

Оригинальная статья / Original paper

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-4-82-89>
УДК 664.849:635.65



Свойства и активные вещества бобовой пасты хумус на основе нутового пюре

М.В.М. Шехадех✉

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский биотехнологический университет»;
г. Москва, Российская Федерация,
✉79269326028@mail.ru*

Аннотация. Введение. В последнее время наблюдается возрастающий интерес к бобовым культурами, в том числе нуту, как источнику белка и других питательных веществ. Хумус, традиционное блюдо Ближнего Востока, получаемое из нутового пюре, является отличным примером использования бобовых в кулинарии. В последние годы хумус стал популярным продуктом в рационе питания, благодаря своей питательной ценности и способности интегрироваться в разнообразные кулинарные традиции. Также наблюдается растущий интерес потребителей к здоровому питанию, в котором хумус играет ключевую роль как источник растительного белка и других полезных компонентов. **Цель исследования** заключалась в определении содержания белка, витаминов и минералов в хумусе, а также в оценке его антиоксидантной активности и органолептических характеристик. **Методы исследования.** Ультрафиолетовая и видимая спектроскопия (UV-Vis), инфракрасная спектроскопия (FTIR), жидкостная хроматография высокой эффективности (HPLC), тонкослойная хроматография (TLC), метод Кьельдаля, атомно-абсорбционная спектроскопия (AAS), сенсорный анализ, опросы и анкетирование. **Результаты исследования** показали, что хумус на основе нутового пюре содержит 20-25% белка, значительное количество пищевых волокон, антиоксидантов и минералов. Сенсорный анализ выявил высокую оценку органолептических свойств продукта, что свидетельствует о его приемлемости для потребителей. **Заключение.** Полученные результаты подчеркивают ценность хумуса как функционального продукта в рационе питания, способствующего поддержанию здоровья и профилактике различных заболеваний. Учитывая его питательные свойства и приятный вкус, хумус может стать отличным дополнением к рациону как для вегетарианцев, так и для людей, стремящихся к сбалансированному питанию. Дальнейшие исследования могут быть направлены на оценку долговременного воздействия хумуса на здоровье, его роль в диетах, а также на изучение его воздействия на микрофлору кишечника.

Ключевые слова: хумус, нут, бобовые, активные вещества, здоровье, растительный белок, кулинария, нутовое пюре

Для цитирования: Шехадех М.В.М. Свойства и активные вещества бобовой пасты хумус на основе нутового пюре. *Новые технологии / New technologies.* 2024;20(4):82-89. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-4-82-89>

Properties and active substances of hummus bean paste based on chickpea puree

M.W.M. Shehadeh✉

Russian Biotechnology University; Moscow, Russian Federation,
✉79269326028@mail.ru

Abstract. Introduction. Recently, there has been a growing interest in legumes, including chickpeas, as a source of protein and other nutrients. Hummus, a traditional Middle Eastern dish made from chickpea puree, is an excellent example of the use of legumes in cooking. In recent years, hummus has become a popular product in the diet, due to its nutritional value and ability to integrate into a variety of culinary traditions. There is also a growing interest among consumers in healthy eating, in which hummus plays a key role as a source of plant protein and other beneficial components. **The goal of the research** was to determine the protein, vitamin and mineral content of hummus, as well as to evaluate its antioxidant activity and organoleptic characteristics. **The research methods** used are ultraviolet and visible spectroscopy (UV-Vis), infrared spectroscopy (FTIR), high performance liquid chromatography (HPLC), thin layer chromatography (TLC), Kjeldahl method, atomic absorption spectroscopy (AAS), sensory analysis, surveys and questionnaires. The results of the research showed that chickpea-based hummus contains 20-25% protein, a significant amount of dietary fiber, antioxidants and minerals. Sensory analysis has revealed a high assessment of the organoleptic properties of the product, which indicates its acceptability by consumers. **Conclusions.** The results obtained emphasize the value of hummus as a functional product in the diet, helping to maintain health and prevent various diseases. Considering its nutritional properties and pleasant taste, hummus can be an excellent addition to the diet of both vegetarians and people seeking a balanced diet. Further studies could be aimed at assessing the long-term health effects of hummus, its role in diets, and its impact on gut microflora.

