

ГРЕЧИХА ТАТАРСКАЯ *FAGOPYRUM TATARICUM* – ЦЕННАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Г.Н. СУВОРОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID ID: 0000-0003-1432-8333;

E-mail: galina@vniizbk.ru

В.И. ЗОТИКОВ, член корреспондент РАН, ORCID ID:0000-0001-5713-7444

ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. Гречиха татарская традиционно возделывается в высокогорных районах Гималайского региона и южном Китае, где она до недавнего времени являлась главной культурой и основным источником пищи для человека. Пищевые и культурные традиции, связанные с татарской гречихой, сохранились до настоящего времени у многих племен и народов. Высокое содержание фенольных веществ позволяет растениям выживать на больших высотах под воздействием ультрафиолетовой радиации. Преобладающим компонентом среди идентифицированных флавоноидов является рутин, которого в семенах гречихи татарской содержится в 100 раз больше, чем в зерне гречихи обыкновенной. Продукты произведенные из зерна татарской гречихи показали профилактический эффект против различных хронических заболеваний, включая ожирение, сердечно-сосудистые заболевания, образование желчных камней, гипертонию. Промышленное производство функциональных продуктов питания из татарской гречихи развито в Китае. Популярна татарская гречиха в Японии, Корее, ряде стран Европы. В ФНЦ ЗБК создан первый в России сорт татарской гречихи Кураб, внесенный в Госреестр РФ в 2022 году.

Ключевые слова: гречиха татарская, рутин, кверцетин, флавоноиды, функциональные продукты.

Для цитирования: Суворова Г.Н., Зотиков В.И. Гречиха татарская *Fagopyrum tataricum* – ценная культура для функционального питания. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2024; 4(52):39-45 . DOI: 10.24412/2309-348X-2024-4-39-45

TARTARY BUCKWHEAT *FAGOPYRUM TATARICUM* IS A VALUABLE CROP FOR HEALTHY FOOD

G.N. Suvorova, V.I. Zotikov

FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

Abstract: Tartary buckwheat is traditionally cultivated on high mountain hills of Himalayan region and southern China, where it was a major crop and a main human food until recently. Food and cultural traditions associated with Tartary buckwheat have been preserved to this day among many tribes and peoples. High level of phenolic compounds allows plants to survive on high altitude under the influence of UV radiation. Among all the identified flavonoids, rutin was determined as the most abundant compound, the content of which in seeds of Tartary buckwheat is of 100-fold higher compared to common buckwheat. Foods made from the grain of Tartary buckwheat have shown preventive effects against several chronic diseases, including obesity, cardiovascular diseases, gallstone formation, and hypertension. Industrial production of healthy foods from Tartary buckwheat has been developed in China. Tartary buckwheat is popular in Japan, Korea, some European countries. Tartary buckwheat variety Kurab created by the Federal Scientific Center of Legumes and Groat Crops and released in 2022 has been the first in the Russian Federation.

Keywords: Tartary buckwheat, rutin, quercetin, flavonoids, healthy foods.

Введение

Гречиха татарская *F. tataricum* Gaertn., наряду с гречихой обыкновенной *F. esculentum* Moench., представляют собой 2 культивируемых вида рода *Fagopyrum*. Гречиха татарская традиционно возделывается в горных районах Китая, Бутана, Северной Индии и Непала, где она до недавнего времени являлась главной культурой и основным источником пищи для человека [1]. В Европе татарскую гречиху культивируют в Люксембурге, прилегающих районах Бельгии и Германии. Она известна в Словении, Италии, Боснии и Герцеговине. Выращивается также в Корее и Японии [2].

Гречиха татарская в отличие от гречихи обыкновенной является самоопыляющейся культурой, имеет мелкие гомостильные цветки, мелкие семена различной формы и окраски. Она более устойчива к холоду и неблагоприятным условиям и может расти на бедных каменистых почвах (рис. 1). Высокое содержание фенольных веществ позволяет растениям выживать на больших высотах под воздействием ультрафиолетовой радиации [3].



