

Для цитирования: Горшков В.В. Оценка качества мучных кондитерских изделий (печенье) с добавлением муки киноа // Grand Altai Research & Education — Выпуск 1 (21)'2024 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2024.01) — EDN: <https://elibrary.ru/RZJNTM>

УДК 664.681.016.3

ORCID 0000-0003-3407-0552

РИНЦ AuthorID: 301993

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ (ПЕЧЕНЬЕ) С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ КИНОА

В.В. Горшков¹

¹ ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия
E-mail: vita-gorshkov@yandex.ru

Аннотация. В статье изучены органолептические характеристики кондитерских изделий — песочного и овсяного печенья с включением в состав муки из киноа. Согласно проведённой оценке, внесение киноа не оказало отрицательного влияние на органолептические показатели готового изделия, вкус и аромат которых был даже более выражен, чем контрольного образца. Контрольный и опытные образцы песочного печенья имели правильную форму без повреждений и вмятин, свойственный запах и вкус, были хорошо пропечёнными с хорошей хрупкостью и равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса. Увеличение доли киноа в рецептуре песочного печенья до 30 и 50% от массы пшеничной муки способствовало большей крошливости готовых изделий, а при использовании киноа с тёмными семенами — заметному изменению цвета до темно-коричневого и проявлению более выраженного орехового аромата. При увеличении доли киноа в овсяном печении до 30% тесто становилось рассыпчатым, распадалось, изделия не держали форму, поэтому выпекать изделия стало невозможно. Песочное и овсяное печенье превосходило контроль по содержанию белка — на 1,7 и 1,2 %, по жиру — на 1,4 и 1,2% соответственно.

Ключевые слова: песочное печенье, овсяное печенье, киноа, органолептические показатели, белки, жиры, углеводы, калорийность, пшеничная мука

For citation: Gorshkov V.V. Quality evaluation of flour confectionery products (cookies) with the addition of quinoa flour // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (21)'2024 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2024.01) — EDN: <https://elibrary.ru/RZJNTM>

UDK 664.681.016.3

ORCID 0000-0003-3407-0552

RSCI AuthorID: 301993

QUALITY EVALUATION OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS (COOKIES) WITH THE ADDITION OF QUINOA FLOUR

V.V. Gorshkov¹

¹ Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation
E-mail: gorshkov@yandex.ru

Abstract. The article studied the organoleptic characteristics of confectionery products — shortbread and oatmeal cookies with the inclusion of quinoa flour in the composition. The evaluation showed that the introduction of quinoa did not have a negative effect on the organoleptic characteristics of the finished product, the taste and aroma of which was even more pronounced than the control sample. The control and experimental samples of shortbread biscuits had the correct shape without damage and dents, a characteristic smell and taste, were well baked with good brittleness and uniform porosity, without voids and traces of unmixed. An increase in the share of quinoa in the shortbread recipe to 30 and 50% of the mass of wheat flour contributed to a greater crumbling of finished products, and when using quinoa with dark seeds, a noticeable color change to dark brown and a more pronounced nutty aroma. With an increase in the proportion of quinoa in oatmeal cookies to 30%, the dough became crumbly, disintegrated, the products did not hold their shape, so it became impossible to bake the products. Shortbread and oatmeal biscuits exceeded the control in protein content — by 1.7 and 1.2%, in fat — by 1.4 and 1.2%, respectively.

Keywords: shortbread cookies, oatmeal cookies, quinoa, organoleptic indicators, proteins, fats, carbohydrates, calories, wheat flour

Введение (постановка проблемы)

По данным Центра исследований кондитерского рынка, население России потребляет более 2 кг кондитерских изделий в месяц, и печенье занимает у потребителей первое место (60%) [1].

Ввиду чувствительности некоторых людей к пшеничному белку, пищевая промышленность ищет возможности замены части пшеничной муки или полностью на ингредиенты, не содержащие глютен, одним из которых является культура киноа.

Как указывает Eric N. Jellenet, киноа (*лат.*: *Chenopodium quinoa* Willd.) впервые была описана Willdenow в 1778 году как вид родом из Южной Америки, центр происхождения которого находится в Андах Боливии и

Перу [2]. Киноа в естественных условиях выращивается в районе Анд — от Колумбии на севере до Аргентины и Чили на юге [3, 4].

