

Научная статья/Research Article

УДК 66.664.38

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-178-182

Диана Рашитовна Тазеддинова<sup>1✉</sup>, Абдували Джабарович Тошев<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия

<sup>1</sup>tazeddinovad@susu.ru

<sup>2</sup>toshevad@susu.ru

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НУТА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

*Цель исследования – сравнение химического состава бобов нута сортов Бонус, Приво 1 и Краснокутский 28. Задачи – изучить химический состав нута трех сортов и провести сравнительный анализ сортов. Объекты исследования – бобы нута сортов Бонус, Приво 1 и Краснокутский 28, регион произрастания – Челябинская область. Образцы нута, представленные по сортам, не сильно отличаются по содержанию основных нутриентов. Было выявлено, что наибольшее количество белка содержится в нуте сорта Бонус. Содержание жира в бобовых трех представленных сортах почти одинаково и также нет сильного различия в крахмале, моно- и дисахаридах и клетчатке. Нут является важным источником минеральных веществ и витаминов. Среднее содержание магния в бобах нута составляет 1620 мг/кг. Цинк в исследуемых образцах составляет 46,67 мг/кг сорта Бонус, 45,50 – в нуте Приво 1 и 46,20 – для сорта Краснокутский 28. Среднее содержание кальция в исследуемых бобах нута составляет 1452 мг/кг. Содержание железа: в сорте Бонус – 54,54 мг/кг, в сорте Приво 1 – 53,30 и в сорте Краснокутский 28 – 52,50 мг/кг. Среднее содержание меди составляет 13,52 мг/кг. Среднее содержание фосфора составляет 1,33 мг/кг. В нуте сорта Бонус натрия содержится около 0,70 мг/кг. Между сортами существуют небольшие различия в содержании витаминов. Возможно использование нута в качестве ингредиента спортивного питания, а также как самостоятельный продукт для профессиональных спортсменов или людей, ведущих активный образ жизни.*

**Ключевые слова:** бобы нута (*Cicer arietinum*), белок растительного происхождения, химический состав нута, функциональные продукты, высокобелковые продукты

**Для цитирования:** Тазеддинова Д.Р., Тошев А.Д. Перспективы использования нута в производстве продуктов питания // Вестник КрасГАУ. 2022. № 11. С. 178–182. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-178-182.

Diana Rashitovna Tazeddinova<sup>1✉</sup>, Abduvali Jabarovich Toshev<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russia

<sup>1</sup>tazeddinovad@susu.ru

<sup>2</sup>toshevad@susu.ru

## PROSPECTS FOR CHICKPEA USE IN FOOD PRODUCTION

*The purpose of the study is to compare the chemical composition of chickpea beans of varieties Bonus, Privo 1 and Krasnokutsky 28. Objectives – to study the chemical composition of chickpeas of three varieties and conduct a comparative analysis of varieties. The objects of study are chickpea beans of the varieties Bonus, Privo 1 and Krasnokutsky 28, growing region – Chelyabinsk Region. Samples of chickpeas, presented by variety, do not differ much in the content of the main nutrients. It was found that the highest*

amount of protein is found in Bonus chickpeas. The fat content of the legumes of the three presented varieties is almost the same and there is also no great difference in starch, mono- and disaccharides and fiber. Chickpeas are an important source of minerals and vitamins. The average magnesium content in chickpea beans is 1620 mg/kg. Zinc in the studied samples is 46.67 mg/kg of the Bonus variety, 45.50 – in chickpea Privo 1 and 46.20 – for the Krasnokutsky 28 variety. The average calcium content in the studied chickpea beans is 1452 mg/kg. Iron content: in the Bonus variety – 54.54 mg/kg, in the Privo 1 variety – 53.30 and in the Krasnokutsky 28 variety – 52.50 mg/kg. The average copper content is 13.52 mg/kg. The average phosphorus content is 1.33 mg/kg. Bonus chickpea contains about 0.70 mg/kg of sodium. There are slight differences in vitamin content between varieties. It is possible to use chickpeas as an ingredient in sports nutrition, as well as an independent product for professional athletes or people leading an active lifestyle.

**Keywords:** chickpea beans (*Cicer arietinum*), vegetable protein, chemical composition of chickpeas, functional foods, high protein foods

**For citation:** Tazeddinova D.R., Toshev A.D. Prospects for chickpea use in food production // Bulliten KrasSAU. 2022;(11): 178–182. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-178-182.

