

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ ЦЕЛЬНОГО ЗЕРНА ПОЛБЫ В РЕЦЕПТУРЕ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Н. С. Санжаровская, О. П. Храпко, К. С. О. Мамедов

Использование в рецептуре пшеничного хлеба муки из цельного зерна полбы позволяет создавать продукцию диетического и лечебно-профилактического назначения с высокой пищевой ценностью. Целью исследования служило обоснование возможности использования муки из цельного зерна полбы в рецептуре и технологии пшеничного хлеба. Для проведения исследования использовали стандартные методы оценки показателей качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Экспериментально доказано положительное влияние муки из цельного зерна полбы на процессы, протекающие при брожении теста. Установлено, что за счет внесения муки из полбы процессы кислотонакопления и газообразования идут интенсивнее. Доказано, что муку из зерна полбы в дозировке 40 % к массе муки можно использовать в рецептуре и технологии пшеничного хлеба. По результатам исследования разработана рецептура и технология хлеба «Хазри» на основе муки из полбы цельнозерновой и определены оптимальные технологии приготовления теста. Расчёт пищевой и энергетической ценности хлеба на основе муки из полбы цельнозерновой показал, что использование в рецептуре хлеба муки из зерна полбы способствует повышению белка – на 12,37 %, пищевых волокон – на 58,49 %. Доказано, что содержание токсичных элементов, пестицидов, микотоксинов и радионуклидов в хлебе «Хазри» существенно ниже допустимых уровней. Разработан проект нормативной документации на хлеб «Хазри».

Ключевые слова: цельнозерновая мука из полбы, кислотность, показатели качества, рецептура, хлеб, технология.

Вследствие несбалансированного питания и недостаточного потребления жителями РФ пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ была утверждена «Концепция государственной политики в области здорового питания до 2020 года», основополагающими задачами которой является развитие производства продуктов функционального и лечебно-профилактического назначения. Приоритетным направлением в данной концепции является производство хлебной продукции, обогащенной натуральными пищевыми добавками из нетрадиционных видов сырья, что позволит повысить пищевую и биологическую ценность хлеба и восполнить дефицит необходимых организму нутриентов [1].

При производстве пшеничной муки высших сортов практически все полезные вещества, витамины, пищевые волокна, отделяются и идут в отходы. Поэтому современным направлением, динамично развивающимся в хлебопекарной отрасли, является производство изделий повышенной пищевой ценностью на основе использования муки из цельного зерна пшеницы и других зерновых культур [2].

В последние годы зафиксировано повышение спроса на зерно полбы, особенно в Европе, поскольку многочисленными исследованиями доказано его положительное влияние на иммунную систему организма и существуют рекомендации к применению его в

диетическом питании.

Объемы производства зерна полбы значительно увеличились и продолжают расти, поэтому перспективным является использование продуктов ее переработки в технологии и рецептуре пшеничного хлеба [3, 4].

Целью исследований стало обоснование использования муки из цельного зерна полбы в рецептуре пшеничного хлеба.

В качестве объектов исследования использовали:

- муку пшеничную общего назначения М 75-23 (ГОСТ Р 52189-2003), произведенную АО «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева (Краснодарский край, ст. Выселки, ул. Степная, 1);

- муку из цельного зерна полбы сорта Руно (ТУ 9293-001-20151295-2013), произведенную ООО НПО «КОС-МАИС» (Краснодарский край, Гулькевичевский район, п. Ботаника, ул. Вавилова, д 16);

- полуфабрикаты хлебопекарного производства (опара, тесто);

- опытные и контрольные образцы хлебобулочных изделий. Контрольные пробы выработывали по стандартной рецептуре на хлеб пшеничный, опытные – с заменой 40 % пшеничной муки на идентичное количество муки из цельного зерна полбы.

Ранее проведенные исследования по влиянию дозировки муки из цельного зерна полбы на хлебопекарные свойства пшенич-

ной муки и реологические свойства теста показали, что наиболее оптимальными с точки зрения качества теста и его технологичности является дозировка 20–40 % муки из зерна полбы в смеси. Однако учитывая функциональные свойства готового продукта, нами рекомендована дозировка 40 % муки из цель-

ного зерна полбы при составлении композитной смеси [5].

