

Ирина Ивановна Захарова

Институт пищевых технологий и дизайна – филиал Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, старший преподаватель кафедры технологии общественного питания, Нижний Новгород, Россия

E-mail: irina2727@yandex.ru

Елена Геннадьевна Толстова

Институт пищевых технологий и дизайна – филиал Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, старший преподаватель кафедры товароведения, сервиса и управления качеством, Нижний Новгород, Россия

E-mail: eg.tol@mail.ru

Ольга Николаевна Иванова

Институт пищевых технологий и дизайна – филиал Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, старший преподаватель кафедры технологии общественного питания, Нижний Новгород, Россия

E-mail: careeraipt@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НУТА КАК ИНГРЕДИЕНТА ОСНОВНОГО БИСКВИТА

Цель исследования – изучение возможности применения нута при производстве бисквита. Задачи исследования: разработать рецептуры бисквита с различным содержанием нута, приготовить образцы бисквита, провести их экспертную органолептическую оценку. Образец 1 представляет собой классический бисквит. При приготовлении образца 2 было заменено 33 % яиц нутovým отваром, при приготовлении образца 3 – 66 %. При приготовлении образца 4 использовался только нутový отвар, яйца в состав образца не входят. Увеличение в рецептуре бисквита доли нутového отвара приводит к увеличению содержания углеводов, но при этом уменьшается содержание белков и жира. Но часть белков и жиров в образцах 2–4 имеют растительное происхождение. Это увеличивает их ценность перед образцом 1. Энергетическая ценность готового изделия возрастает с увеличением в рецептуре доли нутového отвара. Добавление нутového отвара не влияет на цвет готового изделия и его запах. Но при увеличении количества вводимого нутového отвара на поверхности изделия появляются трещины, а его объем уменьшается. При полной замене яиц на нутový отвар мы наблюдаем плотную беспористую структуру готового изделия. Добавление нутového отвара в значительных количествах (образцы 3 и 4) приводит к появлению бобового привкуса. Наименьшее снижение органолептических показателей качества установлено при замене 33 % яиц. Замена в рецептуре яиц на нутový отвар приводит к уменьшению себестоимости бисквита и его продажной цены. Использование такого растительного сырья, как нут, возможно при производстве бисквита. Замена 33 % яиц в рецептуре классического бисквита практически не отражается на уровне органолептических показателей качества готового изделия. Замена входящих в рецептуру яиц на нутový отвар приводит к снижению себестоимости готового изделия и его продажной цены. Производить бисквит с использованием нутového отвара экономически выгодно.

Ключевые слова: нут, нутový отвар, бисквит, пищевая ценность, органолептические показатели качества, энергетическая ценность, себестоимость, продажная цена.

Irina I. Zakharova

Senior Lecturer, Chair of Public Catering Technology, Institute of Food Technologies and Design - a Branch of the Nizhny Novgorod State Engineering and Economic University, Nizhny Novgorod, Russia

E-mail: irina2727@yandex.ru

Elena G. Tolstova

Senior Lecturer, Chair of Commodity Science, Service and Quality Management, Institute of Food Technologies and Design - a Branch of the Nizhny Novgorod State Engineering and Economic University, Nizhny Novgorod, Russia

E-mail: eg.tol@mail.ru

Olga N. Ivanova

Senior Lecturer, Chair of Public Catering Technology, Institute of Food Technologies and Design - a Branch of the Nizhny Novgorod State Engineering and Economic University, Nizhny Novgorod, Russia