**Введение.** Равнозначной заменой дорогостоящим животным белкам при производстве пищевых продуктов могут стать белки растительного происхождения. Такие зернобобовые культуры, как соя, горох, чечевица, широко используются во всем мире в качестве источника полноценного белка. Список подобных культур постоянно расширяется. Нут (*Cicer arietinum* L.), или бараний или турецкий горох, является одним из перспективных в данном отношении представителей бобовых культур [1]. Это третья в мире зернобобовая культура с большой производственной площадью и высокой годовой урожайностью. Он считается важной культурой, являющейся источником высококачественного белка и углеводов, в связи с этим выращивается по всему миру. Основным поставщиком нута в мире является Индия [2, 3]. В Российской Федерации нут выращивают в основном в Приволжском и Южном Федеральных округах. Однако в последние годы нут выращивают также в Челябинской и Омской областях. В 2021 г. общая посевная площадь нута в Челябинской области составила 3,5 тысяч га. На Южном Урале в выращивании нута специализируются шесть сельскохозяйственных предприятий. В данном регионе в основном представлены сорта Краснокутский 28, Бонус, Приво 1 и Краснокутский 36. Перспективы выращивания данной культуры обусловлены ее неприхотливостью и соответствием климатическим условиям области. Нут отличается хорошей устойчивостью к болезням и вредителям, засухоустойчив. На сегодняшний день нут в Челябинской области выращивают в большинстве своем на кормовые цели, но благодаря своей пищевой ценности культура может использоваться и в

пищевых целях. В бобах нута содержится до 30 % (в пересчете на сухое вещество) белка в зависимости от сорта, содержащего все незаменимые аминокислоты [4]. Бобовые являются основными источниками белка, в то время как нут обладает более высокой биодоступностью белка, которая может варьироваться до очистки (17–22 %) и после очистки (26–29 %). Содержание сырого белка в семенах нута колеблется в пределах 15–30 %, что является одним из лучших питательных качеств в семействе бобовых [5].

Спрос на нут растет из-за его пищевой ценности, особенно для тех, для кого животные белки недоступны или невозможно их потребление, например для вегетарианцев, это хороший источник белков и углеводов, составляющий 80 % от массы семян [6]. Нут не содержит холестерина, содержит пищевые волокна, минералы и витамины и потребляется во всем мире. Нут используется в различных продуктах, салатах, супах, рагу, а также употребляется в вареном, жареном, ферментированном виде, что приносит пользу для здоровья [7].

При переработке бобовых культур возникает вопрос о присутствии в их составе непитательных веществ, которые являются ингибиторами протеолитических ферментов. Это белковые вещества, которые блокируют активность пищеварительных ферментов, таких как пепсин, трипсин,  $\alpha$ -амилазу. Белки нута имеют меньшее количество антиалиментарных веществ по сравнению с некоторыми бобовыми, такими как соя, горох, фасоль [8].

Бобы нута имеет низкую калорийность, но при этом содержат необходимые нутриенты в достаточном количестве.

Характеристика нута может варьироваться в зависимости от сорта, в связи с чем сорта, произрастающие в регионе Южного Урала, требуют более детального изучения.

**Цель исследования** – сравнение химического состава бобов нута сортов Бонус, Приво 1 и Краснокутский 28.

**Задачи:** изучить химический состав нута трех сортов и провести сравнительный анализ.

**Объекты и методы.** Объектами исследования являлись бобы нута (регион произрастания – Челябинская область) и изолят белка из бобов нута. Образцы бобов получены из опытных станций. Нут должен соответствовать требованиям ГОСТ 8758-76. Использовали общепринятые методы исследования. Содержание влаги определяли по ГОСТ 13586.5-2015 путем высушивания навески в сушильном шкафу при температуре 105 °С до постоянной массы. Содержание жира определяли экстракционно-весовым методом в аппарате Сокслета по ГОСТ 29033-91 (для бобов нута) и по ГОСТ 15113.9-77

«Концентраты пищевые. Методы определения жира» (для изолята белка нута). В качестве растворителя использовали диэтиловый эфир. Минеральные вещества определяли следующими методами: медь, цинк, железо – по ГОСТ 26929-94; магний, кальций – по ГОСТ 33462-2015; фосфор и натрий – по ГОСТ 30615-99. Витамин А определяли по ГОСТ 8756.22-80, витамин С – по ГОСТ 34151-2017; витамины группы В – по ГОСТ 25999-83.

С помощью ГОСТ 10845-98 определяли массовую долю крахмала в бобах нута. Массовую долю клетчатки – по методу Кюршнера и Ганека [9]. Содержание золы определяли путем сжигания навески вещества в муфельной печи по ГОСТ 15113.8-77.

**Результаты и их обсуждение.** Для исследования были взяты образцы нута трех сортов, произрастающие на территории Челябинской области. Результаты исследования химического состава представлены в таблице 1.

