

УДК 664.662(45)

И.С. Клочкова, В.В. Давидович

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б

ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛОКСОДЕРЖАЩЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Научно и экспериментально обоснована рецептура и технология багета с использованием нутовой муки в качестве источника растительного белка. Определены пищевая и энергетическая ценность и установлены сроки хранения багета с повышенным содержанием белка.

Ключевые слова: багет, нутовая мука, растительный белок, рецептура, технология, показатели качества.

I.S. Klochkova, V.V. Davidovich

TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS WITH USE OF RAW MATERIAL CONTAINING PROTEIN

Baguette technology using chickpea flour is scientifically grounded and experimentally substantiated. Flour from chickpeas is a source of protein. Food and energy values were determined and the shelf-life of the baguette with increased protein content was established.

Key words: baguette, chickpea flour, vegetable protein, recipe, technology, quality indicators.

Введение

Белки представляют собой важнейшую составную часть пищи, при их недостатке снижается кроветворение, задерживается развитие растущего организма, нарушается обмен жиров и витаминов, деятельность нервной системы, печени и других органов, замедляется восстановление клеток после тяжелых заболеваний.

Именно белковая недостаточность является одной из серьезных проблем в питании населения, особенно социально незащищенных слоев. Дефицит белка в России составляет 30–50 % и ежегодно возрастает, поэтому наряду с применением готовых белковых препаратов необходимо использовать нетрадиционные источники белка [1].

Обогащение хлебобулочных изделий белоксодержащими добавками из нетрадиционного растительного сырья – это один из перспективных способов повышения пищевой ценности.

Часто используются в качестве источника дешевого растительного белка бобовые культуры, так как кроме уникального химического состава отличаются доступностью и наличием достаточной сырьевой базы.

Большое количество белков растительного происхождения и сравнительно низкие затраты на производство дают возможность значительно восполнить за их счет дефицит белка в питании людей.

Нут (также известный под названием турецкий горох или бараний горох) является одной из старейших культур, которую с незапамятных времен культивируют в странах Ближнего Востока и других тропических и субтропических странах [2].

Он принадлежит к семейству бобовых наряду с чечевицей и горохом и является превосходным источником клетчатки, белка, сложных углеводов, фолиевой кислоты, марганца, калия и меди, кроме того, в нем практически не содержится насыщенных жиров, холестерина и натрия.

Нутовая мука по праву считается ценным диетическим продуктом, который доступен всем группам людей независимо от достатка. Для полноценного питания, поступления достаточного количества белков, витаминов и минеральных веществ, улучшения состояния здоровья, нормализации веса, а также экономии финансовых и временных затрат на приготовление пищи советуют как можно чаще употреблять именно нуттовую муку.

Известно, что использование нуттовой муки улучшает качество хлебобулочных изделий, например, при ее добавлении в количестве 5–20 % от массы пшеничной положительно меняются реологические свойства теста и его образование, а при добавлении 10–20 % нуттовой муки к муке пшеничной повышается питательная ценность и вкусовые качества хлебобулочных изделий [3].

В табл. 1 приведена сравнительная характеристика пищевой и энергетической ценности нуттовой и пшеничной муки [4].

Таблица 1

Сравнительная характеристика нуттовой и пшеничной муки высшего сорта на 100 г продукта

Table 1

Comparative characteristics of high-quality wheat flour and chickpea flour per 100 g of product

Пищевая ценность	Мука нуттовая	Мука пшеничная
Калорийность, ккал	328,6	334,0
Белки, г	20,1	10,3
Жиры, г	4,32	1,1
Углеводы, г	46,16	68,9
Пищевые волокна, г	9,9	0,1
Вода, г	14,0	14,5
Ненасыщенные жирные кислоты, г	2,9	-
Моно- и дисахариды, г	2,96	0,2
Крахмал, г	43,2	68,7
Зола, г	3,0	0,5

Таким образом, из табл. 1 видно, что, несмотря на почти одинаковую энергетическую ценность, нуттовая мука содержит в 2 раза больше белка, в 4 раза больше жира, чем пшеничная мука высшего сорта. Из 4,3 г жира, содержащегося в 100 г нуттовой муке, более половины (2,9 г) – это ненасыщенные жирные кислоты. Содержание крахмала в муке из нута в 1,6 раза ниже, чем в пшеничной муке, что делает изделия из нуттовой муки пригодными для питания людей, страдающих сахарным диабетом.

Важная составляющая в питании человека – это пищевые волокна, содержание которых составляет почти 10 г на 100 г нуттовой муки, в то время как они почти полностью отсутствуют в пшеничной муке высшего сорта.

Мука из нута не содержит глютена, поэтому продукты даже с частичной заменой пшеничной муки дополняют линейку продуктов с пониженным содержанием глютена для диетического и лечебного питания.

Поэтому использование нуттовой муки в технологии хлебобулочных изделий с целью обогащения их растительным белком актуально.

