

Научная статья

УДК 664.8

DOI 10.24888/2541-7835-2024-32-34-40

БИОХИМИЧЕСКАЯ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НУТОВЫХ КОТЛЕТ

Дубровина Ольга Алексеевна^{1✉}, Зубкова Татьяна Владимировна²,
Гулидова Валентина Андреевна³

^{1,2,3} Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Липецкая обл., Елец, Россия

¹laboratoria101@mail.ru✉

²zubkovatanua@ya.ru

³guli49@yandex.ru

Аннотация. Нут является основной бобовой культурой в рационе потребителей в странах Африки и Азии, но до сих пор практически отсутствует в рационе жителей средней полосы РФ. Пищевая ценность культуры неоспорима, потребление 100 г нута может удовлетворить суточную потребность в макро- и микроэлементах. Зерно нута является отличным источником белков, углеводов, клетчатки, обладает низким содержанием липидов, что способствует решению некоторых проблем при сердечно - сосудистых заболеваниях, диабете 2 типа, при контроле веса, непереносимости молочного белка и других пищевых проблемах. Таким образом, нут является многообещающим ценным и полезным сырьем для разработки новых продуктов питания. В связи с этим целью данной работы было приготовление котлет на основе зерна нута. В задачи исследований входила разработка рецептуры и технологической схемы производства нуттовых котлет, получение информации о пищевой ценности продукта и вкусовых достоинствах. Производство котлет осуществлялось в агропромышленном институте ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И. А. Бунина» в 2023 году. По итогам дегустации общая оценка котлет на основе нута составила 4,96 баллов из 5 возможных. По физико-химическим показателям произведенный продукт соответствовал техническому регламенту ТР ТС 021/2011, массовая доля сухих веществ в продукте составила 64,6 %, титруемая кислотность 1,2%, сырой протеин – 6,38 %. Калорийность продукта 134,8 ккал в 100 г продукта. Рентабельность производства нуттовых котлет составила 40,2%. Таким образом, благодаря приведенной пищевой ценности и экономическим расчетам можно рекомендовать разрабатываемый продукт к применению.

Ключевые слова: нут, рецептура, котлеты, дегустация, пищевая ценность, качество

Для цитирования: Дубровина О.А., Зубкова Т.В., Гулидова В.А. Биохимическая и органолептическая оценка нуттовых котлет // Агропромышленные технологии Центральной России. 2024. № 2 (32). С. 34-40. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2024-32-32-40>.

Original article

BIOCHEMICAL AND ORGANOLEPTIC EVALUATION OF CHICKEAT CUTLETSP

Olga A. Dubrovina^{1✉}, Tatyana V. Zubkova², Valentina A. Gulidova³

^{1,2,3}Bunin Yelets State University, Lipetsk region, Yelets, Russia

¹laboratoria101@mail.ru✉

²zubkovatanua@ya.ru

³guli49@yandex.ru

Abstract. Chickpeas are the main legume crop in the diet of consumers in African and Asian countries, but are still practically absent from the diet of residents of central Russia. The nutritional value of the crop is undeniable; consumption of 100 g of chickpeas can satisfy the daily requirement for macro and microelements. Chickpea grain is an excellent source of protein, carbohydrates, fiber, and has a low lipid content, which helps solve some problems with cardiovascular diseases, type 2 diabetes, weight control, milk protein intolerance and other nutritional problems. Thus, chickpeas are a promising valuable and useful raw material for the development of new food products. In this regard, the goals of this work were to prepare cutlets based on chickpea grain. The objectives of the research included developing a recipe and technological scheme for the production of chickpea cutlets, obtaining information about the nutritional value of the prod-

uct and its taste. The production of cutlets was carried out at the Agro-Industrial Institute of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "YSU named after. I. A. Bunin" in 2023. Based on the results of the tasting, the overall rating of chickpea-based cutlets was 4.96 points out of 5 possible. According to physical and chemical indicators, the produced product complied with the technical regulations TR CU 021/2011, the mass fraction of dry substances in the product was 64.6%, titratable acidity 1.2%, crude protein 6.38%. The calorie content of the product is 134.8 kcal per 100g of product. The profitability of chickpea cutlet production was 34.8%. Thus, thanks to the given nutritional value and economic calculations, the product under development can be recommended for use value and economic calculations, the product under development can be recommended for use.

Keywords: chickpeas, recipe, cutlets, tasting, nutritional value, quality

For citation: Dubrovina O.A., Zubkova T.V., Gulidova V.A. Biochemical and organoleptic evaluation of chickpea cutlets. *Agro-industrial technologies of Central Russia*, 2024, no. 2(32), pp. 32-40. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2024-32-32-40>.