Далее исследовали влияние муки из зерна полбы на процесс кислотонакопления. Активную и титруемую кислотность изучали в динамике сразу после замеса, а также через 30, 60, 90 и 120 минут брожения (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка влияния муки из зерна полбы на процесс кислотонакопления

Время брожения, мин	Активная кислотность, рН		Титруемая кислотность, град	
	Контроль	40 % муки из зерна полбы	Контроль	40 % муки из зерна полбы
0	6,63	6,55	1,1	1,6
30	6,52	6,31	1,4	2,2
60	6,03	5,98	1,6	2,4
90	5,98	5,68	1,8	2,6
120	5,94	5,44	2,2	2,8

Установлено, что в образце, содержащем муку из полбы, процесс кислотонакопления протекает более интенсивно, вероятно это объясняется более высоким содержанием сахаров в полбяной муке, благодаря которым создаются благоприятные условия для жизнедеятельности дрожжей [6].

Следующим этапом работы стало определение влияния муки из цельного зерна полбы на органолептические и физико-

химические показатели хлеба. По результатам пробной лабораторной выпечки установили, что образцы хлеба с добавлением муки из зерна полбы имели более интенсивную окраску корок, обладали специфическим ореховым ароматом свойственным полбе [7]. Анализ опытных и контрольных образцов по физико-химическим показателям показал их полное соответствие требованиям ГОСТ 31807 (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества хлеба

Образец	Показатель			
	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, град	Пористость, %	Удельный объем, см ³ /г
Контроль	43,12	2,8	78,0	3,2
40 % муки из зерна полбы	44,48	3,0	74,0	2,8
Требования ГОСТ 31807	19,0–53,0	не более 11	не менее 46,0	–

Изменение кислотности мякиша в опытных образцах коррелировало с уровнем кислотности в процессе брожения, так в образце хлеба с внесением муки из полбы кислотность мякиша возросла на 7,14 %, по сравнению с контролем.

Внесение полбяной муки в рецептуру хлеба способствует увеличению влажности мякиша опытных образцов на 3,15%.

Установлено, что при внесении муки из зерна полбы наблюдается снижение удельного объема на 12,5 % и пористости мякиша на 5,1 %.

Экспериментальные данные по оценке влияния способа тестоведения на качественные характеристики хлеба, содержащего 40 % муки из полбы, представлены на рисунке 1 и таблице 3.

Образцы изготавливали следующими

способами: опарным способом на густой опаре (а), безопарным способом (б) и ускоренным способом с использованием улучшителя мажимикс (в).

Установили, что наилучшие органолептические и физико-химические показатели имели образцы хлеба, выработанные опарным способом, при этом из-за высокой водопоглотительной способности муку из полбы необходимо вносить в опару (рисунок 1).

По результатам проведенных исследований была разработана рецептура хлеба «Хазри», с состав которого входит мука из полбы цельнозерновая.

Пищевая ценность хлеба – это комплекс свойств хлеба, обеспечивающих физиологические потребности человека в энергии и основных пищевых веществах [8].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ ЦЕЛЬНОГО ЗЕРНА ПОЛБЫ В РЕЦЕПТУРЕ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

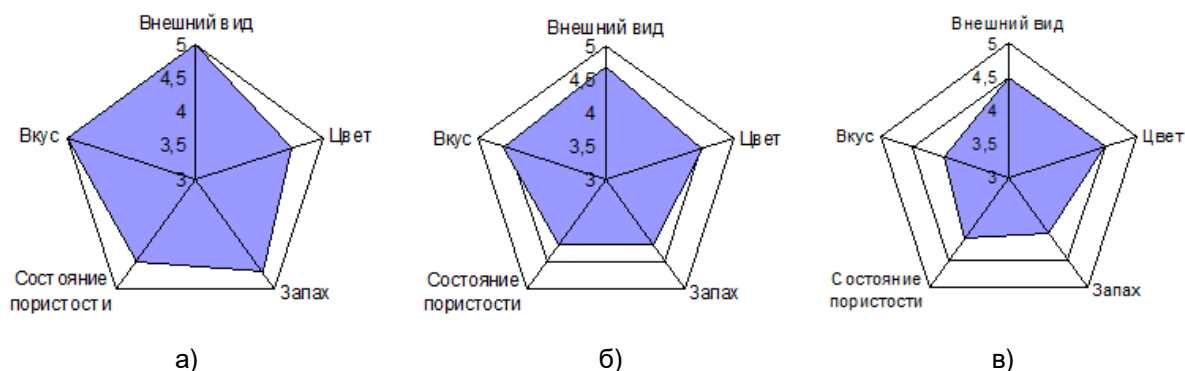


Рисунок 1 – Органолептические показатели качества хлеба, изготовленного: а) опарным способом на густой опаре, б) безопарным способом, в) ускоренным способом с использованием улучшителя мажимикс

Таблица 3 – Сравнительная характеристика физико-химических показателей качества хлеба при различных способах тестоведения