Целью научно-исследовательской работы являлась разработка технологии багета с повышенным содержанием белка.

Для решения поставленной цели решались следующие задачи:

- разработка рецептуры и технологии багета с повышенным содержанием белка;
- определение содержания белка в готовом продукте;

- расчет пищевой и энергетической ценности готовых изделий;
- установление сроков хранения багета с использованием нутовой муки.

Объекты и методы исследований

В качестве сырья использовали:

- нутовую муку, производитель ООО «Гарнец» – ТУ 9293-009-89751414-10;
- муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта «Беляевская» – ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия»;
- дрожжи сушеные – ГОСТ Р 54845-2011 «Дрожжи хлебопекарные сушеные. Технические условия»;
- соль поваренную пищевую – ГОСТ Р 51574-2000 «Соль поваренная пищевая. Технические условия».

В работе использовали органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследования.

Органолептические показатели готовых изделий определяли в соответствии с ГОСТ 27844-88 «Булочные изделия. Технические условия» профильным методом, используя балльную оценку.

Подготовку проб проводили по ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий».

Определение влажности проводили арбитражным методом по ГОСТ 21094-95 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности».

Кислотность определяли стандартным методом титрования щелочью в присутствии индикатора (фенолфталеина) в соответствии с требованиями ГОСТ 5670-96 «Хлебобулочные изделия. Метод определения кислотности».

Определение белка в контрольном и опытных образцах багета проводили в соответствии с ГОСТ 10846-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка».

Исследование количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) образцов осуществляли по ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов».

Результаты и их обсуждения

В процессе работы было приготовлено пять образцов багета с содержанием нутовой муки от 5 до 30 % от массы пшеничной муки. Изделия были изготовлены безопасным способом согласно унифицированной рецептуре [5], нутовая мука, применяемая в процессе научно-исследовательской работы, имела влажность 16,5 % и кислотность 2,0 град.

На первом этапе производства мука нутовая смешивалась с пшеничной в соответствующих пропорциях и вносилась в тесто, замес теста осуществлялся при температуре 30–35 °С в течение 40–60 мин, конечная влажность теста составляла 42,3 %, что соответствовало требованиям технологической инструкции (влажность теста 42–45 %).

Замешенное тесто контрольного образца оставляли на брожение при температуре 32–36 °С на 3 ч, а после делили на куски заданной массы и отправляли на расстойку.

Время брожения опытных образцов при температуре 32–36 °С составляло 2 ч, так как внесение нутовой муки ускоряет процесс созревания теста благодаря интенсификации его брожения и накопления органических кислот, а также наличия в добавке большого количества минеральных веществ, которые дают кислую реакцию. Поэтому для производства багета был выбран безопасный способ тестоприготовления [4].

Таким образом, введение нутовой муки позволило не только обогатить хлебобулочные изделия растительным белком, но и ускорить технологический процесс производства.

Выпекали багеты при температуре 180–200 °С в течение 40–50 мин в увлажненной пекарной камере до образования цвета корки от золотисто-желтого до золотисто-коричневого.

Определение показателей качества опытных образцов проводили после охлаждения в соответствии с ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий».

При пробной выпечке были произведены органолептические исследования продукции (табл. 2).

Таблица 2

Органолептические показатели хлебобулочных изделий с использованием нутовой муки

Table 2

Organoleptic parameters of baked goods using chickpea flour

Показатели	Контроль	Содержание нутовой муки, %				
		5	10	15	20	30
Внешний вид:						
форма	Правильная, овальная, без притисков (5,0)					
поверхность	Ровная, без трещин и подрывов, с косыми надрезами (5,0)				С косыми надрезами и небольшими трещинами (4,0)	
цвет	Светло-желтый равномерный (5,0)			Желтый с небольшим количеством темных вкраплений (4,5)		Коричневый, большое количество темных вкраплений (3,5)
Состояние мякиша:						
пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный (5,0)					
промес	Без комочков и следов непромеса (5,0)					
пористость	Равномерная, развитая, без пустот и уплотнений (5,0)				Неравномерная, неразвитая (3,5)	
Вкус	Приятный, без постороннего привкуса, свойственный данному виду изделия (4,5)			Приятный, с легким привкусом орехов (5,0)		С неприятным привкусом бобовых (3,0)
Запах	Приятный, без постороннего запаха, свойственный данному виду изделия (4,5)			Приятный легкий запах орехов (5,0)		Выраженный неприятный запах бобовых (3,0)

В результате было выявлено (табл. 2), что с увеличением количества нутовой муки до 30 % ухудшается цвет мякиша за счет темных включений нутовой муки, а также цвет верхней корки темнел значительно быстрее. Кроме того, отмечалось отрицательное влияние на вкус и аромат багета, так как появлялся выраженный привкус и запах бобовых. При внесении муки в количестве от 5 до 15 % цвет сильно не изменяется по сравнению с контролем, при содержании муки 20 % появляется легкий приятный аромат орехов, что характерно для нутовой муки.