Введение

Аналитический обзор научно-технической информации показывает, что в ближайшие годы будут востребованы нетрадиционные и инновационные продукты, позиционирующиеся как продукты для здорового питания [4, 8].

Движущий фактор в создании продуктов питания нового поколения принадлежит экологически безопасным продуктам растительного происхождения. Большой интерес в этом направлении представляет нут. Нут является основной бобовой культурой в рационе потребителей в странах Африки и Азии, но до сих пор практически отсутствует в рационе жителей средней полосы РФ.

Нут – ценная пищевая культура, потребление 100 г нута может удовлетворить суточную потребность в макроэлементах. Сырые семена нута (100 г) в среднем содержат около 5,0 мг/100 г Fe; 4,1 мг/100 г Zn; 138 мг/100 г Mg и 160 мг/100 г Ca; 10,2 мкг/г Al; 0,12 мкг/г Cr; 0,26 мкг/г Ni. В нуте присутствует Se (8,2мкг/100г), важный в питательном отношении незаменимый микроэлемент. Нут относительно хороший источник фолиевой кислоты в сочетании с более скромным количеством водорастворимых витаминов, таких как рибофлавин (B₂) – 0,29-0,49 мг/100 г; пантотеновая кислота (B₅) – 1,02-1,09 мг/100 г и пиридоксин (B₆) – 0,38-0,60 мг/100 г, и эти уровни аналогичны или выше, чем в других бобовых. В нуте содержатся важные каротиноиды: β-каротин (40-46 мг/кг), лютеин, зеаксантин, β-криптоксантин, ликопин и α-каротин. Зерно нута является отличным источником белков, углеводов, клетчатки, обладает низким содержанием липидов, что способствует решению некоторых проблем при сердечнососудистых заболеваниях, диабете 2 типа, при контроле веса, непереносимости молочного белка и других пищевых проблемах [1, 5, 6, 10].

Таким образом, нут является многообещающим ценным и полезным ингредиентом для разработки новых продуктов питания [2, 3, 7, 9]. В связи с этим целью данной работы было приготовление котлет на основе зерна нута, их сравнение с контролем на основе органолептических и пищевых показателей. В задачи исследований входило: 1) разработка рецептуры и технологической схемы производства нуттовых котлет; 2) получение информации о пищевой ценности продукта и его вкусовых достоинствах; 3) расчет рентабельности производства нуттовых котлет.

Материалы и методы исследований

В качестве проектируемого продукта были выбраны котлеты, как самый известный продукт, который любят миллионы людей и регулярно употребляют в повседневном рационе. Производство котлет осуществлялось в агропромышленном институте ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина» в 2023 году. Для получения нуттовых котлет использовали вызревшие семена нута (без повреждений и порчи). При разработке рецептуры и технологической карты учитывали требования к сырью в соответствии ГОСТ 31987-2012 «Котлета из овощей, вырабатываемая объектом общественного питания». В качестве контроля была принята котлета картофельная. Модельная рецептура и цена за единицу продукта представлена в таблице 1.

Таблица 1. Рецепт и цена за единицу продукта

Наименование сырья	Контроль (картофельная котлета)		Нутовые котлеты	
	нетто, г	цена, руб	нетто, г	цена, руб
Нут	-	-	200	46
Картофель	200	7	-	-
Лук репчатый свежий	-	-	20	4,40
Мука пшеничная хлебопекарная (высший сорт), г	50	4,45	50	4,45
Зелень укропа, г	-	-	10	5,70
Кориандр молотый, г	-	-	0,3	0,70
Зира молотая, г	-	-	0,3	0,60
Чеснок, шт	-	-	1	3,50
Перец черный молотый, г	-	-	0,2	0,10
Масло сливочное, г	50	50	-	
Соль пищевая, г	10	0,10	10	0,10
Масса полуфабриката	310		310	
Масло растительное	20	4	20	4
Итого		Σ=65,55		Σ=69,55

Технологическая карта производства нуттовых котлет включает подготовку зерна нута и ингредиентов, формирование котлет. Подготовка нута включает: промывку зерна, замачивание его в течение 12 часов, отваривание набухшего зерна в течение 50-60 минут, охлаждение, измельчение приготовленных семян нута с помощью блендера до пастообразного состояния. Подготовка ингредиентов (зелени, лука, чеснока) заключается в очистке, мойке, измельчении. Перед формированием котлет полученную нуттовую пасту смешали с измельченными зеленью, луком, чесноком, добавили специи и соль, тщательно перемешали, добавили к нуттовому фаршу 50 мл нуттового отвара (aquafaba), внесли муку и сформировали из полученной массы котлеты.

