

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

МРНТИ 65.33.03.43.01.05

С.Х. Акназаров ¹, У.М. Амзеева ¹, К.С. Бексеитова ¹, А.М. Нуралы ¹,
А.Ж. Мутушев ¹, С.Т. Жиенбаева ², М.П. Байысбаева ²,
З.Н. Молдақұлова ²

¹ Научный производственно-технический центр «Жалын»,
г. Алматы, Казахстан

² Алматинский технологический университет, г. Алматы, Казахстан

СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ ЭНТЕРОСОРБИРУЮЩИХ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

Аннотация. За последние годы в Казахстане ухудшается состояние здоровья населения, что связывают с нарастающим загрязнением окружающей среды, продуктов питания токсичными веществами, пестицидами, радионуклидами и также общим снижением иммунитета. Производители продуктов питания стали больше уделять внимание изготовлению продукции, с использованием различных пищевых ингредиентов, способствующих улучшению здоровья, к числу которых относятся и пищевые волокна. Каждодневное употребление продуктов, содержащих пищевые волокна, способствует снижению риска возникновения заболеваний толстой кишки и уровня холестерина в крови. Поэтому актуальным становится создание технологии и рецептуры пшеничного хлеба с добавлением энтеросорбирующих пищевых волокон с определёнными свойствами.

Ключевые слова: энтеросорбирующие пищевые волокна, карбонизованная рисовая шелуха, пищевая ценность, диоксид кремния, пшеничный хлеб, производство хлеба.

• • •

Түйіндеме. Соңғы жылдары Қазақстанда халық денсаулығының жай-күйі нашарлауда. Бұл қоршаған ортаның, тамақ өнімдерінің уытты заттармен, пестицидтермен, радионуклидтермен және иммунитеттің жалпы төмендеуімен байланысты. Азық-түлік өнімдерін өндірушілер олардың қатарына тағамдық талшықтар да жататын, денсаулықты жақсартуға ықпал ететін әртүрлі тағамдық ингредиенттерді пайдалана отырып, өнім дайындауға көбірек көңіл бөле бастады. Тағам талшықтары бар өнімдерді күн сайын қолдану тоқ ішек ауруларының пайда болу қаупін және қандағы холестерин деңгейін төмендетуге ықпал етеді. Сондықтан белгілі бір қасиеттері бар

Работы выполнены при поддержке Комитета науки МОН РК

энтеросорбируещі тамақ талшықтарын қоса отырып, бидай нанының технологиясы мен рецептурасын құру өзекті болып отыр.

Түйінді сөздер: энтеросорбциялы тағамдық талшықтар, карбонизацияланған күріш қауызы, тағамдық құндылық, кремний диоксиді, бидай наны, нан өндіру.

• • •

Abstract. In recent years, the state of public health has been deteriorating in Kazakhstan, which is associated with increasing pollution of the environment, food products with toxic substances, pesticides, radionuclides and also a generally depressed immune system function. Food manufacturers have begun to pay more attention to the manufacture of products using a variety of food ingredients that promote better health, including dietary fiber. Daily use of foods containing dietary fiber, reduces the risk of colon diseases and cholesterol levels in the blood. Therefore, the creation of technology and the formulation of wheat bread with the addition of enterosorbent dietary fiber with certain properties becomes more and more urgent.

Keywords: enterosorbent dietary fiber, carbonized rice husk, nutritional value, silicon dioxide, wheat bread, bread.

Введение. Использование пищевых волокон связано с необходимостью обогащения хлеба из пшеничной муки пищевыми волокнами, физиологическая роль которых объясняется их способностью к сорбции значительного количества желчных кислот, прочих метаболитов, токсинов и электролитов, что способствует детоксикации организма. По данным зарубежных физиологов, в пищевом рационе населения потребление растительных волокон занижено на одну треть. В работе представлены результаты. При решении проблемы повышения пищевых волокон в пищевых продуктах следует учитывать, что важными источниками клетчатки для питания человека могут служить продукты зерновых культур, в частности, рисовая шелуха.

