

Кылычбекова Н.К.

**ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ПШЕНИЧНО-ФАСОЛЕВОГО ХЛЕБА**

*N.K. Kylychbekova*

**THE INFLUENCE OF THE MILK WHEY ON FOOD VALUE WHEAT-BEAN BREAD**

УДК: 664.748:579.017,8:664.661

*В данной статье обсуждаются результаты исследований по применению молочной сыворотки в производстве пшенично-фасолевого хлеба.*

*In given article are discussed results of the studies on using the milk whey in production wheat-bean bread.*

Разработка ассортимента продуктов питания должна ориентироваться на создание сбалансированных по пищевой и биологической ценности продуктов, обогащенных функциональными ингредиентами.

Современные представления о рациональном питании подразумевают снабжение человеческого организма определенным количеством белковых веществ, углеводов, жира, витаминов и минеральных соединений. Научно установлено, что дневной рацион питания должен состоять из разнообразного набора продуктов, причем для оптимального усвоения пищи важны не только абсолютные количества каждого из незаменимых факторов питания, но прежде всего их соотношение в рационе или степень сбалансированности.

Одну треть потребности организма в белке и значительную часть потребности в углеводах и витаминах группы В обеспечивают хлебные изделия. Питательные вещества хлеба усваиваются организмом человека не полностью. Усвояемость зависит от многих факторов, основными из которых являются внешний вид, вкус, аромат, пористость и сорт муки. Чем выше сорт муки, из которой приготовлен хлеб, тем полнее усваиваются организмом питательные вещества, особенно белки, усвояемость которых зависит как от их перевариваемое протеиназами пищеварительного тракта, так и степени сбалансированности аминокислотного состава [1].

Создание хлебобулочных изделий обогащенных белком представляет определенный интерес в связи с разработкой специальных рационов питания. В обогащенных белком хлебобулочных изделиях нуждаются люди, страдающие сахарным диабетом, а также лица, нуждающиеся в усиленном питании, например, спортсмены, в период тренировок и соревнований [2]. Особенно перспективным является направление по целевому комбинированию молочного и растительного сырья.

Фасоль является оптимальным источником растительного бежа, минеральных веществ и пищевых волокон [2].

Для проведения экспериментальных исследований использовалась мука пшеничная первого сорта, органолептические показатели которой изучили в соответствии с ГОСТ 27558-87, влажность в

соответствии с ГОСТ 9404-88 и содержание белка по методу Кьеделя [3]. Качественные показатели муки пшеничной первого сорта представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Показатели качества пшеничной муки.**

Сорт муки	Показатели				
	цвет	запах	вкус	влажность, %	Содержание белка, %
Пшеничная мука первого сорта	белый	свойственный	свойственный	12,5	12,82

Семена фасоли были оценены в соответствии с ГОСТ 10967-90. Характеристика образцов семян фасоли, используемых для проведения исследований, приведена в таблице 2.

Измельчение семян до состояния муки проводили в лабораторных условиях на лабораторной мельнице марки «VARIABLE SPEED LABORATORY BLENDER» производства США.

Таблица 2

**Показатели качества семян фасоли.**

Сорта фасоли	Показатели			
	Цвет семян	Масса 1000 семян, г	Сорная примесь, %	Зерновая примесь, %
«Китайка»	белый	545	0,1	0,2
«Сахарная»		305	0,1	0,3
«Лопатка»		522	0,1	0,1
«Боксер»	серый с бордовым рис.	743	0,2	0,3
«Рябая»	серый с красным рис.	847	0,1	0,4
«Юбка»	белый с красной юбкой	699	0,1	0,5
«Солдатик»	желтый с черным рис.	603	0,9	1,5
«Королевская»	бордовый с белым рис.	588	0,2	0,4
«Ташкентская»	бордовый	416	0,1	0,3
«Скороспелка»	пестрый красного рис.	637	0,2	0,4
Зараженность вредителями	не обнаружено			
Запах	нормальный, свойственный здоровому зерну			