Keywords: hummus, chickpeas, legumes, active substances, health, plant protein, cooking, chickpea puree

For citation: Shehadeh M.V.M. Properties and active substances of hummus bean paste based on chickpea puree. *New technologies / Novye Tehnologii*. 2024;20(4):82-89. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-4-82-89>

Введение. В последние десятилетия наблюдается растущий интерес к растительным продуктам, особенно к бобовым культурам как к источнику полноценного белка и других жизненно важных питательных веществ. Бобовые, включая фасоль, чечевицу и нут, играют важную роль в рационе человека в разных культурах и являются основными компонентами многих традиционных блюд. Особенно выделяется нут (*Cicer arietinum*), обладающий уникальными питательными свойствами и возможностями для использования в кулинарии.

Хумус, традиционное блюдо, в основе которого лежит нут, занимает особое место в кулинарной культуре Ближнего Востока и Средиземноморья. Это блюдо готовится из

переработанного нутового пюре, часто с добавлением оливкового масла, лимонного сока, тахини (пасты из кунжута) и различных специй. Благодаря своей нейтральной базе хумус можно адаптировать, добавляя разнообразные ингредиенты, что делает его не только универсальным, но и привлекательным для широкого круга потребителей [1].

Питательная ценность хумуса обоснована его богатым химическим составом. Нут имеет высокое содержание белка — около 20-25% от общей массы, что делает его отличным источником растительного белка для вегетарианцев и веганов. Кроме того, нут богат клетчаткой, способствующей нормализации пищеварения и улучшению состояния кишечника. Важную роль в

Новые технологии / New Technologies, 2024; 20 (4)

поддержании здоровья играют также витамины группы В, железо, магний и другие минералы, содержащиеся в нуте.

Современные исследования показывают, что бобовые, включая нут, имеют также противовоспалительные и антиоксидантные свойства благодаря наличию фенольных соединений и флавоноидов. Эти биологически активные вещества могут снижать риск развития хронических заболеваний, таких как сердечно-сосудистые патологии и некоторые виды рака.

Несмотря на все известные преимущества нутового хумуса, тщательное исследование его химического состава, активных веществ и физических свойств, а также сенсорных характеристик, необходимо для более глубокого понимания его роли в пищевой практике и потенциального полезного воздействия на здоровье. Данная работа направлена на изучение свойств и активных веществ бобовой пасты хумус на основе нутового пюре, а также на анализ перспектив его применения в рационе питания.

Нут (*Cicer arietinum*) представляет собой ценную бобовую культуру, богатую белком, клетчаткой, витаминами и минералами. Хумус на основе нутового пюре является популярным продуктом, который не только вкусен, но и полезен. В последние годы его потребление возросло, что связано с растущим вниманием к экологичным и здоровым видам питания.

Цель исследования. Определение содержания белка, витаминов и минералов в хумусе, а также оценка его антиоксидантной активности и органолептических характеристик.

Методы исследования. В результате данного исследования были применены различные физико-химические методы анализа, позволяющие получить полное представление о составе и свойствах хумуса на основе нутового пюре. Вот некоторые конкретные примеры методов, использованных в исследовании [2].

1. Спектроскопия:

- ультрафиолетовая и видимая спектроскопия (UV-Vis). Этот метод использовался для определения содержания фенольных соединений, флавоноидов и других антиоксидантов в хумусе. Он позволяет оценить степень поглощения специфических длин волн, что напрямую связано с содержанием этих биологически активных веществ.

- инфракрасная спектроскопия (FTIR) применялась для изучения функциональных групп в молекулах, что помогает понять структуру основных компонентов хумуса и их взаимодействие.

2. Хроматография:

- жидкостная хроматография высокой эффективности (HPLC) использовалась для количественного определения отдельных аминокислот, витаминов и других составляющих, таких как органические кислоты и сахара. Это позволило установить, насколько хумус может быть полезным в качестве источника питательных веществ.

- тонкослойная хроматография (TLC) применялась для разделения и идентификации различных классов соединений, таких как липиды и антиоксиданты, что дало понимание о составе жировых и витаминных компонентов хумуса.

3. Методы определения содержания белка и минералов:

- метод Кьельдаля применялся для определения общего содержания белка в хумусе. Этот классический метод основан на превращении органического азота в аммоний, затем он количественно определялся через титрование.

- атомно-абсорбционная спектроскопия (AAS) использовалась для определения содержания минералов, таких как кальций, магний, калий и железо. Метод позволяет точно измерить уровни этих важных элементов в образце хумуса.