E-mail: careeraipt@yandex.ru

STUDY OF THE POSSIBILITY OF USING CHICKPEAS AS AN INGREDIENT OF A BASIC SPONGE CAKE

The purpose of the research is to study the possibility of using chickpeas in the production of sponge cakes. Research objectives are: to develop sponge cake recipes with different chickpea content, prepare sponge cake samples, conduct their expert organoleptic assessment. Sample 1 is a classic sponge cake. When preparing sample 2, 33 % of eggs were replaced with chickpea broth, while preparing sample 3 – 66 %. When preparing sample 4, only chickpea broth was used; eggs are not included in the sample. An increase in the proportion of chickpea broth in the sponge cake recipe leads to an increase in the carbohydrate content, but at the same time the protein and fat content decreases. However, some of the proteins and fats in samples 2–4 are of plant origin. This increases their value over sample 1. The energy value of the finished product increases with an increase in the proportion of chickpea broth in the recipe. The addition of chickpea broth does not affect the color of the finished product and its smell. But with an increase in the amount of introduced chickpea broth, cracks appear on the surface of the product, and its volume decreases. With the complete replacement of eggs with chickpea broth, we observe a dense, non-porous structure of the finished product. The addition of significant amounts of chickpea broth (samples 3 and 4) results in a bean flavor. The smallest decrease in organoleptic quality indicators was found when replacing 33 % of eggs. Replacing eggs in the recipe with chickpea broth leads to a decrease in the cost of the sponge cake and its selling price. The use of such plant materials as chickpeas is possible in the production of sponge cakes. Replacement of 33 % of eggs in the classic sponge cake recipe practically does not affect the level of organoleptic quality indicators of the finished product. Replacing the eggs included in the recipe with chickpea broth leads to a decrease in the cost of the finished product and its selling price. It is economically profitable to produce sponge cakes using chickpea broth.

Keywords: chickpeas, chickpea broth, biscuit, nutritional value, organoleptic quality indicators, energy value, cost price, selling price.

Введение. В настоящее время актуальной становится проблема полезного и сбалансированного питания населения. Для ее решения в индустрии питания все чаще используют нетрадиционные сырьевые ресурсы растительного происхождения с целью обогащения готовых продуктов витаминами, минеральными веществами, органическими кислотами, пищевыми волокнами и другими ценными компонентами. Использование разнообразных растительных ингредиентов в рецептурах кондитерских изделий способствует повышению их питательности и усвояемости [1].

Бобовые растения обладают высокой пищевой ценностью и занимают значительное место в рационе питания человека, что позволяет рассмотреть их как ингредиент, способный оказать

положительное влияние на пищевую ценность кондитерских изделий [2].

С этих позиций перспективным растительным сырьем является такая зернобобовая культура, как нут. Нут – это высокопротеиновая сельскохозяйственная культура, являющаяся одним из главных представителей бобовых. Он представляет собой «горошины» желто-песочного цвета с немного заостренной верхушкой. Традиционно нут используют в восточной кухне [3].

Нут является энергетически ценным продуктом питания. В его семенах содержится до 55 % углеводов, которые классифицируются как сложные ди- и полисахариды и служат источником долгосрочной энергии. Нут богат такими важными незаменимыми жирными кислотами, как линолевая (43,3 %) и олеиновая (21,8 %). Данные

кислоты необходимы для нормальной жизнедеятельности организма [4].

Содержание белка в семенах нута, который представлен в основном глобулинами (60–90 %) и альбуминами (10–20 %), может составлять от 20,1 до 32,4 %. В белках, содержащихся в семенах нута, содержится большое количество лизина, метионина, треонина, триптофана. Именно поэтому данная бобовая культура является весьма ценной для пищевой отрасли [5].

Нут выгодно отличается от других бобовых высоким наличием большинства минеральных элементов, а также превосходит все зернобобовые культуры содержанием бета-каротина (0,09 мг/кг). В семенах нута содержится небольшое количество железа и значительное количество селена, фосфора, магния и калия.

Одним из наиболее значимых технологических свойств нута является то, что он может выступать не только как ценный пищевой компонент готового изделия, но и как стабилизатор структуры продукта, выполняя роль пенообразователя [6].

Цель исследования: изучить возможность применения нута при производстве бисквита для получения продукта, обогащенного растительными белками и минеральными элементами.

Задачи исследования: разработать рецептуры бисквита с различным содержанием нута, приготовить образцы бисквита, провести их экспертную органолептическую оценку.

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования были изготовлены образцы бисквита с различным содержанием нута.

В работе использовался нут, изготовленный ООО «Торговый Дом Ярмарка». Образцы нута исследовались по органолептическим показателям на соответствие требованиям ГОСТ 8758-76 «Нут. Требования при заготовках и поставках».