Для контрольного варианта картофель варился отдельно и затем взбивался в пюре с добавлением сливочного масла.

Изделия обжаривались на растительном масле до образования румяной корочки с обеих сторон. Технологическая схема производства нуттовых котлет представлена на рисунке 1.

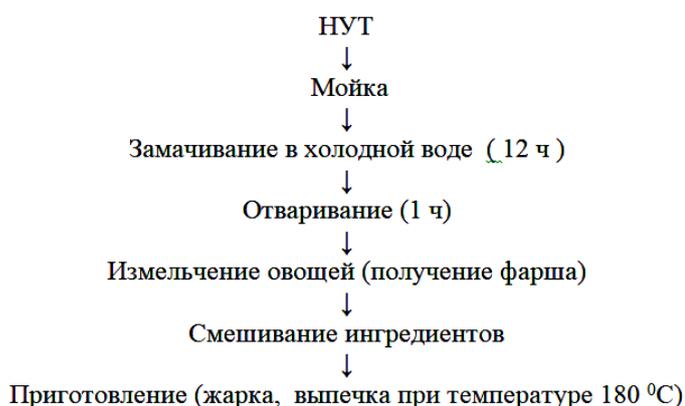


Рисунок 1. Технологическая схема производства нуттовых котлет

Определение пищевой и энергетической ценности готовых изделий проводилось в соответствии с действующей нормативной документацией. Определения органолептических показателей по ГОСТ 8756.1-2017. Содержание массовой доли сухих веществ определяли термogrавиметрическим методом по ГОСТ 33977-2016. Содержание массовой доли жира оп-

ределяли по ГОСТ Р 54607.5-2015. Определение титруемой кислотности по ГОСТ ISO 750-2013. Содержание массовой доли поваренной соли определяли по ГОСТ 26186-84. Содержание белка определяли по ГОСТ 25011- 81.

Результаты исследований и их обсуждение

Для выявления потенциального спроса на разработанный продукт был использован метод приемлемости и предпочтения (ГОСТ 8756.1-2017). Для этого была создана комиссия из числа сотрудников и студентов ЕГУ им. Бунина.

Органолептические показатели качества изделий оценивались по 5-балльной шкале (табл. 2). По результатам органолептической оценки по наивысшей шкале отмечены такие показатели качества полученного изделия, как внешний вид, цвет, запах. Консистенцию продукта 20% из дегустаторов оценили в 4 балла, такая же оценка была поставлена и контрольному образцу. Несмотря на приятный вкус и аромат, главный вызов всех растительных альтернатив традиционному мясу – это вкус. По этому показателю мнения дегустаторов разделились, 100% членов комиссии оценили нутовые котлеты по 5 баллов из 5 возможных, а в контрольном образце 20% дегустаторов поставили по 4 балла, сославшись на то, что всё-таки вкус картофельных котлет обычный, свойственный продукту. По итогам дегустации общая оценка котлет на основе нута составила 4,96 балла из 5 возможных, картофельных – 4,82 балла.

Таблица 2. Результаты органолептической оценки котлет

Показатели качества изделия	Нут	Баллы	Картофель	Баллы
Внешний вид (форма)	Прямоугольно-приплюснутая, без трещин	5,0	прямоугольно-приплюснутая, без трещин	5,0
Консистенция	Однородная, рыхлая	4,8	Мягкая, однородная	4,8
Цвет	Желто-зеленый с вкраплениями	5,0	Светло-кремовый с вкраплениями зелени	5,0
Запах	Приятный, легкий аромат чеснока и продуктов, входящих в блюдо	5,0	Аромат картофеля	4,8
Вкус	Приятный, слабый привкус бобовых	5,0	Свойственный данному виду продукта	4,5
Средний балл		4,96		4,82

Анализ представленных в таблице 3 данных показывает, что содержание сухих веществ в образцах котлет существенно не различается и коррелирует с контрольным образцом $67,3\pm 0,37\%$ и $64,6\pm 0,24\%$ (см. табл. 3).