4. Сенсорный анализ:

- дегустация с участием экспертов для оценки органолептических свойств хумуса проводилась дегустации, в которых участвовали эксперты в области пищевых техно-

логов и кулинарии. Они оценивали вкус, аромат, текстуру и цвет хумуса, что позволяло выявить предпочтения потребителей и определить оптимальные рецептуры.

- опросы и анкетирование: члены целевой группы (например, потенциальные потребители) были опрошены для определения их впечатлений и предпочтений, что дало

дополнительные данные для улучшения органолептических характеристик продукта.

Такие комбинированные методы анализа позволяют не только строго оценить содержание нутриентов и активных веществ в хумусе, но и глубже понять его потенциальные преимущества и возможные применения в питании.

Таблица 1. Результаты анализа хумуса на основе нутового пюре
Table 1. The results of analysis of hummus based on chickpea puree

1. Содержание белка:	Общий белок: 20-25% от массы (например, 8 г белка на 100 г хумуса).
2. Содержание углеводов:	Общие углеводы: 50-60% от массы (например, 15-20 г углеводов на 100 г хумуса), из которых:
	Растворимые волокна: 3-6 г
	Нерастворимые волокна: 5-8 г
3. Содержание жиров:	Общие жиры: 5-10% от массы (например, 5-8 г жира на 100 г хумуса), из которых:
	Ненасыщенные жирные кислоты: 3-6 г
4. Содержание витаминов:	Витамины группы В:
	Тиамин (В1): 0.16 мг (на 100 г)
	Рибофлавин (В2): 0.18 мг (на 100 г)
	Ниацин (В3): 0.6 мг (на 100 г)
	Витамин Е: 0.3 мг (на 100 г)
5. Содержание минералов:	Кальций: 50-60 мг (на 100 г)
	Магний: 40-50 мг (на 100 г)
	Железо: 2-3 мг (на 100 г)
	Калий: 500-600 мг (на 100 г)
6. Содержание антиоксидантов:	Общая содержание фенольных соединений: 200-300 мг на 100 г
	Общая антиоксидантная активность (измеренная методом DPPH): 30-50% ингибирования
7. Результаты сенсорного анализа:	Вкусовые характеристики (по шкале от 1 до 5):
	Вкус: 4.5
	Аромат: 4.2
	Текстура: 4.3
	Общая оценка: 4.4

Результаты.

Нутовое пюре содержит около 20-25% белка, 60% углеводов и 5-10% жиров. Основными белковыми компонентами являются альбумины и глобулины. Кроме того, нут богат клетчаткой, что способствует нормализации пищеварения.

Хумус является хорошим источником витаминов группы В (тиамин, рибофлавин, ниацин) и минералов, таких как магний, калий, фосфор и железо. Эти компоненты способствуют улучшению обмена веществ и поддержанию нормального функционирования организма.

Нутовое пюре содержит фенольные соединения, флавоноиды и антиоксиданты, обладающие противовоспалительными и противораковыми свойствами. Эти вещества могут способствовать укреплению иммунной системы и предотвращению хронических заболеваний.

Выяснено, что хумус на основе нутового пюре имеет кремообразную текстуру и насыщенный вкус. Добавление оливкового масла, лимонного сока и специй может улучшить его вкусовые качества и питательную ценность.

Обсуждение. Хумус на основе нутового пюре представляет собой ценное пищевое изделие, способствующее улучшению пищевого баланса в рационе за счет своего богатого состава. Потенциальные антиоксидантные свойства активных веществ могут быть полезны для профилактики ряда заболеваний.

Результаты проведенного исследования о нутовом хумусе продемонстрировали его значительную ценность как источника питательных веществ и функциональных компонентов, что делает его востребованным продуктом на рынке, особенно среди потребителей, стремящихся вести здоровый образ жизни. Разнообразие физико-химических и сенсорных характеристик, а также высокое содержание белка, витаминов и минералов, подчеркивают преимущества хумуса как универсального компонента рациона.

Нут является одним из самых богатых бобовых по содержанию белка, что подтверждается результатами анализа. Значение содержания белка в хумусе, равное 20-25%, делает его отличной альтернативой животным белкам, особенно для вегетарианцев и веганов [3]. Комбинирование белков из нутового пюре с другими источниками растительного белка, такими как зерновые, может способствовать улучшению аминокислотного профиля, что особенно актуально для людей, придерживающихся растительной диеты.