Рис. 1. Татарская гречиха в Китайской Народной Республике

Считается, что татарская гречиха проявляет большую эффективность для защиты здоровья человека и большую адаптивность к высокогорным условиям, чем обыкновенная гречиха. Согласно классической китайской медицине татарская гречиха обладает такими полезными для здоровья свойствами как успокоение ума, укрепление сердца, противовоспалительное действие, способность снижать вес [4].

В данном обзоре представлено описание традиций и обычаев высокогорных народов, выращивающих татарскую гречиху, ее медицинское значение, современное состояние производства из нее функциональных продуктов питания.

Традиционная культура гречихи татарской

Данные геномных исследований предполагают считать Гималайские горы местом происхождения гречихи татарской. Будучи одной из самых молодых высокогорных цепей в мире, Гималаи имеют уникальные климатические условия, вызванные большим перепадом высот, что привело к обильному разнообразию растений. Около 3 – 4 тысяч лет назад, возможно с миграцией народа Yi с Тибета в провинцию Sichuan, татарская гречиха распространилась с Гималаев в юго-западный Китай. С расширением Монгольской империи татарская гречиха попала в Европу и распространилась по всему миру [4]. Существует мнение, что Yi национальность, этническое меньшинство юго-западного Китая, были первым народом, возделывавшим татарскую гречиху, и где она традиционно считалась основным продуктом питания. Согласно летописям предки данного народа пришли «из-за пределов поля яков», что позволяет предположить их миграцию с Гималаев [4].

Как и другие сельскохозяйственные культуры гречиха татарская эволюционировала в культурную гречиху в процессе развития истории народа. На высоте 2000 м, где фертильная почва, холодный климат, солнечный свет, осадки и влажный воздух, Yi народ превратил дикую гречиху в культурную [5].

С древних времен татарская гречиха интегрировалась в жизнь народа Yi. Она широко используется в различных ритуалах, начиная с рождения ребенка, наречения имени, совершеннолетия, свадеб и похорон. Она также используется в сезонных ритуалах в сельском хозяйстве, связанном с безопасностью, высоким урожаем, а также здоровьем, деторождением [6]. Народ Yi потребляет татарскую гречиху в ежедневном питании в различном виде, как семена или муку, из которой делают тесто, пекут хлеб. Также делают вино, чай, лапшу, печенье [5, 6]. Считается, что народ Yi не имеет болезней, связанных с современным образом жизни [7]. В народе есть много поговорок, в частности «Девушки Yi имеют черные волосы, белоснежные зубы, здоровые и очень живые». В настоящее время много людей мигрировало с гор в долину и сменили в своем питании татарскую гречиху на рис и пшеницу. Однако на праздники, все ритуалы и церемонии они не забыли правила своих предков использовать татарскую гречиху [5].

Гречиха одна из главных культур высокогорных районов Непала. Она имеет социально-культурное и экономическое значение. Используется как еда, алкогольные напитки, в медицинских целях, как корм для животных, топливо и удобрения. Согласно индуисткой традиции гречиху, наряду с просом, сорго, чумизой относили к группе плохих злаков. Эти культуры выращивались и поддерживались в основном народами Тибето-Бирманского происхождения, включая шерпов [8].

Народность шерпы мигрировали из Восточного Тибета в Непал между 12 и 14 веками. Высокогорные шерпы ведут самостоятельное сельское хозяйство, выращивая сельскохозяйственную продукцию и разводя домашних животных. На высоте 3500 – 4000 м они выращивают татарскую гречиху и картофель. Татарская гречиха в высокогорных районах накапливает большое количество антиоксидантов, ее потребление улучшает кровообращение у народа шерпы, что может быть одной из причин их выносливости. Кроме того шерпы кормят татарской гречихой яков, которые перевозят грузы на высоте 4000 м, считается что это любимая пища яков. Несмотря на то, что культурная трансформация происходит и с шерпами, традиции питания сохранились ими через сотни лет. Так, например, традиционный завтрак шерпов включает чай с маслом яков и татарскую гречиху, то же что было в Тибете [7].