Рецептура, технология приготовления бисквита, его энергетическая ценность и себестоимость разрабатывались и рассчитывались на основании рекомендаций учебной литературы.

Готовый бисквит оценивался по органолептическим показателям в соответствии с требованиями ГОСТ 31986-2012 «Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания».

Результаты исследования и их обсуждение. При проведении исследования использовался нут продовольственный 1-го типа, имеющих семена бледно-желтого цвета. Содержание семян другого типа не обнаружено. Сорная и зерновая примесь не обнаружены. Зараженность вредителями отсутствует.

При производстве бисквита использовался нутový отвар. Для его приготовления было произведено измельчение нута на лабораторной мельнице и проваривание нутовой муки в воде. Нутовую муку варили в течение 10 мин при гидромодуле 1 : 6, затем охлаждали до температуры 36–37 °С. При использовании нутového отвара в рецептуре бисквита уменьшалось количество добавляемых яиц.

Было приготовлено 4 образца бисквита с различным содержанием нута. Их рецептуры представлены в таблице 1.

Таблица 1

Рецептуры бисквита с различным содержанием нутového отвара

Сырье	Содержание сырья, г							
	Образец 1		Образец 2		Образец 3		Образец 4	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Мука пшеничная	100	100	100	100	100	100	100	100
Сахар-песок	100	100	100	100	100	100	100	100
Яйца	2,5 шт.	101	1,7 шт.	68	0,9 шт.	35	–	–
Нутový отвар	–	–	33	33	66	66	101	101
Выход п/ф	–	301	–	301	–	301	–	301
Упек, %	–	6	–	12	–	12	–	18
Выход	–	283	–	265	–	265	–	247

Образец 1 представляет собой классический бисквит. Он выполняет роль эталона для сравнения свойств других образцов, изготовленных с использованием нутового отвара. При приготовлении образца 2 было заменено только 33 % яиц нутovým отваром, при приготовлении образца 3–66 %. При приготовлении образца 4 использовался только нутový отвар, яйца в состав данного образца не входят.

Добавление в состав бисквита нутового отвара влияет на величину упека, что отражается на вы-

ходе готового изделия. Образцы 2 и 3 имеют одинаковый упек. Образец 4 имеет большее значение упека и, как следствие, меньший выход готового изделия. Это позволяет сделать вывод, что полная замена яиц на нутový отвар при производстве бисквита экономически невыгодна.

В таблице 2 представлены результаты расчета энергетической и пищевой ценности исследуемых образцов.

Таблица 2

Пищевая и энергетическая ценность исследуемых образцов бисквита

Образец	Содержание в 1 порции, г			Энергетическая ценность на 1 порцию, ккал
	Белки	Жиры	Углеводы	
1	23,5	12	170,83	885
2	22,26	9,33	179,44	891
3	21,0	6,65	188,1	896
4	19,68	3,9	197,37	903

Увеличение в рецептуре бисквита доли нутового отвара приводит к увеличению содержания углеводов, но при этом уменьшается содержание белков и жира. При этом следует иметь в виду, что часть белков и жиров в образцах 2–4 имеет растительное происхождение. Это увеличивает их ценность перед образцом 1. Энергетическая ценность готового изделия возрастает с увеличением в рецептуре доли нутового отвара.

Приготовление всех образцов бисквита производилось по описанной ниже технологии в «Кулинарной лаборатории экспериментальных вкусов» ресурсного центра Института пищевых технологий и дизайна (ИПТД).

Технология приготовления образцов бисквита была следующая. Взбить яйца (смесь яиц с нутovým отваром или нутový отвар), постепенно добавляя сахарный песок, до увеличения в объеме в 3–3,5 раза. Медленно ввести просеянную муку, перемешать в течение 1–2 мин до однородной консистенции. Разлить по формам. Выпекать в течение 50 мин при температуре 200–220 °С.

Была проведена органолептическая оценка показателей качества готового бисквита, содержащего различное количество нута с использованием их словесной характеристики. Полученные данные представлены в таблице 3.

Добавление нутового отвара не влияет на такие показатели качества, как цвет готового изделия и его запах. Все образцы имеют поверхность золотистого цвета и желтоватый мякиш.