Предварительно семена фасоли подвергали сухой очистке, отделяя сорную и зерновую примеси, а также семена с пониженными технологическими свойствами (мелкие, незрелые, легковесные). Затем семена промывали водой, и сушили до влажности не более 14,0%. После сушки семена подвергали дроблению до размера частиц, проходящих через сито с диаметром 3 мм, затем измельчали до порошкового состояния, и просеивали через сито

№ 35 из шелковой ткани. Муку, полученную из семян фасоли, оценивали по органолептическим показателям в соответствии с ГОСТ 27558-87, влажность в соответствии с ГОСТ 9404-88, крупность помола в соответствии с ГОСТ 27560-87 и содержание белка по методу Кьедаля [3]. Характеристика полученных образцов фасоловой муки из семян фасоли приведена в таблице 3.

Таблица 3

Показатели качества фасоловой муки.

Образцы фасоловой муки сортов:	Показатели		
	Цвет фасоловой муки	Крупность помола: - остаток на сите из шелковой ткани № 35, %.	Содержание белка, %
«Китайка»	белый	1,5	25,2
«Сахарная»		1,3	21,2
«Лопатка»		1,5	20,4
«Боксер»	серый с частицами оболочек бордового цвета	1,8	22
«Рябая»	серый с частицами оболочек красного цвета	1,5	24,6
«Юбка»	белый с частицами оболочек красного цвета	2,0	20,5
«Солдатик»	серый с частицами оболочек черного цвета	1,8	22,7
«Королевская»	темно-серый с частицами оболочек бордового цвета	2,0	19,1
«Ташкентская»	темно-серый с частицами оболочек бордового цвета	1,5	20,8
«Скороспелка»	серый с частицами оболочек красного цвета	1,8	19
Влажность, %.	12,9-12,97%		
Вкус	специфический, свойственный бобовым.		
Запах	нормальный, свойственный бобовым.		

Известно, что растительные белки трудно перевариваются вследствие их заключения в плотные оболочки из клетчатки, что препятствует действию на них пищеварительных ферментов [4]. Поэтому, чтобы повысить усвояемость белка фасоли мы предлагаем использовать вторичное молочное сырье, получаемое при производстве переработки молока и молочных продуктов. Тем более что молочные белки легко усваиваются организмом, улучшая деятельность пищеварения, протекания процесса обмена веществ, подавления жизнедеятельности гнилостной микрофлоры кишок.

С точки зрения интенсификации технологических процессов, улучшения качества готовых изделий и повышения их пищевой ценности вторичное молочное сырье занимает ведущее положение. Отмечено, что применение вторичного молочного сырья в хлебопекарном производстве позволяет сохранить для населения нашей страны значительное количество сухих веществ молока, кроме этого способствует интенсификации технологического процесса, повышению силы муки, пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий, удлинению сроков их хранения в свежем виде, а также предупреждению заболевания хлеба «картофельной болезнью» [5].

Для проведения экспериментальных исследований использовалась молочная сыворотка творожная и подсырная несоленая, органолептические показатели которой изучили в соответствии с ГОСТ 53438-2009, влажность по ГОСТ 3626-73, кислотность в соответствии с ГОСТ 3624-92, содержание белка по методу Кьедаля [3], содержание

общих Сахаров - йодометрическим методом в соответствии с ГОСТ 3628-78, содержание общего количества жиров - кислотным методом в соответствии с ГОСТ 5867-90. Качественные показатели молочной сыворотки представлены в таблице 4.

Таблица 4

Показатели качества молочной сыворотки творожной и подсырной.

Показатели качества	Наименование сырья	
	молочная сыворотка	
	Творожная	Подсырная несоленая
Цвет	бледно-зелёный	светло-зеленый
Запах	свойственный	свойственный
Вкус	хисловатый	сладковатый
Кислотность, °Т	70	20
Активная кислотность, рН	3,5	5
Вода, %	95,5	94,5

Химический состав сыворотки молочной творожной и подсырной несоленой приведен в таблице 5.