Татарская гречиха является уникальной культурой, выращиваемой в районах высокогорных Гималаев в Индии. Она обеспечивает продовольственную безопасность многих горных племен и стала частью богатого разнообразия племенной культуры и пищевых привычек. Зерно татарской гречихи используется в пищу в виде муки, также используются зеленые листья. Это древнее суперзерно являлось неотъемлемой частью всех церемоний, торжеств, религиозных ритуалов, которые составляют богатое культурное наследие бедных трудолюбивых людей, живущих в гармонии с природой. К сожалению, с развитием цивилизации происходят изменения в методах ведения сельского хозяйства и предпочтение отдается более прибыльным культурам [9].

Биохимический состав и фармакологические свойства

Гречиха татарская благодаря наличию биоактивных веществ выживает на высоких широтах под воздействием сильной ультрафиолетовой радиации. Разнообразие и высокое содержание фенольных соединений защищают растения от вредных воздействий среды, болезней, поедания животными. Эти же вещества имеют большую ценность для сохранения здоровья человека [3].

В настоящее время из разных частей растений были выделены различные биоактивные вещества, включая флавоноиды, фенольные кислоты, тритерпеноиды, стероиды, фенилпропаноидные гликозиды, биоактивные полисахариды, белки, пептиды. Преобладающим компонентом среди идентифицированных флавоноидов является рутин, содержание которого составляет 90% от всех фенольных соединений [10].

Биоактивные вещества находятся во всех частях растения татарской гречихи, в зерне, цветках, листьях, корнях. Зерно татарской гречихи содержит 0,8-2,9% рутина, листья от 0,1% у молодых до 3,4% у взрослых, проростки от 0,3 до 2,5% [3]. Следует подчеркнуть, что семена татарской гречихи содержат в 100 раз больше рутина, чем обычной гречихи [11].

Флавоноиды представляют особый интерес для использования в пищевых продуктах, благодаря их антиоксидантным свойствам и потенциалу предотвращать усталость, сахарный диабет, окислительный стресс и нейродегенеративные заболевания [3].

Особенностью татарской гречихи является ее горький вкус, обусловленный активностью фермента рутинозидазы, которая при взаимодействии с водой гидролизует рутин с образованием кверцетина горького вкуса [2]. Традиционно крестьяне избавлялись от горького вкуса татарской гречихи, либо опуская крупу в горячую воду, либо замачивая на ночь и сливая воду [12]. В современных условиях прогревание паром зерна в течение 90 секунд способно разрушить фермент [2]. Одним из способов избавиться от горького вкуса татарской гречихи может быть создание сортов с низким уровнем гидролитического фермента. Новый сорт татарской гречихи «Manten-Kirari», мука из семян которого содержит только следы рутинозидазы, был выведен японскими учеными с использованием генетических ресурсов Непала [11].

Содержание белка в зерне татарской гречихи может составлять 11,1-12,8 %, что несколько ниже, чем в зерне обычной гречихи, хотя аминокислотный состав одинаково сбалансирован у обоих видов [13]. Взаимодействие белка и полифенолов снижает перевариваемость белка, таким образом, белок гречихи может понижать уровень холестерина за счет выведения стероидов, которые связываются с неперевариваемым белком [2]. Флавоноиды могут также связываться с молекулами крахмала, увеличивая долю энзимрезистентного крахмала, который становится частью диетических волокон и действует как пребиотик.

Продукты произведенные из зерна татарской гречихи показали профилактический эффект против различных хронических заболеваний, включая ожирение, сердечно-сосудистые заболевания, образование желчных камней, гипертонию. Эти эффекты обусловлены наличием резистентного крахмала, белка, фенольных веществ и их взаимодействием [2].