Цель работы - исследование влияния энтеросорбирующих пищевых волокон карбонизированных – (ЭПВК) на свойства теста и процессы, происходящие в нём, а также на качество и потребительские свойства хлеба из пшеничной муки 1 сорта.

В качестве обогатителя пищевых волокон служили порошок из энтеросорбирующих пищевых волокон, приготовленных предварительно из рисовой шелухи с удалением аморфного диоксида кремния (ЭПВК) и энтеросорбирующих пищевых волокон карбонизированных,

приготовленных также предварительно из рисовой шелухи без удаления аморфного диоксида кремния (ЭПВ). Для проведения экспериментальных исследований в рецептуру при приготовлении теста добавляли 3,5,7% не карбонизованной рисовой шелухи и от 0,2 до 0,7% карбонизованной рисовой шелухи к массе пшеничной муки 1 сорта. Для сравнения служили контрольные образцы хлеба, приготовленные из пшеничной муки 1 сорта.

Методы исследования. Тесто готовили безопасным способом. В состав теста вносили расчетное количество воды, дрожжей, соли (таблица 1). Разделка теста, расстойка тестовых заготовок и выпечка осуществлялась согласно методике проведения пробных лабораторных выпечек [1].

Таблица 1 – Рецептура приготовления теста безопасным способом контрольного образца

Наименование сырья	Расход сырья
Мука пшеничная 1 сорта	100
Дрожжи прессованные	2,5
Соль поваренная	1,5
Вода	(по расчёту, исходя из влажности муки)

Анализ полуфабрикатов проводили по следующим органолептическим показателям: состоянию поверхности, консистенции, степени сухости, структуре теста, аромату; по физико-химическим показателям: влажности, кислотности. Анализ полуфабрикатов проводили в соответствии со стандартной методикой [2]. Качество хлеба оценивали через 16 ч. после выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям. Полученные данные приведены в таблицах 1,2. Результаты исследования влияния рисовой шелухи на качество пшеничного хлеба приведены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 – Влияние энтеросорбирующих пищевых волокон карбонизированных из рисовой шелухи без удаления аморфного диоксида кремния на качество пшеничного хлеба (ЭПВ)

Показатели теста	Контроль	Количество ЭПВ, %		
		2	3	5
Органолептические				
Внешний вид: форма	правильная	правильная	правильная	правильная
цвет корок	золоти-сто-желтый	желтый	серовато-желтый	темно-то-серый
состояние поверхности	гладкая	гладкая	гладкая	гладкая
Состояние мякиша:эластичность	эластичный	эластичный	эластичный	эластичный
цвет	белый с желтоватым оттенком	желтый с сероватым оттенком	с сероватым оттенком	с серым оттенком
пористость	равномерная, средняя	равномерная, средняя	равномерная, средняя	равномерная, средняя
вкус, запах	свойственный	свойственный	свойственный	свойственный
Физико-химические				
Влажность, %	43	42,5	42,2	42,0
Кислотность, град	3,5	3,0	2,9	2,7
Пористость, %	73	74	72	71
Удельный объём, см3/г	3,83	3,83	3,81	3,81
H:D	0,56	0,55	0,55	0,54

Готовые хлебобулочные изделия с добавлением энтеросорбирующих пищевых волокон карбонизированных из рисовой шелухи без удаления аморфного диоксида кремния на качество пшеничного хлеба приведены на рисунке 1.



