthesis, metabolism, antioxidant activity, bio-active components, and health benefits / A. Touré, X. Xueming // Comprehensive Reviews in Food Sciences and Food Safety. Institute of Food Technologists. – 2010. – № 9 (3). – P. 261–269.

4. Зайцев, В. Б. Рассказ о рисе / В. Б. Зайцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 192 с.

5. Зенкова, А. Н. Овсяные крупа и хлопья – продукты повышенной пищевой ценности / А. Н. Зенкова, И. А. Панкратьева, О. В. Политуха // Хлебопродукты. – 2012. – № 11. – С. 60–62.

6. Зенкова, А. Н. Гречневая крупа-продукт повышенной пищевой ценности / А. Н. Зенкова, И. А. Панкратов, О. В. Политуха // Хлебопродукты – 2013. – № 1. – 42 с.

7. Зубцов, В. А. Биологические и физико-химические основы использования льняной муки для разработки хлебобулочных изделий / В. А. Зубцов, И. Э. Миневич // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – № 3. – С. 10–13.

8. Козубаева, Л. А. Использование механической активации круп при производстве крупяного хлеба / Л. А. Козубаева, С. С. Кузьмина, А. С. Захарова // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2. – С. 135–138.

9. Лопатинский, С. Н. Крупы повышенной питательной ценности / С. Н. Лопатинский. – М.: Колос, 1978. – 144 с.

10. Миневич, И. Э. Разработка технологических решений переработки семян льна для создания функциональных пищевых продуктов: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Миневич Ирина Эдуардовна. – М., 2009. – 234 с.

Захарова Александра Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки зерна ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», 656038, г. Барнаул, ул. Ленина, 46, e-mail: zakharovatz@mail.ru, тел.: (3852) 29-07-55.

Конев Светлана Ивановна, к.т.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки зерна ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», 656038, г. Барнаул, ул. Ленина, 46, e-mail: skoneva22@mail.ru, тел.: (3852) 29-07-55.