Функциональные продукты из гречихи татарской

Различные продукты из татарской гречихи стали популярны в современном Китае после того как китайские ученые заново оценили питательную и функциональную ценность данной культуры. Производство продуктов из татарской гречихи изменилось от домашнего семейного приготовления до промышленного производства. Среди промышленно производимых продуктов – крупа, мука, паста, хлеб, бисквиты, сладости, уксус, вино и чай [14].

В 2021 году более 210 типов традиционных продуктов, оздоровительных напитков, фармацевтических составов были зарегистрированы Национальным управлением интеллектуальной собственности Китая. Среди различных авторизованных продуктов функциональным ингредиентом является мука из татарской гречихи. Из зарегистрированных продуктов 28% составляют различные виды оздоровительного чая, 20% – пива или вина [10]. Более 30 крупных предприятий производят чай из татарской гречихи (рис. 2).



Рис. 2. Директор перерабатывающей фабрики демонстрирует чай из татарской гречихи делегации ФНЦ ЗБК (2-й слева к.с.х.н. В.С. Сидоренко, 1-й справа д.с.х.н. В.И. Зотиков), провинция Gansu, КНР, 2015 г.

В центральной части Европы типичным продуктом из гречихи является хлеб, его делают как из татарской так и из обычной гречихи с добавлением пшеничной муки. В странах Восточной Европы употребляют кашу из обрушенного зерна обычной и татарской гречихи [3]. Семейная мельница Рангусов в Словении в течение столетий производит муку, крупу, кус кус и пасту специально из обычной и татарской гречихи. Это единственное предприятие в Европе, которое производит обрушенную крупу из татарской гречихи [15]. Образовательный центр Словении Piramida Maribor разработали множество продуктов включающих как компонент татарскую гречиху, различные виды хлеба, пирогов, кондитерских изделий (рис. 3, 4), пасты, а также шоколад и мороженое с добавлением татарской гречихи [16]. Авторам данной статьи приходилось дегустировать различные продукты, включая мороженое. Мороженое с добавлением татарской гречихи имеет фисташковый привкус. Гречиха татарская популярна в Японии и Корее.

В Российской Федерации татарская гречиха до недавнего времени была неизвестна сельхозпроизводителям. Некоторые компании производят чай из татарской гречихи с использованием китайского сырья. В Федеральном научном центре зернобобовых и крупяных культур впервые в России создан сорт татарской гречихи Кураб [17], внесенный в Госреестр в 2022 году.





Рис. 3 Продукты из татарской гречихи в Словении



Рис.4. Сотрудники центра Piramida Maribor проводят мастер класс по приготовлению продуктов из татарской гречихи (2-й слева д.с.х.н. В.И. Зотиков), Словения, 2013 г.

Заключение

Гречиха татарская на протяжении столетий оставалась важной культурой и источником питания для высокогорных племен и народов Гималайского региона. Благодаря наличию биологически активных веществ фенольной природы защищающих от вредного воздействия ультрафиолетовой радиации татарская гречиха смогла выжить в экстремальных условиях высоких широт. Эти же вещества оказывают положительное влияние на здоровье человека, оказывая профилактический эффект против многих хронических заболеваний. Использование татарской гречихи при производстве пищевых продуктов делает их функциональными продуктами питания, способными улучшить качество жизни современного человека.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по теме № FGZZ-2022-0005.