1-контроль, 2 – с добавлением 3 % не карбонизированной рисовой шелухи, 3 – с добавлением 5% не карбонизированной рисовой шелухи, 4 – с добавлением 7 % не карбонизированной рисовой шелухи

Рисунок 1 – Пшеничный хлеб с добавлением энтеросорбирующие пищевые волокна (ЭПВ)

Так же были проведены пробные лабораторные выпечки с добавлением смеси из карбонизированного порошка ЭПВ с содержанием 0,2; 0,3; 0,5; 0,7% и 2,3,5 % не карбонизированной рисовой шелухи к массе пшеничной муки 1 сорта. По результатам исследования наличия энтеросорбирующих пищевых волокон карбонизированных 0,2; 0,3; 0,5; 0,7% к массе пшеничной муки 1 сорта на качество теста и готового хлеба является самой оптимальной дозировкой по товарному виду 0,3 %. С целью увеличения массовой доли клетчатки в готовом продукте готовили смесь из 0,3% энтеросорбирующих пищевых волокон карбонизированных и 2,3,5% энтеросорбирующих пищевых волокон не карбонизированных из рисовой шелухи без удаления аморфного диоксида кремния.

Результаты исследований приведены в таблице 3 и на рисунке 2.

Таблица 3 - Влияние смеси из 0,3 % энтеросорбирующих пищевых волокон карбонизированных (ЭПВК) и энтеросорбирующих пищевых волокон (ЭПВ) на качество пшеничного хлеба

Показатели теста	Контроль	Количество ЭПВ, %		
		2	3	5
<i>Органолептические</i>				
Внешний вид:	правильная	правильная	правильная	правильная
форма				

цвет корок	золотисто-желтый	серый	темновато-серый	темно-серый
состояние поверхности	гладкая	гладкая	гладкая	гладкая
Состояние мякиша: эластичность	эластичный	эластичный	эластичный	эластичный
цвет	белый с желтоватым оттенком	светло-серый	темновато-серый	темно-серый
пористость	равномерная, средняя	равномерная, средняя	равномерная, средняя	равномерная, средняя
вкус, запах	свойственный	свойственный	свойственный	свойственный
<i>Физико-химические</i>				
Влажность, %	43	42,8	42,5	42,2
Кислотность, град	3,5	2,9	2,7	2,6
Пористость, %	73	74	73	72
Удельный объём, см ³ /г	3,83	3,84	3,83	3,81
H:D	0,56	0,56	0,55	0,54



5 – с добавлением 0,2 % энтеросорбирующих пищевых волокон карбонизированных (ЭПВК), 6 – с добавлением 0,3% ЭПВК, 7 – с добавлением 0,5 % ЭПВК, 8 – с добавлением смеси 0,3 % ЭПВК и 5 % ЭПВ

Рисунок 2 – Пшеничный хлеб с добавлением энтеросорбирующих пищевых волокон карбонизированных (ЭПВК) (5,6,7) и смеси из 0,3 % ЭПВК + 5 % ЭПВ (8)

Из полученных данных видно, что ЭПВК влияет на качественные показатели хлеба из пшеничной муки первого сорта. При внесении с 0,2 до 0,5 % порошка ЭПВК, мякиш становится менее эластичным, цвета по товарному виду не соответствуют. При замесе тесто при большом количестве добавление ЭПВК были заметны сильносвязывающие действия ЭПВК на компонентов муки. Поэтому при увеличении дозировок порошка объем хлеба немного был меньше по сравнению с контрольным образцом. Цвет мякиша ухудшается, пористость мелкая, мякиш становится менее эластичным и ухудшаются физико-химические показатели хлеба.

Из таблицы 1 видно, что по мере увеличения количества ЭПВ влажность мякиша хлеба уменьшается на 1-2 % по сравнению с контролем. Наблюдается аналогичный характер изменений показателя кислотности. Это связано с тем, что сорбционные свойства и влагоудерживающая способность ЭПВ больше, чем у пшеничной муки 1 сорта, так как в рисовой шелухе содержится большое количество целлюлозы. Результаты анализа готовой продукции показывают общую тенденцию изменения показателей качества хлеба в зависимости от содержания ЭПВ ЭПВК. Пористость хлеба с увеличением чистого порошка от 0,2 до 0,7 % к массе пшеничной муки первого сорта уменьшается. При внесении рисовой шелухи без карбонизации 2, 3 и 5 % значение этого показателя чуть выше показателей образца с добавлением ЭПВ и составляет соответственно 72 и 70 %, а в исходном контроле 73 %.