Но при этом добавление нутового отвара влияет на внешний вид готового изделия – при увеличении количества вводимого нутового отвара на поверхности изделия появляются трещины, а его объем уменьшается. При этом соответственно уменьшается пористость изделия, а при полной замене яиц на нутový отвар (образец 4) мы наблюдаем плотную беспористую структуру готового изделия.

Добавление нутового отвара в значительных количествах (образцы 3 и 4) приводит к появлению бобового привкуса, что не характерно для бисквита.

Таблица 3

Органолептические показатели готового бисквита

Показатель качества	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Внешний вид	Изделие правильной формы, без вмятин и изломов. Высота бисквита $h = 7,0$ см	Изделие правильной формы, без вмятин и изломов. Высота бисквита $h = 5,0$ см	Изделие правильной формы, имеется излом, трещина на поверхности. Высота бисквита $h = 4,0$ см	Изделие правильной формы, на поверхности трещины, объем низкий. Высота бисквита $h = 3,5$ см
Цвет	Поверхности – золотистый, мякиша – желтоватый	Поверхности – золотистый, мякиша – желтоватый	Поверхности – золотистый, мякиша – желтоватый	Поверхности – золотистый, мякиша – желтоватый
Вкус	В меру сладкий, приятный, без посторонних примесей	В меру сладкий, приятный, без посторонних примесей	В меру сладкий, приятный, без посторонних примесей, легкий бобовый привкус.	В меру сладкий, приятный, выраженный бобовый привкус
Запах	Приятный, свойственный данному изделию, без посторонних запахов	Приятный, свойственный данному изделию, без посторонних запахов	Приятный, свойственный данному изделию, без посторонних запахов	Приятный, свойственный данному изделию, без посторонних запахов
Консистенция	Пропеченная, мелкопористая	Пропеченная, пористость мелкая	Пропеченная, мелкопористая	Пропеченная, плотная

Была проведена балльная оценка показателей качества в соответствии с требованиями ГОСТ 31986-2012 «Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания» [7].

Образец 1 условно был принят за эталон сравнения. Он не имеет никаких дефектов, все его органолептические показатели качества имеют максимальную оценку – 5 баллов.

Образец 2 имеет следующие дефекты:

- высота выпеченного полуфабриката недостаточная (снижение показателя «внешний вид» на 1 балл).

Образец 3 имеет следующие дефекты:

- высота выпеченного полуфабриката недостаточная (снижение показателя «внешний вид» на 1 балл);

- пористость мякиша неравномерная, недостаточная (снижение показателя «внешний вид» на 1 балл);

- нетипичный вкус (снижение показателя «запах и вкус» на 2 балла).

Образец 4 имеет следующие дефекты:

- высота выпеченного полуфабриката недостаточная (снижение показателя «внешний вид» на 1 балл);

- значительное уплотнение мякиша (снижение показателя «внешний вид» на 2,5 балла);

- нетипичный вкус (снижение показателя «запах и вкус» на 2 балла);

- плотная текстура (снижение показателя «текстура» на 2 балла).

Итоговая балльная оценка показателей качества выпеченных образцов бисквита представлена в таблице 4.

Балльная оценка показателей качества образцов бисквита

Образец	Показатель качества			Итоговое количество баллов
	Внешний вид	Запах и вкус	Текстура (консистенция)	
1	5	5	5	15
2	4	5	5	14
3	3	3	5	11
4	1,5	3	3	7,5

Добавление нутового отвара приводит к ухудшению органолептических показателей качества. Наименьшее снижение показателей установлено при наименьшем добавлении нутового отвара, когда была произведена замена 33 % яиц в рецептуре классического бисквита. В данном образце (образец 2) единственным недостатком является недостаточная высота выпеченного

полуфабриката. Все остальные показатели качества образца 2 совпадают с уровнем показателей качества эталонного образца.

Был произведен расчет себестоимости и продажной цены исследуемых образцов бисквита с различным содержанием нута. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5

Себестоимость и продажная цена исследуемых образцов бисквита на 100 г готового бисквита, руб.

Показатель	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Себестоимость бисквита	13,4	7,2	5,7	4,3
Продажная цена бисквита (наценка 200 %)	40,2	21,6	17,1	12,9

Замена в рецептуре яиц на нутовый отвар приводит к уменьшению себестоимости бисквита и его продажной цены.