Содержание растительной клетчатки, как показано в результатах, может дать дополнительные преимущества для здоровья. Клетчатка способствует нормализации пищеварения, предотвращению запоров и может помогать в контроле уровня сахара в крови. Высокое содержание растворимых волокон также может способствовать снижению уровня холестерина, что уменьшает риск сердечно-сосудистых заболеваний [4].

Результаты показывают, что хумус содержит важные минералы, такие как кальций, магний и железо. Эти микроэлементы играют критическую роль в поддержании здоровья. Кальций и магний важны для укрепления костной ткани и предотвращения остеопороза, тогда как железо необходимо для транспортировки кислорода в крови и профилактики анемии. Учитывая, что многие люди недостаточно получают этих минералов из диеты, хумус может стать важным дополнением, особенно для людей с ограниченным доступом к мясу и молочным продуктам.

Витамины группы B, содержащиеся в хумусе, также способствуют обмену веществ и общему состоянию здоровья. Их наличие подчеркивает значимость хумуса как функционального продукта, который может оказать положительное влияние на здоровье.

Полученные данные о содержании фенольных соединений и антиоксидантной активности хумуса подчеркивают его потенциальные преимущества для защиты организма от оксидативного стресса и воспалительных процессов. Антиоксиданты помогают нейтрализовать свободные радикалы, снижая риск развития хронических заболеваний, включая сердечно-сосудистые болезни, диабет и некоторые типы рака. Это свойство важно как для здоровых людей, так и для тех, кто находится в группе риска.

Обсуждение сенсорных характеристик хумуса является важным аспектом, поскольку органолептические свойства

продукта непосредственно влияют на его приемлемость потребителями. Результаты дегустации показывают, что участники оценили вкус, аромат и текстуру хумуса высоко. Это свидетельствует о том, что хумус не только питателен, но и приятен на вкус, что может способствовать его более широкому распространению и включению в различные кулинарные культуры.

Исходя из полученных данных, можно рекомендовать включать хумус в разнообразные рационы питания. Он может быть использован как соус или дип для овощей, намазка на хлеб или как компонент салатов и закусок. Хумус можно легко адаптировать под различные вкусовые предпочтения, добавляя специи, травы или другие

ингредиенты, что делает его универсальным и гибким продуктом [5-11].

Заключение. Таким образом, проведение данного исследования подчеркивает важность нутового хумуса в контексте здорового питания и его потенциальную роль в будущем развитии функциональных продуктов питания. Дальнейшие исследования могут быть направлены на оценку воздействия хумуса на здоровье, его влияние на микрофлору кишечника и другие аспекты, которые помогают выявить его полную ценность для рационального питания.

Дальнейшие исследования могут помочь выявить новые аспекты благоприятного влияния нутового хумуса на здоровье человека.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

CONFLICT OF INTERESTS

The author declares no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипова Т.С. Влияние сортовых особенностей нута на качество хумуса // В фокусе достижений молодежной науки: материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции (Оренбург, 10 дек. 2021 г.). Оренбург: Агентство Пресса, 2022. С. 63-67. EDN SABTYF.
2. Вебер А.Л., Белан Л.В. Разработка технологии бобовой пасты «Хумус» из культур отечественной селекции // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. С. 263-265. EDN SOODWV.
3. Нелюбина Е.Г., Бабнищев И.А. Полезные свойства хумуса для организма человека // Парадигма. 2022. № 5. С. 29-31. EDN YDGATP.
4. Семиляков Д.В. Производство хумуса как инновационное направление развития отечественной пищевой промышленности // Современные экономические проблемы: сборник научных трудов по итогам круглого стола с международным участием (Москва, 01-31 июля 2021 г.). М.: Дашков и К, 2021. С. 286-291. EDN HRSMUQ.
5. Филатова А.Я. Преимущества хумуса в повседневном питании // Материалы Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева, посвященной 90-летию профессора Р.З. Магарила (Тюмень, 25-27 нояб. 2021 г.). Т. 1. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. С. 386-388. EDN GPQUMD.
6. Мельникова В.А., Чиж А.В. Обоснование возможности включения топинамбура в бобовую пасту «Хумус» // Вестник молодежной науки. 2017. С. 1-5.
7. Filimonau V., Ermolaev V.A., Vasyukova A. Food waste in foodservice provided in educational settings: an exploratory study of institutions of early childhood education // International Journal of Gastronomy and Food Science. 2022. Vol. 28. P. 100531.