Таблица 5

Химический состав молочной сыворотки творожной и подсырной.

Показатели	Наименование сырья	
	молочная сыворотка	
	творожная	подсырная несоленая
Содержание белка, %	1,1	1,4
Содержание общих Сахаров, %	4	4,5
Содержание общего жира, %	0,05	0,07

Целью нашего исследования было изучение влияния молочной сыворотки на пищевую ценность пшенично-фасолевого хлеба.

Под пищевой ценностью продуктов, в частности хлеба, понимают комплекс свойств, обеспечивающих физиологические потребности человека в энергии и основных веществах [6].

Пшенично-фасолевый хлеб с молочной сывороткой готовили безопасным способом. Длительность процесса брожения составляла 3 часа с однократной обминкой теста. Комбинированную фасоловую муку вносили в количестве от 8 до 12% от общей массы пшеничной муки. Молочная сыворотка добавлялась взамен воды. Все сырье: мука пшеничная первого сорта, вода, дрожжи сухие активные, соль поваренная вносились согласно рецептуре. За контрольный образец был принят хлеб, приготовленный из пшенично-фасолевой муки.

Исследование опытного и контрольного образцов на содержание белка проводили по методу Кьедэля, содержание общих Сахаров определяли по методу Бертрана, содержание общего количества жиров определяли по методу Сокслета в модификации Рушковского на приборе Сокслета [3]. Результаты опытов занесены в таблицу 6.

Таблица 6

**Сравнительная характеристика химического состава экспериментальных образцов.**

Наименование показателя	Образцы	
	Контрольный	Опытный
Содержание белка, %	8,67-10,70	8,83-10,87
Содержание общих Сахаров, %	0,28-0,3	0,29-0,31
Содержание общих жиров, %	1,39-1,48	1,4-1,49

Согласно полученным данным, занесенным в таблицу 6, было установлено, что применение молочной сыворотки в зависимости от дозировки комбинированной фасоловой муки повышает биологическую ценность пшенично-фасолевого хлеба на 1,9-1,54%. Энергетическая ценность полученного образца повышается на 3,57-3,3%, содержание жиров на 0,7-0,67% по сравнению с контрольным образцом.

Пищевая ценность хлеба определяется не только его энергетической ценностью, но и составом и усвояемостью минеральных веществ, роль которых в организме трудно переоценить. Они участвуют во всех физиологических и биохимических процессах - в создании живого белка, в построении костной ткани, в ферментативных и обменных процессах. Такие недуги как потеря аппетита, похудание, сердечно-сосудистые, онкологические и другие заболевания, врачи связывают в большей степени с минеральным голоданием [6]. Поэтому мы провели исследование опытного и контрольного образцов на содержание общей золы в соответствии с ГОСТ Р 51411-99.

Согласно полученным данным, занесенным в таблицу 7, было установлено, что применение молочной сыворотки повышает содержание общей зо-

лы в пшенично-фасоловом хлебе. Внесение добавки увеличивает показатели на 11,1-7,89%.

Таблица 7

**Сравнительная характеристика содержания общей золы в экспериментальных образцах.**

Наименование показателя	Образцы	
	Контрольный	Опытный
Содержание общей золы, %	1,44-1,52	1,6-1,64

Исследование опытного образца на содержание пищевых волокон проводили на приборе FibreBags.

Согласно полученным данным, занесенным в таблицу 8, было установлено, что внесение молочной сыворотки не влияет на показатели, они остаются аналогичными контрольному образцу с добавкой комбинированной фасоловой муки, так как молочная сыворотка не содержит пищевых волокон.

Таблица 8

**Сравнительная характеристика содержания пищевых волокон в экспериментальных образцах.**

Наименование показателя	Образцы	
	Контрольный	Опытный
Содержание пищевых волокон, %	0,342-0,598	0,342-0,598

В результате проведенных исследований было установлено, что применение молочной сыворотки в качестве комплексного обогатителя возможно при производстве пшенично-фасолевого хлеба.