Способ тестоведения	Показатель				
	Влажность мякиша, %	Влажность мякиша через 48 часов, %	Кислотность мякиша, град	Пористость мякиша, %	Формоустойчивость, (H/D)
Опарный	44,35±4,6	43,20±3,9	3,4±0,2	70,0±5,6	0,44±0,05
Безопарный	43,05±3,8	41,12±4,0	3,0±0,1	68,0±4,9	0,32±0,03
Ускоренный	40,90±3,4	39,20±3,1	2,8±0,1	66,0±5,2	0,33±0,04

Количество и соотношение нутриентов в мучных изделиях не соответствует оптимальному, состав и соотношение минеральных веществ хлеба не способствует их усвоению и удовлетворению потребностей человека, и поэтому химический состав хлеба нужно регулировать, т. к. данный продукт является продукцией повышенного спроса и потребления.

Оценку пищевой и энергетической ценности хлеба «Хазри» определяли по содержанию пищевых веществ в 100 г изделия (рисунок 2).

Использование в рецептуре хлеба муки из зерна полбы способствует повышению белка – на 12,37 %, пищевых волокон – на

58,49 %. Установили, что ежедневное использование в рационе 250 г хлеба «Хазри» покрывает суточную норму потребления пищевых волокон на 42 %, растительного белка – 30,9 %, железа – 28,7 %, магния – 29,73 %, фосфора – 31,25 %, марганца – 39 %.

По результатам исследований состава физиологически функциональных ингредиентов разработанного вида хлеба можно сделать вывод о том, что употребление данного продукта будет способствовать нормализации пищевого статуса человека и позволит позиционировать данный продукт как функциональный.



Рисунок 2 – Оценка пищевой ценности хлеба «Хазри»

На заключительном этапе работы была проведена комплексная оценка санитарно-гигиенического состояния разработанного хлеба «Хазри». В опытных образцах хлеба определяли показатели безопасности, предусмотренные требованиями ТР ТС 021/2011 [10]. Результаты исследований показали, что содержание токсичных элементов, пестицидов, микотоксинов и радионуклидов в хлебе «Хазри» существенно ниже допустимых уровней. Следовательно, хлеб с мукой из полбы цельнозерновой с точки зрения безопасности является доброкачественным продуктом.

Таким образом, для производства пшеничного хлеба из муки пшеничной общего назначения М 75-23 можно использовать до 40 % муки из цельного зерна полбы, что не ухудшает его физико-химические показатели качества и придает изделию специфические вкус и аромат.

По результатам исследований и проведенным производственным испытаниям разработанную технологию и рецептуру хлеба можно рекомендовать к внедрению на предприятиях хлебопекарной отрасли, что будет способствовать созданию конкурентоспособной, высококачественной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. №1873-р. – URL: <http://www.rg.ru/2010/11/03/praviladok.html>.
2. Королев, Д. Н. Изучение и разработка технологии производства хлеба из зерна полбы / Д. Н. Королев // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2017. – № 6. – С. 219–222.
3. Зверев, С. В. Полба и спельта: возвращение к истокам / С. В. Зверев, О. В. Политуха, А. А. Стариченков, П. С. Абрамов // Хранение и переработка зерна. – 2015. – № 6–7. – С. 48–50.
4. Wurschum, T. Molecular genet characterization

and association mapping in spelt wheat / T. Wurschum, W. L. Leiser, C. F. H. Longin // Plant breeding. – 2017. – № 2. – P. 214–223.

5. Санжаровская, Н. С. Хлебопекарные свойства композитных смесей муки из зерна пшеницы и полбы / Н. С. Санжаровская, Н. В. Сокол, О. П. Храпко, К. С. Мамедов, Н. Н. Романова // Новые технологии. – 2018. – № 3. – С. 60–65.

6. Пенькова, Ю. В. Определение хлебопекарных свойств полбяной муки / Ю. В. Пенькова // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2018. – № 9. – С. 195–198.

7. Морщанина, Д. А. Исследование технологических свойств полбяной муки / Д. А. Морщанина, Л. Э. Ржевицкая, М. В. Шульга // Научный альманах. – 2018. – № 5. – С. 176–180.

8. Скурихин, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И. М. Скурихина. – М. : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

9. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08. – М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2008. – 45 с.

10. О безопасности пищевой продукции. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011г. № 880. – М. : 2011. – 242 с.

Санжаровская Надежда Сергеевна – к.т.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, e-mail: hramovan@mail.ru

Храпко Ольга Петровна – к.т.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, e-mail: Hrapko_op@mail.ru

Мамедов Кямран Сулейман Оглы – магистрант ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, e-mail: kama_995@mail.ru.