В настоящее время в разных странах изучается возможность использования киноа при изготовлении кондитерских изделий, в том числе различных видов печенья. Авторами установлено, что готовая продукция имеет высокие вкусовые качества и пищевую ценность. Кулинарная пластичность и пищевая ценность киноа позволяет интегрировать ее в международной кухне для создания разнообразного ассортимента кулинарных, хлебобулочных и других изделий, которые являются конкурентоспособными на рынке, и в то же время соответствуют традициям питания разных стран [5, 6, 7, 8].

Методы исследований

Цель работы заключалась в оценке качества печенья песочного и овсяного при добавлении в его состав муки из семян киноа.

Для достижения указанной цели были обозначены задачи:

— провести органолептическую оценку печенья песочного и овсяного с добавлением муки киноа в количестве 10%,

— оценить пищевую ценность и калорийность кондитерских изделий с добавлением муки киноа.

Исследования проводили на базе ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ», Испытательного центра ФГБУ «ВНИИЗЖ». Объектом исследования послужило печенье, изготовленное с добавлением киноа торговых марок (ТМ) «Ярмарка» и «Мистраль».

Для сравнительного анализа пищевой ценности кулинарных изделий предварительно был произведен помол представленного в торговой сети зерна киноа в муку и в соответствии с рецептурами песочного пшеничного и овсяного печенья изготовлено тесто.

В контрольных образцах печенья использовали только муку пшеничную, а в овсяном — дополнительно овсяную. В опытные образцы печенья включали муку из киноа однородных светлых семян ТМ «Ярмарка» и неоднородных по окраске (светлых и темных) семян ТМ «Мистраль» в количестве 10% от массы пшеничной муки.

В рецептуре песочного печенья использованы пшеничная хлебопекарная мука первого сорта, яйца куриные, сахар-песок, масло сливочное, натрий двууглекислый (сода пищевая), а при изготовлении овсяного печенья в рецепт входили овсяные хлопья в измельчённом виде и разрыхлитель [9, 10, 11], также в опытные образцы входила мука киноа.

Результаты и их обсуждение

Киноа обладает удивительным набором питательных элементов, количество и соотношение которых позволяет рассматривать эту культуру как важный ресурс для улучшения питания населения планеты [12].

Органолептическая характеристика печенья приведена в таблице 1 и 2, а внешний вид готовых изделий — на рисунках 1 и 2.

Таблица 1. Результаты исследований образцов песочного печенья с добавлением киноа

Table 1. Research results for shortbread biscuits with quinoa

Показатель	опытные (с киноа, %)				контроль
	ТМ «Ярмарка» (светлое) 10	30	ТМ «Мистраль» (темное) 10	50	
Форма	соответствует виду изделия, правильная, без вмятин, края ровные, без повреждений	соответствует виду изделия, правильная, без вмятин, края ровные, без повреждений	соответствует виду изделия, правильная, без вмятин, края ровные, без повреждений	соответствует виду изделия, правильная, без вмятин, края ровные, без повреждений	соответствует виду изделия, правильная, без вмятин, края ровные, без повреждений
Поверхность	не подгорелая, без вздутий, без лопнувших пузырей и вкраплений крошек, слегка шероховатая	не подгорелая, без вздутий, без лопнувших пузырей и вкраплений крошек, слегка шероховатая	не подгорелая, без вздутий, без лопнувших пузырей, незначительно шероховатая	не подгорелая, без вздутий, без лопнувших пузырей, заметно шероховатая	не подгорелая, без вздутий, без лопнувших пузырей и вкраплений крошек, ровная
Цвет	светло-коричневый равномерный	коричневый блестящий равномерный	темно-коричневый равномерный	темно-коричневый блестящий равномерный	светло-коричневый равномерный
Вкус и запах	свойственный данному наименованию печенья, без постороннего запаха и привкуса, с легким ореховым ароматом	свойственный данному наименованию печенья, без постороннего запаха и привкуса, с ореховым ароматом	свойственный данному наименованию печенья, без постороннего запаха и привкуса, с легким ореховым ароматом	свойственный данному наименованию печенья, с заметным ореховым ароматом и привкусом	свойственный данному виду печенья, без постороннего запаха и привкуса.
Внешний вид					
Структура и вид на изломе	пропечённое с равномерной пористостью и хорошей хрупкостью, без пустот и следов непромеса	пропечённое с равномерной пористостью и заметной хрупкостью, без пустот и следов непромеса	пропечённое с равномерной пористостью и более выраженной хрупкостью, без пустот и следов непромеса	пропечённое с равномерной пористостью и выраженной хрупкостью, без пустот и следов непромеса	пропеченное с равномерной пористостью и хорошей хрупкостью, без пустот и следов непромеса