Таблица 3. Физико-химический состав котлет (на 100 г продукта)

Физико-химические показатели овощных котлет	Контроль (картофельная котлета)	Котлета из нута	При $p \leq 0,5$
Массовая доля сухих веществ, %	$67,3\pm 0,37$	$64,6\pm 0,24$	1,50
Массовая доля жира, %	$7,21\pm 0,12$	$5,77\pm 0,09$	0,43
Сырой протеин, %	$5,09\pm 0,06$	$6,37\pm 0,09$	0,20
Сырая клетчатка, %	$5,14\pm 0,03$	$11,72\pm 0,04$	0,12
Углеводы, %	$7,92\pm 0,10$	$5,02\pm 0,06$	5,10
Кислотность, % (в пересчете на яблочную кислоту)	$0,12\pm 0,03$	$0,2\pm 0,07$	0,012
Массовая доля поваренной соли, %	$0,8\pm 0,03$	$0,9\pm 0,03$	0,08
Энергетическая ценность, ккал	150,2	134,8	

По показателю жирности между вариантами выявлена разница, этот показатель варьируется от 7,21 до 5,77%. Обнаруженное более высокое содержание жира в картофельной котлете объясняется добавлением сливочного масла при приготовлении пюре и снижение содержания влаги в котлетах при обжаривании.

Самой важной составной частью зерна нута являются легкоусвояемые белки. Это свойство передалось и в готовый продукт, наблюдалась тенденция значительного увеличения сырого протеина в новом продукте – на 1,28%, по отношению к контролю.

Клетчатка – следующий компонент, изучаемый в составе овощных котлет. Результаты исследования показали, что котлеты на основе нута значительно увеличили содержание клетчатки, до 11,72% против 5,14 % в контроле, что говорит о положительном применении нута как источника пищевых волокон.

Значительная разница наблюдалась между контролем и изучаемым вариантом в содержании углеводов. Диапазон между вариантами составил 2,9%.

По таким физико-химическим показателям, как титруемая кислотность и содержание поваренной соли, данный продукт соответствует требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011.

Калорийность продуктов рассчитана, исходя из химического состава котлет, на калькуляторе калорийности готовых блюд. Она составила в 100 г картофельной котлеты 150,2 ккал, в котлете из нута – 134,8 ккал. Оценка экономической эффективности является основным показателем целесообразности производства продукции (табл. 4).

Таблица 4. Экономическая эффективность производства котлет

Показатели	Контроль (картофельная котлета)	Котлета из нута
Стоимость сырья, руб.	65,55	69,55
Прочие затраты, руб.	15,0	15,0
Себестоимость, руб.	80,55	84,55
Цена, руб.	120,0	160,0
Прибыль, руб.	39,45	75,45
Рентабельность, %	49,0	89,2

Все расчеты производили на порцию 500 г. В структуре экономической эффективности производства котлет наибольший вес занимает основное сырьё – семена нута, зелень и специи. Калькуляция ингредиентов представлена в таблице 4.

Приведенные расчеты позволяют сделать заключение об эффективности производства нутовых котлет и рекомендовать разрабатываемый продукт к применению.

Выводы

1. Нутовые котлеты продемонстрировали высокий потенциал по питательным и органолептическим свойствам. Аналитический результат эксперимента показал, что в биохимическом составе котлет из нута выявлено значительное увеличение сырого белка и сырой клетчатки при снижении содержания углеводов и калорийности продукта относительно контрольного варианта.

2. Уникальность представленной рецептуры нутовых котлет состоит в том, что для изготовления используется натуральное экологически чистое сырье.

3. При равных затратах на сырье и производство продукции выявлен высокий ценовой эквивалент на нутовые котлеты, который в сетевых продовольственных магазинах прямо пропорционально сказался на рентабельности готовых изделий, увеличив ее на 40,2 % относительно контроля.