Таким образом, увеличение количества нутовой муки до 30 % от общего количества муки нецелесообразно, поскольку приводит к ухудшению органолептических показателей продукта, в частности, появляется выраженный запах и вкус бобовых, изменяется цвет и поверхность готовых изделий.

Результаты физико-химических показателей представлены в табл. 3.

Таблица 3

Физико-химические показатели образцов с различным соотношением нутовой муки
Table 3
Physicochemical parameters of samples with different ratio of chickpea flour

Показатели	Контроль	Содержание нутовой муки, %				
		5	10	15	20	25
Влажность мякиша, %	40,6	40,7	40,8	41,0	41,0	41,5
Кислотность мякиша, град.	1,9	2,1	2,2	2,4	2,4	2,6
Пористость, %	79	80	80	82	82	56

Исследование физико-химических показателей качества (табл. 3) нового вида багета показало, что все показатели находятся в пределах норм, установленных в стандарте за исключением кислотности (не более 2,5 град.) и пористости для образца с содержанием нутовой муки 25 % от общего количества муки. Повышенная кислотность обусловлена тем, что при брожении теста с использованием нутовой муки процесс накопления кислоты идет быстрее. Пористость не соответствует показателям ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия» (не менее 68 %), поскольку содержание клейковины в тесте при добавлении нутовой муки свыше 20 % от массы пшеничной недостаточно.

В результате проведенных органолептических и физико-химических исследований образцов хлебобулочных изделий, содержащих нутовую муку, пришли к заключению о целесообразности ее внесения в количестве не более 20 % от массы пшеничной муки.

Поскольку целью работы было обогащение изделия растительным белком, было необходимо определить его содержание в новом продукте (багет с содержанием нутовой муки 20 % от массы пшеничной), определение вели по ГОСТ 10846-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка». В результате проведенных исследований было установлено, что содержание белка в опытном образце увеличилось на 20 % по сравнению с контрольным образцом.

Энергетическую ценность рассчитывали с учетом коэффициента перерасчета. Для белков и углеводов данный коэффициент принимают равным 4,0, для жиров – 9,0. Энергетическая ценность усовершенствованного и унифицированного продукта представлена в табл. 4.

Таблица 4

Пищевая и энергетическая ценность багетов контрольного и опытного образцов
Table 4
The nutrition and power value of baguettes of control and experienced it is model

Наименование показателя	Количество, ккал/100 г	
	Опытный образец	Контрольный образец
Белки	38,6	32,2
Жиры	13,2	1,0
Углеводы	203,5	235,9
Итого	255,3	269,1

В результате замены пшеничной муки высшего сорта на нутовую в количестве 20 % от рецептурного количества муки калорийность уменьшилась на 5,5 %, а количество белка увеличилось на 20 %.

Внесение нутовой муки в изделие не повлияло на срок хранения багета и составило не более 3 сут.

Выводы

В результате:

- разработана оригинальная рецептура багета с добавлением нутовой муки в количестве 20 % от массы пшеничной;
- разработана технологическая схема производства багета с нутовой мукой, использование которой позволило сократить время брожения теста на 30 %;
- определено количество белка в нутовом багете, которое увеличилось на 20 % по сравнению с багетом, вырабатываемым по унифицированной рецептуре;
- рассчитана пищевая и энергетическая (255,3 ккал) ценность в разработанном продукте;
- установлен срок хранения багета с нутовой мукой (3 сут), в течение которого изделие имеет высокие органолептические и физико-химические свойства, а микробиологические показатели соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов».

Список литературы

1. Ерашова Л.Д., Павлова Г.И., Ермоленко Р.С. и др. Использование нетрадиционных источников белка растительного происхождения // Пищ. пром-сть. 2009. № 10. С. 14–15.
2. Пашенко Л.П., Курчаева Е.Е., Кулакова Ю.А., Яковлева Е.А. Некоторые сведения о нуте и применении его в продуктах питания // Хранение и переработка сельхоз. сырья. 2004. № 4. С. 59–62.
3. Садыгова М.К., Магомедов Г.О., Кибкало И.А., Андреева Л.В. Использование нутовой муки в производстве хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. 2011. № 3. С. 23–25.
4. Аникеева Н.В. Семена нута – перспективное сырьё для производства белковых препаратов // Хлебопродукты. 2010. № 1. С. 48–49.
5. Ершов П.С. Рецептуры на хлеб и хлебобулочные изделия. СПб., 2001. 155 с.

Сведения об авторах: Ключкова Ирина Сергеевна, кандидат технических наук, доцент, e-mail: irishanet@mail.ru;

Давидович Валентина Владимировна, кандидат технических наук, доцент, e-mail: davidvalentina@yandex.ru.