



Научная статья

4.3.3. – Пищевые системы (технические науки)

УДК 664.022.3021.465

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2026.02.018

EDN: RPSFNM

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ

Марина Александровна Вайтанис

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия

Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

gazenauer@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5012-6304>

Аннотация. Овощные блюда составляют незаменимую часть рациона питания каждого человека. Целью работы является исследование качества пищевой системы на основе овощей, состоящей из картофеля и капусты белокачанной с мукой из семян тыквы. Объектом исследования являются опытные образцы пищевой системы на основе овощей с добавлением муки из семян тыквы. Предмет исследования – органолептические и функционально-технологические показатели: влагоудерживающая, влагосвязывающая и эмульгирующая способности, pH, адгезия пищевой системы и показатели микробиологической безопасности овощных изделий (котлет). Наилучшие органолептические показатели отмечаются у образцов с заменой овощной части на муку из семян тыквы в количестве 10 % и 15 %. Установлено, что замена овощной части на муку из семян тыквы в диапазоне от 5 % до 30 % способствует увеличению влагоудерживающей, влагосвязывающей и эмульгирующей способности пищевой системы на 22,0 %, 21,8 % и 10,0 % соответственно. Кроме того, замена овощной части на муку из семян тыквы способствует снижению адгезионных свойств пищевой системы на 22,5 Па в сравнении с контрольным образцом (с содержанием муки пшеничной). Проведена оценка показателей микробиологической безопасности овощных изделий с мукой из семян тыквы в количестве 10 % и 15 % после приготовления их разными способами тепловой обработки.

Ключевые слова: пищевая система, овощи, тыквенная мука, картофель, капуста белокачанная, овощные изделия, органолептические, функционально-технологические показатели.

Для цитирования: Вайтанис М. А. Исследование качества пищевых систем с добавлением муки из семян тыквы // Ползуновский вестник. 2026. № 2, С. 139–142. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2026.02.018. EDN: <https://elibrary.ru/RPSFNM>.

Original article

RESEARCH ON QUALITY OF FOOD SYSTEMS WITH PUMPKIN SEED FLOUR ADDED

Marina A. Vaytanis

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

Altai State University, Barnaul, Russia

gazenauer@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5012-6304>

Abstract. Vegetable dishes are an indispensable part of every person's diet. The purpose of this work is to study the quality of a vegetable-based food system consisting of potatoes and white cabbage with pumpkin seed flour. The object of this study is the experimental samples of a vegetable-based food system with the addition of pumpkin seed flour. The subject of the study is the organoleptic and functional-technological indicators: moisture-retaining, moisture-binding, and emulsifying abilities, pH, adhesion of the food system, and microbiological safety indicators of vegetable products (cutlets). The best organoleptic indicators were observed in samples with 10 % and 15 % replacement of the vegetable part with pumpkin seed flour. It has been established that replacing the vegetable part with pumpkin seed flour in the range of 5 % to 30 % increases the moisture-retaining, moisture-binding, and emulsifying properties of the food system by 22.0 %, 21.8 %, and 10.0 %, respectively. Additionally, replacing the vegetable part with pumpkin seed flour reduces the adhesive properties of the food system by 22.5 Pa compared to the control sample (containing wheat flour). The microbiological safety of vegetable products with pumpkin seed flour in amounts of 10 % and 15 % was evaluated after cooking using different methods of heat treatment.

Keywords: food system, vegetables, pumpkin flour, potatoes, white cabbage, vegetable products, organoleptic and functional-technological indicators.

For citation: Vaytanis, M. A. (2026). Research on quality of food systems with pumpkin seed flour added. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 139-142. (In Russ). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2026.02.018. EDN: <https://elibrary.ru/RPSFNM>.

© Вайтанис М. А., 2026

ВВЕДЕНИЕ

Значение овощей в питании человека многогранно и обусловлено генетическими особенностями организма, для которого требуются растительный белок, пищевые волокна и другие важные элементы.

Целебные свойства овощей известны издревле и широко используются в народной и клинической медицине для лечения и профилактики различных заболеваний человека: сердечно-сосудистых, нервных, кожных, желудочно-кишечных и других [1, 2, 3].

Овощи улучшают процесс пищеварения, поддерживают кислотно-щелочной баланс и жидкостный обмен в организме. Являясь одним из основных источников витаминов, они также богаты углеводами, минеральными и ароматическими веществами [2–5].

Полезные свойства овощей и плодов обусловлены их химическим составом. Так, картофель содержит необходимые организму человека вещества: витамины С, РР, группы В, каротин, а также является источником углеводов (крахмала) и клетчатки [6].

Капустные овощи богаты сахарами, минеральными веществами (калий, кремний, магний, фосфор, железо, марганец, молибден и цинк), пищевыми волокнами. Они содержат витамины: В₁, В₂, В₉, РР, С [6].

Мука из семян тыквы стала популярна среди потребителей и производителей пищевой продукции. Так, тыквенную муку используют при производстве хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий, а также в пюреобразных супах и мясных изделиях. Об этом свидетельствует анализ публикаций по данной тематике [1, 4–10].