ТМ «Ярмарка»



ТМ «Мистраль»

Рисунок 1. Внешний вид песочного печенья с киноа (10%)

Figure 1. Quinoa Shortbread Appearance

Таблица 2. Результаты исследований образцов песочного печенья с добавлением киноа

Table 2. Research results for shortbread biscuits with quinoa

Показатель	Печенье		контроль
	опытные (с киноа, %)		
	ТМ «Ярмарка» (светлое)	ТМ «Мистраль» (темное)	
	10	10	
Форма	соответствует виду изделия, без вмятин, края ровные, без повреждений, обычного объёма	соответствует виду изделия, без вмятин, края ровные, обычного объёма	соответствует виду изделия, правильная, без вмятин, края ровные, без повреждений, обычного объёма
Поверхность	не подгорелая, без вздутий, без лопнувших пузырей и вкраплений крошек, слегка шероховатая	не подгорелая, без вздутий, без лопнувших пузырей, незначительно шероховатая	не подгорелая, без вздутий, без лопнувших пузырей и вкраплений крошек, ровная
Цвет	светло-коричневый равномерный (тёмно-карамельный)	темно-коричневый равномерный	светло-коричневый равномерный (карамельный)
Вкус и запах	свойственный данному наименованию печенья, без постороннего запаха и привкуса, с легким ореховым ароматом	свойственный данному наименованию печенья, без постороннего запаха и привкуса, с легким ореховым ароматом	свойственный данному виду печенья, без постороннего запаха и привкуса
Внешний вид			
Структура и вид на разломе	пропечённое с равномерной пористостью и хорошей рассыпчатостью и хрупкостью, без пустот и следов непромеса, без вкраплений	пропечённое с равномерной пористостью и более выраженной рассыпчатостью и хрупкостью, без пустот и следов непромеса, с легким ощущением вкраплений («песочное» послевкусие)	пропеченное с равномерной пористостью и хорошей хрупкостью, без пустот и следов непромеса, без вкраплений



ТМ «Ярмарка»

ТМ «Мистраль»

Рисунок 2. Внешний вид овсяного печенья с киноа (10%)