Выводы. Проведенное исследование позволяет сделать итоговый вывод: использование такого растительного сырья, как нут, возможно при производстве бисквита. Замена 33 % яиц в рецептуре классического бисквита практически не отражается на уровне органолептических показателей качества готового изделия. Образец 2, изготовленный с использованием данной замены, имеет единственный недостаток – более низкую высоту готового изделия по отношению к образцу-эталону. Все остальные органолептические показатели качества образца 2 соответствуют показателям качества образца-эталона. Поэтому рецептуру этого образца можно рекомендовать для внедрения на предприятиях индустрии питания.

Замена входящих в рецептуру яиц на нутовый отвар также приводит к снижению себестоимости

готового изделия и его продажной цены. Обогащенный нутовым отваром бисквит производить экономически выгодно.

Литература

1. Янова М.А., Присухина Н.В. Использование текстурированных зерновых продуктов в производстве основного бисквита // Вестник КрасГАУ. 2020. № 2. С. 137–147.
2. Ребрий П.И., Присяжная О.Н., Камоза Т.Л., Иванова Г.В. Исследование возможности использования изолята гороховой муки в производстве бисквитного полуфабриката // Вестник КрасГАУ. 2020. № 1. С. 96–102.
3. Казанцева И.Л. Научное обоснование и разработка технологических решений комплексной переработки нута для создания продуктов здорового питания населения России / И.Л. Казанцева. Саратов: Изд-во СГТУ, 2016.

4. Шарипова Т.В., Мандро Н.М. Перспективы использования зернобобовой культуры нут в производстве мясорастительных продуктов для геродиетического питания // Переработка продукции сельского хозяйства. 2012. № 12. С. 102–106.
5. Царева Н.И., Бондаренко Н.В. Перспективы использования зернобобовой культуры нут в производстве пищевых продуктов питания // Естественные и гуманитарные науки в современном мире: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. Орел, 2020. С. 100–102.
6. Царева Н.И. Бобовые в технологии продуктов питания со взбивной структурой. Орел, 2014. 133 с.
7. ГОСТ 31986-2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. Введ. 01.01.2015. М.: Стандартинформ, 2014. 12 с.
2. Rebrij P.I., Prisyazhnaya O.N., Kamoza T.L., Ivanova G.V. Issledovanie vozmozhnosti ispol'zovaniya izolyata gorohovoj muki v proizvodstve biskvitnogo polufabrikata // Vestnik KrasGAU. 2020. № 1. S. 96–102.
3. Kazanceva I.L. Nauchnoe obosnovanie i razrabotka tehnologicheskikh reshenij kompleksnoj pererabotki nuta dlya sozdaniya produktov zdorovogo pitaniya naseleniya Rossii / I.L. Kazanceva. Saratov: Izd-vo SGTU, 2016.
4. Sharipova T.V., Mandro N.M. Perspektivy ispol'zovaniya zernobobovoj kul'tury nut v proizvodstve myasorastitel'nyh produktov dlya gero-dieticheskogo pitaniya // Pererabotka produk-cii sel'skogo hozyajstva. 2012. № 12. S. 102–106.
5. Careva N.I., Bondarenko N.V. Perspektivy ispol'zovaniya zernobobovoj kul'tury nut v proizvodstve pischevyh produktov pitaniya // Estestvennye i gumanitarnye nauki v sovremennom mire: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Orel, 2020. S. 100–102.
6. Careva N.I. Bobovye v tehnologii produktov pitaniya so vzbivnoj strukturoj. Orel, 2014. 133 s.
7. GOST 31986-2012. Uslugi obschestvennogo pitaniya. Metod organolepticheskoy ocenki kachestva produk-cii obschestvennogo pitaniya. Vved. 01.01.2015. M.: Standartinform, 2014. 12 s.

Literatura

1. Yanova M.A., Prisu-hina N.V. Ispol'zovanie teksturirovannyh zernovyh produktov v proizvodstve osnovnogo biskvita // Vestnik KrasGAU. 2020. № 2. S. 137–147.