Список источников

1. Бобовые культуры – перспективное сырье для пищевой промышленности / С.Д. Божко, Т.А. Ершова, А.Н. Чернышева, А. М. Черногор // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2020. № 2. С. 59-64.
2. Гребенникова Ю.Д., Бондарькова Е.Ю., Суркова С.А. Новый тип рубленых полуфабрикатов с использованием антиоксиданта и нутового экструдата // Аграрно-пищевые инновации. 2021. № 1(13). С. 89-99.
3. Лупова Е.И., Питюрина И.С. Использование муки бобовых культур в технологии мясных рубленых изделий // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: Материалы 70-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 23 мая 2019 года. Том Часть II. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. С. 63-67.
4. Обогащенный нутовый экструдат – функциональный ингредиент для создания новых продуктов питания / И.Ф. Горлов, И.С. Данелян, Е.В. Карпенко, Е.Ю. Злобина // Аграрно-пищевые инновации. 2018. № 1 (1). С. 76-79.
5. Рамазаева Л.Ф., Казанцева И.Л. Инновации и перспективы производства и применения продуктов переработки нута (обзор) // Хранение и переработка сельхозсырья. 2011. № 3. С. 67-71.
6. Решетник Е.И., Порохова Т.Ю. Использование нута в производстве продуктов питания // Состояние и перспективы развития наилучших доступных технологий специализированных продуктов питания: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященный 60-летию со дня окончания Омского сельскохозяйственного института (ОмСХИ), академиком РАН, д-ром техн. наук, профессором, заслуженным деятелем науки РФ, лауреатом Премии Правительства РФ Храмовым Андреем Георгиевичем, Омск, 30 мая 2019 года / Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2019. С. 220-222.
7. Технология производства мясных рубленых изделий повышенной пищевой ценности с использованием муки бобовых культур / И.С. Питюрина, М.В. Евсенина, Т.В. Зубкова, О.А. Дубровина // Агропромышленные технологии Центральной России. 2023. № 4(30). С. 50-58.
8. Boukid F. Chickpea protein (*Cicer arietinum* L.) as a promising ingredient of plant origin: a review // International Journal of Food Science and Technology. 2021. Vol. 56. No. 11. P. 5435-5444.
9. Gonzalez I. S. et al. Chickpeas (*Garbanzos*) Its nutritional and economic value // Journal of Economics and Finance IOSR. 2016. Vol. 7. No. 4. Pp. 01-06.
10. Khevrik V. et al. Analysis of the prospects for using chickpea seeds for the production of functional food ingredients // Technological audit and production reserves. 2020. Vol. 4. No. 3. P. 54.

References

1. Legumes – promising raw materials for the food industry. S.D. Bozhko, T.A. Ershova, A.N. Chernysheva, A.M. Chernogor. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products, 2020, no. 2, pp. 59-64.
2. Grebennikova Yu.D., Bondarkova E.Yu., Surkova S.A. New type of chopped semi-finished products using antioxidant and chickpea extrudates. Agricultural and food innovations, 2021, no. 1(13), pp. 89-99.
3. Lupova E.I., Pityurina I.S. The use of legume flour in the technology of minced meat products. Contribution of university agricultural science to the innovative development of the agro-industrial complex: Materials of the 70th International Scientific and Practical Conference, Ryazan, May 23, 2019. Vol. Part II. Ryazan: Ryazan State Agrotechnological University named after. P.A. Kostycheva, 2019, pp. 63-67.

4. Enriched chickpea extrudate – a functional ingredient for creating new food products. I.F. Gorlov, I.S. Danielyan, E.V. Karpenko, E.Yu. Zlobina. Agricultural and food innovations, 2018, no. 1 (1), pp. 76-79.

5. Ramazaeva L.F., Kazantseva I.L. Innovations and prospects for the production and use of chickpea processing products (review). Storage and processing of agricultural raw materials, 2011, no. 3, pp. 67-71.

6. Reshetnik E.I., Porokhova T.Yu. Use of chickpeas in food production. State and prospects for the development of the best available technologies for specialized food products: Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 60th anniversary of graduation from the Omsk Agricultural Institute (Omskhi), Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences. Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, laureate of the Government Prize of the Russian Federation Andrey Georgievich Khramtsov, Omsk, May 30, 2019. Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin. Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2019, pp. 220-222.

7. Technology for the production of minced meat products of high nutritional value using legume flour. I.S. Pityurina, M.V. Evsenina, T.V. Zubkova, O.A. Dubrovina. Agro-industrial technologies of Central Russia, 2023, no. 4(30), pp. 50-58.

8. Boukid F. Chickpea protein (*Cicer arietinum* L.) as a promising ingredient of plant origin: a review. International Journal of Food Science and Technology, 2021, vol. 56, no. 11, pp. 5435-5444.

9. Gonzalez I. S. et al. Chickpeas (Garbanzos) Its nutritional and economic value. Journal of Economics and Finance IOSR, 2016, vol. 7, no. 4, pp. 01-06.

10. Khevrlik V. et al. Analysis of the prospects for using chickpea seeds for the production of functional food ingredients. Technological audit and production reserves, 2020, vol. 4, no. 3, p. 54.

Информация об авторах

О.А. Дубровина – кандидат биологических наук, доцент кафедры агротехнологий, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

Т.В. Зубкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агротехнологий, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

В.А. Гулидова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агротехнологий, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Information about the authors

O.A. Dubrovina – Candidate of biological sciences, associate professor of the department of agricultural technologies, storage and processing of agricultural products;

T.V. Zubkova – Candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agricultural technologies, storage and processing of agricultural products;

V.A. Gulidova – Doctor of agricultural sciences, professor of the department of agricultural technologies, storage and processing of agricultural products.