Figure 2. Appearance of oatmeal quinoa cookies

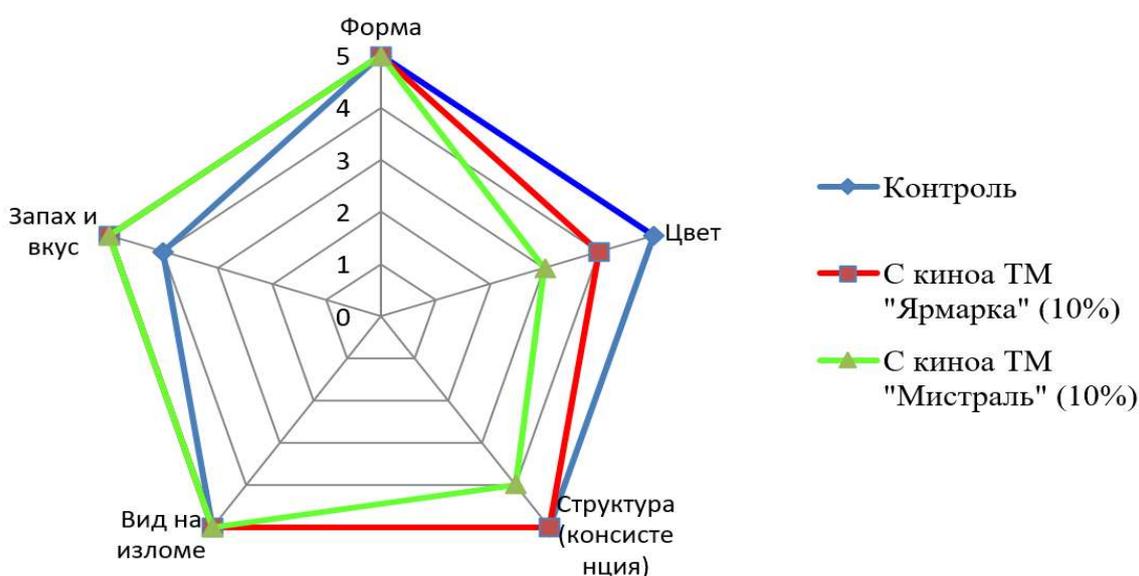


Рисунок 3. Профилограмма органолептических показателей песочного печенья с добавлением киноа

Figure 3. Profilogram of organoleptic indicators of shortbread cookies with the addition of quinoa

Опытные образцы песочного печенья с добавлением муки киноа имели специфический ореховый аромат, более тёмный цвет и более шероховатую поверхность, которые были более выражены у печенья, изготовленного с добавлением муки ТМ «Мистраль» (с темными семенами).

Профилограмма песочного печенья (рис. 3) показывает, что продукт с добавлением муки киноа характеризуется более привлекательным ореховым ароматом и вкусом, по сравнению с печеньем, приготовленным по классической технологии.

Для оценки эффективности обогащения мучных кондитерских изделий киноа нами были изучены их пищевая и биологическая ценность (табл. 3).

Таблица 3. Пищевая ценность печенья с киноа
Table 3. Nutritional value of quinoa cookies

Показатель	Печенье			
	песочное		овсяное	
	с киноа	контроль	с киноа	контроль
Массовая доля влаги, %	6,5±0,5	10,3±0,5	10,1±0,5	9,3±0,5
Массовая доля белка, %	9,2±0,3	7,5±0,2	9,4±0,3	9,2±0,3

Показатель	Печенье			
	песочное		овсяное	
	с киноа	контроль	с киноа	контроль
Массовая доля жира, %	19,2±0,8	17,8±0,8	18,4±0,8	17,2±0,8
Массовая доля углеводов, %	64,3	63,6	61,3	61,8
Массовая доля золы, %	0,92±0,02	0,75±0,02	1,18±0,03	1,06±0,03
Энергетическая ценность, ккал/кДж на 100 г	1953,1/466,8	1860,2/444,6	1865,2/445,8	1884,5/450,4

Песочное печенье с добавлением киноа превосходило контроль по содержанию белка на 1,7%, по содержанию жира — на 1,4%, углеводов — на 0,7% и по зольным элементам — на 0,17%. По калорийности песочное печенье с киноа превосходило контрольное на 22 ккал/100 г (на 4,9%). Такая же тенденция отмечена и по овсяному печенью с киноа.

Выводы

Киноа является перспективной культурой для использования в кондитерской промышленности. При оценке органолептических дескрипторов песочного печения установлено, что меньшее количество баллов за цвет при использовании киноа в количестве 10% обусловлено несоответствием окраски опытных образцов печенья стандартной (светло-коричневой), однако более темный — ореховый — цвет для потребителей может быть более предпочтителен. По остальным показателям внесение киноа не оказало отрицательного влияние на органолептические показатели готового изделия.

Введение в рецептуру муки киноа способствовало повышению пищевой и энергетической ценности мучных кондитерских изделий. Наилучшие показатели пищевой ценности имели образцы печенья, изготовленные с добавлением муки киноа. Исследования химического состава показало, что песочное и овсяное печенье превосходило контроль по содержанию белка на 1,7 и 1,2%, по жиру — на 1,4 и 1,2% соответственно.

Введение муки киноа в рецептуру песочного печения обогатило его аминокислотный состав на 14,5%, в том числе по содержанию незаменимых аминокислот — на 35,6%, заменимых — на 8,5%.

Введение киноа в рецептуру овсяного печенья повысило содержание незаменимых аминокислот в готовом продукте: по лизину — на 90,6% и треонину — на 62,0%.