Литература/References

1. Ohnishi O. Geographical distribution of allozymes in natural populations of wild tartary buckwheat // *Fagopyrum*. – 2000. - № 17. – P. 29-34
2. Luthar, Z.; Golob, A.; Germ, M.; Vombergar, B.; Kreft, I. Tartary Buckwheat in Human Nutrition // *Plants*. – 2021. - 10, 700. <https://doi.org/10.3390/plants10040700>
3. Kreft, I.; Germ, M.; Golob, A.; Vombergar, B.; Vollmannová, A.; Kreft, S.; Luthar, Z. Phytochemistry, Bioactivities of Metabolites, and Traditional Uses of *Fagopyrum tataricum* // *Molecules*. – 2022. - 27, 7101. <https://doi.org/10.3390/molecules27207101>
4. He Y., Zhang K., Shi Y. et. al. Genomic insight into the origin, domestication, dispersal, diversification and human selection of Tartary buckwheat // *Genome Biology*. – 2024. – P. 25:61. <https://doi.org/10.1186/s13059-024-03203-z>
5. Lin, R., Inasawa, T., Sun, Y. Tartary Buckwheat Food Culture of Yi Nationality // Proc. 11th Int. Symp. Buckwheat. - Orel. – 2010. - P. 540-544.
6. Song Y., Dong Y., Wang J., Feng J., Long C. Tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) landraces cultivated by Yi people in Liangshan, China // *Genet Resour Crop Evol*. – 2020. – 67. - P.745–761. <https://doi.org/10.1007/s10722-019-00852-z>
7. Kano, M., Kizaki, T., Inasawa, T. The State of Cultivating Tartary Buckwheat (*Fagopyrum tataricum*) and its Traditional Dishes along Everest Trekking Route, Nepal // Proc. 9th Int. Symp. Buckwheat. – Prague. - 2004. - P.547-552.
8. Baniya B.K., Dongol D.M.S., Joshi B.K., Sharma D.R. Indigenous Cultural Practices and Social Perception for Conservation of Buckwheat Diversity in Nepal // Proc. 9th Int. Symp. Buckwheat. – Prague. - 2004. - P.285-290.
9. Kumar R. Tartary Buckwheat Cultivation In Kinnaur District: A Potential Path For Bio-Diversity And Sustainable Development // *IJCRT*. 2023. – Vo. 11, Issue 12. P 29-35.
10. Zou L., Wu D., Ren G. et. al. Bioactive compounds, health benefits, and industrial applications of Tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum*) // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2021. DOI:10.1080/10408398.2021.1952161
11. Suzuki T., Morishita T., Mukasa Y., Takigawa S., Yokota S., Ishiguro K., Noda T. Breeding of ‘Manten-Kirari’, a non-bitter and trace-rutinosidase variety of Tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) // *Breeding Science*. -2014. – 64. – P. 344–350. doi:10.1270/jsbbs.64.344
12. Joshi B. K. Farmers’ Knowledge on and On-station Characterization of Bhate Phaper (Rice Tartary Buckwheat) // *Nepal Agric. Res. J*. – 2014. - Vol. 14. – P. 44-52.
13. Aubert, L., Decamps, C., Jacquemin, G., Quinet, M. Comparison of Plant Morphology, Yield and Nutritional Quality of *Fagopyrum esculentum* and *Fagopyrum tataricum* Grown under Field Conditions in Belgium // *Plants*. – 2021. - 10, 258. <https://doi.org/10.3390/plants10020258>
14. Lin R. The Development and Utilization of Tartary Buckwheat Resources // Proc. 9th Int. Symp. Buckwheat. - Prague. - 2004. - P. 252-258.
15. Rangus Grubar N., Rangus N., Rangus N., Rangus A. Mill Rangus Tartary Buckwheat Products // Proc. 15th International Symposium on Buckwheat “Buckwheat For Health”. – Poland. - 2023. – P. 79.
16. Vombergar B., Horvat M., Vorih S., Pem N. New trends in preparing buckwheat dishes in Slovenia // *Fagopyrum*. – 2021. – 38(2). -P. 35-42.
17. Fesenko N.N., Fesenko I.N., Glazova Z.I. *Fagopyrum tataricum* Gaertn.—A New Cultivated Buckwheat for Russia (Characteristics of a New Variety ‘Kurab’) // Popkova, E.G., Polukhin, A.A., Ragulina, J.V. (eds) *Towards an Increased Security: Green Innovations, Intellectual Property Protection and Information Security. ISC 2021. Lecture Notes in Networks and Systems*. - 2022. - Vol 372. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93155-1_12