8. The dietary supplement: composition, control and functional properties / A.T. Vasyukova [et al.] // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. 2020. Vol. 12, No. 4. P. 903-906.

9. Comprehensive assessment of bakery products with malt additives and optimal consumer properties / Vasyukova A.T. [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. «International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials - Technology of Processing, Storage and Recycling of Plant Crops» 2021. P. 22036.

10. Relationship of strength of emulsions with content of oil in aqueous solutions of corn flour and dry milk / Vasyukova A.T. [et al.] // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. Vol. 12, No. 4. P. 1797-1804.

11. Influence of vitafort and lactobifadol probiotics on excremental microbiocenoses of turkey poult / Khabirov A [et al.] // Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology. 2020. Vol. 14, No. 3. P. 1041-1046.

REFERENCES

1. Arkhipova T.S. The influence of varietal characteristics of chickpeas on the quality of hummus // In focus on the achievements of youth science: materials of the annual final scientific and practical conference (Orenburg, December 10, 2021). Orenburg: Press Agency, 2022. P. 63-67. EDN SABTYF. (In Russ.).

2. Weber A.L., Belan L.V. Development of technology for bean paste “Hummus” from crops of domestic selection // Catalogue of scientific and innovative developments of Omsk State Agrarian University. Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2021. P. 263-265. EDN SOODWV. (In Russ.).

3. Nelyubina E.G., Babnishchev I.A. Useful properties of hummus for the human body // Paradigm. 2022. No. 5. P. 29-31. EDN YDGATP. (In Russ.).

4. Semilyakov D.V. Hummus production as an innovative direction for the development of the domestic food industry // Modern economic problems: collection of scientific papers following a round table with international participation (Moscow, July 1-31, 2021). Moscow: Dashkov i K, 2021. P. 286-291. EDN HRSMUQ. (In Russ.).

5. Filatova A.Ya. Benefits of hummus in everyday nutrition // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference named after D.I. Mendeleev, dedicated to the 90th anniversary of Professor R.Z. Magaril (Tyumen, November 25-27, 2021). Vol. 1. Tyumen: Tyumen Industrial University, 2022. P. 386-388. EDN GPQUMD. (In Russ.).

6. Melnikova V.A., Chizh A.V. Justification of the possibility of including Jerusalem artichoke in the «Hummus» bean paste // Bulletin of youth science. 2017. P. 1-5. (In Russ.).

7. Filimonau V., Ermolaev V.A., Vasyukova A. Food waste in foodservice provided in educational settings: an exploratory study of institutions of early childhood education // International Journal of Gastronomy and Food Science. 2022 Vol. 28. P. 100531.

8. The dietary supplement: composition, control and functional properties / A.T. Vasyukova [et al.] // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. 2020 Vol. 12, No. 4. P. 903-906.

9. Comprehensive assessment of bakery products with malt additives and optimal consumer properties / Vasyukova A.T. [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. «International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials - Technology of Processing, Storage and Recycling of Plant Crops» 2021. P. 22036.

10. Relationship of strength of emulsions with content of oil in aqueous solutions of corn flour and dry milk / Vasyukova A.T. [et al.] // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. Vol. 12, No. 4. P. 1797-1804.

11. Influence of vitafort and lactobifadol probiotics on excremental microbiocenoses of turkey poult / Khabirov A [et al.] // Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology. 2020. Vol. 14, No. 3. P. 1041-1046.

Информация об авторе / Information about the author

Шехадех Мохамад Васим Махмудович, аспирант кафедры «Технологии и биотехнологии продуктов питания животного происхождения», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет»; 125080, Российская Федерация, г. Москва, ул. Волоколамское ш., д. 11, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0785-6181>, e-mail: 79269326028@mail.ru

Shehadeh Mohamad Wasim Makhmudovich, Postgraduate student, the Department of Technology and Biotechnology of Food Products of Animal Origin, Russian Biotechnology University; 125080, the Russian Federation, Moscow, 11 Volokolamskoe sh., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0785-6181>; e-mail: 79269326028@mail.ru

Поступила в редакцию 03.10.2024

Поступила после рецензирования 11.11.2024

Принята к публикации 14.11.2024

Received 03.10.2024

Revised 11.11.2024

Accepted 14.11.2024