Таблица 1

#### Химический состав бобов нута, % (на 100 г продукта)

Сорт	Вода	Белок	Жиры	Крахмал	Моно- и дисахариды	Клетчатка	Зола
Бонус	11,0	29,0	5,0	41,0	3,2	4,2	2,8
Приво 1	12,0	25,5	5,5	41,5	3,5	4,5	2,8
Краснокутский 28	12,8	27,5	5,2	41,3	3,5	4,6	2,9

Согласно полученным данным образцы нута, представленные по сортам, не сильно отличаются по содержанию основных нутриентов. Было выявлено, что наибольшее количество белка содержится в нуте сорта Бонус. Содержание жира в трех представленных сортах почти одинаково, также нет сильного различия в крахмале, моно- и дисахаридах и клетчатке.

Известно, что в бобах нута содержатся такие минеральные элементы, как селен, магний, калий, фосфор, железо, натрий; важные витамины, такие как ниацин, тиамин, фолиевая кислота, рибофлавин и *b*-каротин. Результаты исследования минерального состава бобов нута представлены в таблице 2.

Таблица 2

#### Минеральный состав бобов нута, мг/кг

Сорт	Магний	Цинк	Кальций	Железо	Медь	Фосфор	Натрий
Бонус	1639	46,67	1458	54,54	13,78	1,20	0,70
Приво 1	1620	45,50	1460	53,30	13,60	1,49	0,65
Краснокутский 28	1600	46,20	1440	52,50	13,20	1,30	0,69

Магний участвует в выработке энергии, при построении костной ткани, синтезе белков и усвоении глюкозы. Среднее содержание магния в бобах нута составляет 1 620 мг/кг. Цинк входит

в состав ферментов, которые участвуют в обмене жиров, белков и углеводов. Содержание в исследуемых образцах составляет 46,67 мг/кг – у сорта Бонус, 45,50 – у сорта Приво 1 и

46,20 мг/кг – у сорта Краснокутский 28. Кальций участвует в формировании костной ткани, проницаемости стенок сосудов, регуляции кислотно-щелочного баланса. Среднее содержание кальция в исследуемых бобах нута составляет 1 452 мг/кг.

Содержание железа в сорте Бонус – 54,54 мг/кг; в сорте Приво 1 – 53,30 и в сорте Краснокутский 28 – 52,50 мг/кг. Среднее содержание меди составляет 13,52 мг/кг, среднее содержание фосфора – 1,33 мг/кг. Натрий участвует в активации ферментов поджелудочной железы, генерации функций нервной и мышечной системы и т. д. В нуте сорта Бонус натрия содержится около 0,70 мг/кг.

Хотя витамины требуются в небольшом количестве, данная потребность удовлетворяется адекватным питанием, включающим бобовые, фрукты, злаки, мясо, молочные продукты и овощи. Бобовые являются хорошим источником витаминов, среди них нут сравнительно дешевле и имеет благоприятный уровень токоферолов и фолиевой кислоты в сочетании с водорастворимыми витаминами, такими как пиридоксин (В<sub>6</sub>) и рибофлавин (В<sub>2</sub>) (с более высоким уровнем, чем в других бобовых, но с меньшей концентрацией ниацина). Результаты исследования витаминного состава показаны в таблице 3.

Таблица 3

Содержание витаминов в бобах нута, мг/100 г

Сорт	A	C	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>9</sub>
Бонус	0,12	3,15	0,28	0,30	2,90	0,55	0,15
Приво 1	0,12	3,40	0,30	0,30	2,80	0,50	0,15
Краснокутский 28	0,10	3,20	0,35	0,30	2,80	0,55	0,15

Нут содержит значительное количество аскорбиновой кислоты – от 3,15 до 3,40 мг/100 г. По-видимому, между сортами существуют небольшие различия в содержании витаминов. Если анализировать в целом содержание витаминов в нуте, то нут несомненно выходит на первое место среди других бобовых, например, в сравнении с фасолью и чечевицей.

**Заключение.** Полученные данные о физико-химических показателях нута свидетельствуют о перспективе использования бобов нута в продовольственных целях. Основными факторами, влияющими на содержание макро- и микронутриентов в бобах нута, являются сорт, климатические условия произрастания, применение удобрений и др. Данная зернобобовая культура является перспективным источником белковых продуктов, в частности при производстве изолятов, концентратов и протеинатов белка. В свою очередь, изоляты, концентраты, протеинаты белка нута находят свое применение в качестве дополнительного компонента в составе пищевых продуктов для их обогащения необходимым количеством белка. Возможно использование бобов нута в качестве ингредиента спортивного питания, а также как самостоятельный продукт

для профессиональных спортсменов или людей, ведущих активный образ жизни.

Указанные преимущества культуры нут определяют перспективность разработки научно-практических основ и совершенствования технологии комплексной, глубокой переработки зерна нута с получением ингредиентов для создания продуктов здорового питания, способствующей развитию потенциала отечественного агропромышленного комплекса.