Уже давно известно, что применение вторичного молочного сырья улучшает качество хлеба, повышает его питательную ценность, благодаря содержанию белков молока, молочного сахара, жира, минеральных веществ. При внесении в полуфабрикаты добавочных питательных веществ создаются благоприятные условия для развития дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий, вследствие чего сокращается продолжительность брожения. Полученные изделия обладают лучшим вкусом и ароматом, медленнее черствеют. Качество изделий улучшается, увеличивается объем и пористость, улучшается структура мякиша, окраска становится более интенсивной. Повышается содержание в нем ароматических веществ, выход хлеба за счет веществ сыворотки увеличивается. Исследованиями, проведенными в Киевском технологическом институте пищевой промышленности авторами В.И. Дробот и Н.А. Чумаченко, установлено, что добавление сыворотки приводит к изменению физических свойств теста, технологических показателей и качества хлеба. Степень этих изменений зависит от количества добавленной сыворотки и ее кислотности.

В результате частичной пептизации белков молочной кислотой, содержащейся в сыворотке, уменьшается количество отмываемой из теста сырой и сухой клейковины. Чем выше кислотность и больше количество сыворотки, тем больше снижается гидратация клейковины. Вследствие этого ухудшаются

физические свойства теста - оно разжижается, снижается его вязкость и газоудерживающая способность. Сыворотка стимулирует размножение и бродильную активность дрожжей. Вследствие этого интенсифицируется процесс брожения и газообразования, на всех стадиях технологического процесса ускоряется созревание полуфабрикатов. Поэтому тесто с сывороткой, несмотря на худшую газоудерживающую способность, имеет большой объем, и лучше разрыхляется. При добавлении сыворотки повышается титруемая и активная кислотность полуфабрикатов и хлеба. Однако сыворотка не интенсифицирует накопление кислоты, а лишь повышает кислотность за счет содержащихся в ней кислот [5].

На основании всего вышеизложенного можно сделать вывод, что хлеб для организма является источником энергии, растительных белков, углеводов, удовлетворяет в некоторой степени потребность в кальции, магнии, железе, в витаминах группы В и РР, пищевых волокнах. Однако качество белка хлебобулочных изделий следует повышать путем включения в их рецептуру дополнительных компонентов, содержащих наиболее дефицитные аминокислоты - лизин и треонин, улучшать соотношение между минеральными веществами - кальцием и фосфором, кальцием и магнием, витаминизировать муку или полуфабрикаты, обогащать их растительными волокнами, содержащимися в продуктах переработки

зернового сырья и др. Учитывая роль хлеба в рационе питания населения страны, необходимо решать проблемы повышения его пищевой ценности.

**Литература:**

1. Зверева Л.Ф., Немцова З.С. и др. Технология и технологический контроль хлебопекарного производства. - М.: Легкая и пищевая промышленность., 1983. -416с.
2. Кылычбекова Н.К., Кыдыралиев Н.А. Обогащение хлебобулочных изделий белком растительного происхождения//Наука и новые технол. - Б., 2013.№1. - 39-41с.
3. Тамабаева Б.С., Кыдыралиев Н.А. Методы исследования свойств сырья и готовой продукции.- Б.:ЧП «Абыкеев», 2006,- 159с.
4. Кылычбекова Н.К., Аксупова А.М. Исследование возможности использования комбинированной фасоловой муки в сочетании с молочной сывороткой при производстве хлебобулочных изделий.//Материалы Международной научно-практической конференции с участием государств - участников СНГ «Технологические тенденции повышения промышленной экологической безопасности, охраны окружающей среды, рациональной и эффективной жизнедеятельности человека». Минск, 15-16 мая 2013г.,300-309с.
5. Кылычбекова Н.К. Побочные продукты переработки молока и их применение в производстве хлебобулочных изделий.//Известия ВУЗов. - Б., 2013.№1. - 3-5с.
6. Пашенко Л.П., Жаркова И.М., Технология хлебобулочных изделий. - М.: Колос С., - 2008. -389с.

**Рецензент: к.т.н., доцент Карпунина Л.И.**