Список литературы

- [1] Громова Е. Обзор российского рынка печенья // Российский продовольственный рынок. 2014. №2.
- [2] Eric N. Jellenet all. Prospects for Quinoa (*Chenopodium Quinoa Willd.*) Improvement Through Biotechnology // *Biotechnology of Neglected and Underutilized Crops*. 2013. Vol. 3. P. 173-201.
- [3] Galwey N.W. The potential of quinoa as a multi-purpose crop for agricultural diversification: a review // *Industrial Crops and Products*. 1993. №1. P. 101-106.
- [4] Quinoa: An ancient crop to contribute to world food security. FAO: Regional Office for Latin America and the Caribbean, 2011. 55 p.
- [5] Lorenz K. Quinoa flour in baked products / K. Lorenz, L. Coulter // *Plant Foods for Human Nutrition*. 1991. №41. P. 213-223.

- [6] Isabelle L. Brito et al. // (2010) Nutritional and sensory characteristics of gluten-free quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd)-based cookies development using an experimental mixture design. / Isabelle L. Brito, Evandro Leite de Souza, Suênia Samara Santos Felex et al. // *J Food Sci Technol*. 2015. 52(9). P. 5866–5873: doi:10.1007/s13197-014-1659-1
- [7] Mikuy A. Traditional high Andean cuisine / A. Mikuy, S. Mikuy // *FAO*, 2013. P. 222.
- [8] Борлак А.И. Разработка мучных кондитерских изделий с применением муки киноа // *Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet»*, 2020. №9. С.1493-1502.
- [9] Андросов В.П. и др. Производственное обучение профессии «Кондитер». Учеб. пособие для нач. проф. образования: в 2 ч / В.П. Андросов, Т.В. Пыжова, Н.Н. Беломестная, Н.В. Доценко. – М.: Академия, 2013. Ч. 2. 192 с.
- [10] Шамкуть О.В. Профессия кондитер. Учебное пособие. М.: Современная школа, 2006. 138с.
- [11] Чадаева И.В. Выпечка по ГОСТу. М.: Изд-во «Э», 2017. 320с.
- [12] Jacobsen S.-E. The Worldwide Potential for Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) / Sven-Erik Jacobsen // *Food Reviews International*. 2003. Vol. 19. (12). P. 167-177.

References

- [1] Gromova, E. (2014) Overview of the Russian biscuit market. *Russian food market*. 2014. №2 (In Russ.).
- [2] Eric N. Jellenet (2013) Prospects for Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd.) Improvement Through Biotechnology. *Biotechnology of Neglected and Underutilized Crops*. Vol. 3, 173-201.
- [3] Galwey, N.W. (1993) The potential of quinoa as a multi-purpose crop for agricultural diversification: a review. *Industrial Crops and Products*. (1), 101-106.
- [4] Quinoa: An ancient crop to contribute to world food security. (2011) *FAO: Regional Office for Latin America and the Caribbean*
- [5] Lorenz, K. (1991) Quinoa flour in baked products. *Plant Foods for Human Nutrition*. (41), 213-223.
- [6] Isabelle L. Brito, Evandro Leite de Souza, Suênia Samara Santos Felex et al. (2015) Nutritional and sensory characteristics of gluten-free quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd)-based cookies development using an experimental mixture design. *J Food Sci Technol*. (9), 5866-5873: doi:10.1007/s13197-014-1659-1
- [7] Mikuy, A. (2013) Traditional high Andean cuisine: *FAO*.
- [8] Borlak, A.I. (2020) Development of flour confectionery products using quinoa flour. *Scientific and educational journal for students and teachers «StudNet»*. №9, 1493-1502 (In Russ.).
- [9] Androsov, V.P., Pyzhova, T.V., Belomestnaya, N.N., Dotsenko, N.V. (2013) Industrial training of the profession "Confectioner". Moscow: Academy. Vol.2 (In Russ.).
- [10] Shamkut, O.V. (2006) Profession confectioner. Moscow: Modern school (In Russ.).
- [11] Chadeeva, I.V. (2017) Baking according to GOST. Moscow: Publishing house «E» (In Russ.).
- [12] Jacobsen, S.-E. (2003) The Worldwide Potential for Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Reviews International*. Vol. 19. (12), 167-177.