Список источников

1. Lev-Yadun S, Gopher A, Abbo S. The cradle of agriculture // Science. 2000. № 288, P. 1062–1063.
2. Subunit, amino acid composition and in vitro digestibility of protein isolates from Chinese kabuli and desi chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars / X. Wang [et al.] // Food Res Int. 2010. № 43. P. 567–572.
3. Moreno M., Cubero J.I. Variation in *Cicer arietinum* L. // Euphytica. 1978. № 27. P. 465–485.
4. Genotype and growing environment influence chickpea (*Cicer arietinum* L.) seed composition / A. Frimpong [et al.] // J Sci Food Agric. 2009. № 89. P. 2052–2063.

5. Chavan J.K., Kadam S.S. Salunkhe D.K. Biochemistry and technology of chickpea (*Cicer arietinum* L.) seeds // Crit Rev Food Sci Nutr. 1986. № 25. P. 107–157.
6. Аникеева Н.В. Перспективы применения белковых продуктов из семян нута // Известия вузов. Пищевая технология. 2007. № 5-6. С. 33–35.
7. Казанцева И.Л., Тырсин Ю.А. Нут. Перспективы применения в производстве функциональных продуктов питания. Саратов: Изд-во СГТУ, 2013. 164 с.
8. Mineral content in legumes and nuts: contribution to the Spanish dietary intake / C. Cabrera [et al.] // Sci Tot Environ. 2003. № 308. P. 1–14.
9. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. М: Колос, 1976. 256 с.
3. Moreno M., Cubero J.I. Variation in *Cicer arietinum* L. // Euphytica. 1978. № 27. P. 465–485.
4. Genotype and growing environment influence chickpea (*Cicer arietinum* L.) seed composition / A. Frimpong [et al.] // J Sci Food Agric. 2009. № 89. P. 2052–2063.
5. Chavan J.K., Kadam S.S. Salunkhe D.K. Biochemistry and technology of chickpea (*Cicer arietinum* L.) seeds // Crit Rev Food Sci Nutr. 1986. № 25. P. 107–157.
6. Аникеева Н.В. Перспективы применения белковых продуктов из семян нута // Известия вузов. Пищевая технология. 2007. № 5-6. С. 33–35.
7. Казанцева И.Л., Тырсин Ю.А. Нут. Перспективы применения в производстве функциональных продуктов питания. Саратов: Изд-во СГТУ, 2013. 164 с.
8. Mineral content in legumes and nuts: contribution to the Spanish dietary intake / C. Cabrera [et al.] // Sci Tot Environ. 2003. № 308. P. 1–14.
9. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. М: Колос, 1976. 256 с.

### References

1. Lev-Yadun S, Gopher A. Abbo S. The cradle of agriculture // Science. 2000. № 288, P. 1062–1063.
2. Subunit, amino acid composition and in vitro digestibility of protein isolates from Chinese kabuli and desi chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars / X. Wang [et al.] // Food Res Int. 2010. № 43. P. 567–572.
3. Moreno M., Cubero J.I. Variation in *Cicer arietinum* L. // Euphytica. 1978. № 27. P. 465–485.
4. Genotype and growing environment influence chickpea (*Cicer arietinum* L.) seed composition / A. Frimpong [et al.] // J Sci Food Agric. 2009. № 89. P. 2052–2063.
5. Chavan J.K., Kadam S.S. Salunkhe D.K. Biochemistry and technology of chickpea (*Cicer arietinum* L.) seeds // Crit Rev Food Sci Nutr. 1986. № 25. P. 107–157.
6. Аникеева Н.В. Перспективы применения белковых продуктов из семян нута // Известия вузов. Пищевая технология. 2007. № 5-6. С. 33–35.
7. Казанцева И.Л., Тырсин Ю.А. Нут. Перспективы применения в производстве функциональных продуктов питания. Саратов: Изд-во СГТУ, 2013. 164 с.
8. Mineral content in legumes and nuts: contribution to the Spanish dietary intake / C. Cabrera [et al.] // Sci Tot Environ. 2003. № 308. P. 1–14.
9. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. М: Колос, 1976. 256 с.

Статья принята к публикации 26.09.2022 / The article accepted for publication 26.09.2022.

Информация об авторах:

**Диана Рашитовна Тазеддинова**<sup>1</sup>, научный сотрудник кафедры технологии и организации общественного питания

**Абдували Джабарович Тошев**<sup>2</sup>, заведующий кафедрой технологии и организации общественного питания, доктор технических наук, профессор

Information about the authors:

**Diana Rashitovna Tazeddinova**<sup>1</sup>, Researcher at the Department of Technology and Public Catering

**Abduvali Jabarovich Toshev**<sup>2</sup>, Head of the Department of Technology and Public Catering, Doctor of Technical Sciences, Professor