Удельный объем хлеба по мере увеличения содержания ЭПВК порошка уменьшается, а именно: с добавлением чистого порошка от 0,2 до 0,7 % удельный объем хлеба уменьшается от 3,5 до 2,7 см³/г; с рисовой шелухи без карбонизации от 3,82 до 3,78 см³/г. Удельный объем опытных образцов хлеба с добавлением смеси некарбонизированной ЭПВ 5 % и карбонизированной ЭПВК 0,3% изменяется от 3,83 до 3,82 см³/г, тогда как в исходном контроле 3,83 см³/г, т.е. добавление смеси ЭПВ и ЭПВК положительно влияет на объем хлеба по сравнению с контролем. Такие же изменения наблюдаются и у показателя формоустойчивости. Анализируя полученные данные, установили, что с увеличением дозировок порошка показатели качества хлеба из пшеничной муки 1 сорта ухудшаются. Однако при внесении рисовой шелухи до 5 % к массе пшеничной муки первого сорта качество хлеба по органолептическим и физико-химическим показателям не уступает показателям контрольного образца.

Для обогащения и повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий с сорбирующим эффектом были приготовлены смеси из карбонизированного порошка ЭПВ и не карбонизированной рисовой шелухи. Следовательно, на основании полученных экспериментальных результатов по изучению влияния ЭПВК и ЭПВ на качество теста и хлеба установлены оптимальные дозировки добавки к пшеничной муке первого сорта. Рецепт и режим приготовления теста из муки пшеничной с использованием ЭПВК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Рецепт и режим приготовления теста с добавлением карбонизированных энтеросорбирующих пищевых волокон из рисовой шелухи

Сырье и технологические параметры	Хлеб из пшеничной муки		
	Контроль	Хлеб с ЭПВ из рисовой шелухи	Хлеб с ЭПВК из рисовой шелухи
Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, кг	100	95	94,7
Порошок ЭПВК, кг	–	–	0,3
Порошок ЭПВ, %, кг	–	5	5
Дрожжи хлебопекарные прессованные, кг	2,5	2,5	2,5
Соль поваренная пищевая, кг	1,5	1,5	1,5
Вода питьевая, кг		по расчету	
Температура начальная, °С		28-32	
Продолжительность брожения, мин.		150	
Кислотность конечная теста, град, не более	3,0-3,5	3,0-2,8	3,0-2,7
Влажность теста, % не более	44,5	43	43
Температура выпечки, °С	220-240	220-250	220-250
Продолжительность выпечки, мин.	45-50	45-50	50-53

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод, что наилучшим вариантом приготовления пшеничного хлеба выбраны следующие образцы с добавлением к массе муки: 5% не карбонизированной рисовой шелухи; смесь из 5% не карбонизированной рисовой шелухи и 0,3% карбонизированного порошка ЭПВ.

Использование ЭПВК в рецептуре пшеничного хлеба из муки 1 сорта позволит повысить пищевую и биологическую ценность хлеба, а также придать ему функциональные свойства.

Список литературы

1 *Ауэрман Л. Я.* Технология хлебопекарного производства: Учебник. – Профессия, 2005. – 416 с.

2 *Пучкова Л. И.* Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства: учеб. пособие /Л.И. Пучкова. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб. :ГИОРД, 2004. – 259 с.

Акназаров С.Х. - доктор химических наук, профессор

Амзеева У.М. - PhD, научный сотрудник

Бексейтова К.С. - старший научный сотрудник

Нуралы А.М. - PhD докторант

Мутушев А.Ж. - старший научный сотрудник

Жиенбаева С.Т. - доктор технических наук, и.о. профессора

Байысбаева М.П. - кандидат технических наук, и.о. профессора

Молдақұлова З.Н. - PhD докторант