Польза переработанных семян тыквы во многом схожа с пользой самой тыквы. Мука имеет уникальный состав, обогащенный множеством витаминов, минералов и аминокислот. В ней содержатся витамины С, РР, группы В, растительные белки, пищевые волокна, минеральные соединения цинка, кальция, фосфора, калия, магния, биофлавоноиды и аминокислоты (аргинин, лизин, изолейцин и фенилаланин). Мука из тыквенных семечек положительно влияет на работу иммунной системы [3–6, 8–10].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработка пищевой системы на основе овощных ингредиентов в сочетании с тыквенной мукой для дальнейшего производства из них овощных полуфабрикатов и изделий.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ:

- составить опытные образцы пищевой системы на основе овощей с частичной заменой овощной части на тыквенную муку;
- определить показатели качества опытных образцов пищевой системы на основе овощей с тыквенной мукой в сравнении с контрольным образцом;
- определить микробиологические показатели изделий из овощей в сочетании с тыквенной мукой, приготовленных разными способами тепловой обработки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При составлении опытных образцов пищевой системы использовали следующее сырье: картофель свежий продовольственный, капусту белокочанную свежую, муку из тыквенных семечек (фирма С. Пудовъ) и другие ингредиенты, входящие в рецептуру. Все сырье для приготовления пищевой системы по

качеству отвечало требованиям нормативно-технической документации [10].

Показатели качества опытных образцов пищевой системы и овощных изделий определяли по общепринятым методикам [12–14].

РЕЗУЛЬТАТЫ

С целью разработки рецептуры овощных полуфабрикатов и изделий на основе картофеля и белокочанной капусты были составлены опытные образцы. Составление образцов осуществлялось исходя из внесения различного количества тыквенной муки (от 5 % до 30 %) взамен овощных ингредиентов. В ходе проведения исследования составленных опытных образцов осуществляли сравнение с контрольным образцом (с добавлением муки пшеничной). Результаты органолептической оценки пищевой системы на основе картофеля и белокочанной капусты с мукой из семян тыквы приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Органолептическая оценка пищевой системы

Figure 1 – Organoleptic evaluation of the food system

Согласно полученным результатам (рисунок 1), установлено, что образцы с заменой овощной части на муку из семян тыквы в количестве 10 % и 15 % получили максимальное количество баллов в сравнении с контрольным образцом. Внесение муки из семян тыквы позволяет добиться наиболее оптимальных цвето-ароматических и вкусовых результатов, а также придать необходимую консистенцию пищевой системе. В целом пищевая система на основе овощей по внешнему виду представляет собой хорошо перемешенную массу с равномерно распределенными в ней ингредиентами, входящими по рецептуре и сохраняющую форму. Консистенция пищевой системы представляет собой пластичную массу. Запах и вкус пищевой системы, свойственный компонентам, входящих в состав, без посторонних запахов и привкусов. Привкус муки из семян тыквы усиливается при замене овощной части в количестве от 25 % до 30 %. Цвет – свойственный ингредиентам, входящих в состав пищевой системы. Замена овощной части на муку из семян тыквы в количестве от 20 % до 30 % придает образцам зеленоватый оттенок с дальнейшим усилением оттенка соответственно.

В ходе исследования были определены функционально-технологические показатели пищевой системы, результаты которых представлены на рисунках 2–3.

На рисунке 2 видно, что замена овощной части на муку из семян тыквы оказывает незначительное изменение pH среды, увеличение составляет на 0,6 ед.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ

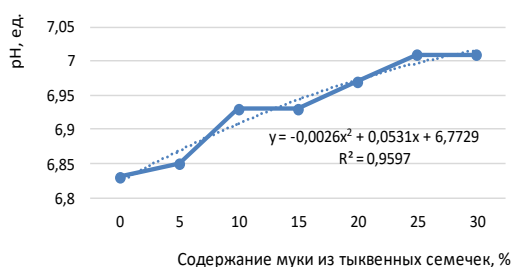


Рисунок 2 – Изменение pH пищевой системы от количества внесения муки из семян тыквы

Figure 2 – Change in pH of the food system depending on the amount of pumpkin seed flour added

Замена овощной части на тыквенную муку способствует увеличению влагоудерживающей способности пищевой системы. Влагоудерживающая способность возрастает на 22 % в сравнении с контрольным образцом. Возрастание влагоудерживающей способности исследуемых образцов отмечается при замене овощной части на 5 % и более. При замене овощной части на 25 % муки из семян тыквы отмечается высокое значение влагоудерживающей способности пищевой системы.

Замена овощной части на муку из семян тыквы приводит к возрастанию влагосвязывающей способности пищевой системы, и увеличение составляет на 21,8 % в сравнении с контрольным образцом. Максимальное значение влагосвязывающей способности отмечается при 30 % замене овощной части (86,2 %) в сравнении с контролем (64,4 %).

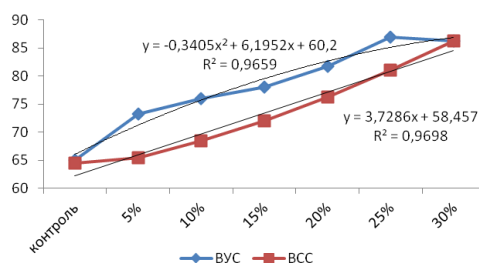


Рисунок 3 – Зависимость влагоудерживающей, влагосвязывающей способности пищевой системы из овощей от содержания муки из семян тыквы

Figure 3 – Dependence of the moisture-retaining and moisture-binding capacity of a food system made from vegetables on the content of pumpkin seed flour

С целью снижения потерь на этапе производства овощных полуфабрикатов и доведения их до готовности были исследованы адгезионные свойства пищевой системы, результаты представлены на рисунке 4.

Установлено, что замена овощной части на муку из семян из тыквы способствует снижению адгезионных свойств, что является благоприятным производственным фактором. Адгезия снизилась на 22,5 Па в сравнении с контрольным образцом.

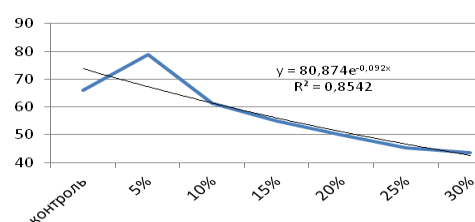


Рисунок 4 – Зависимость адгезии пищевой системы из овощей от содержания муки из семян тыквы

Figure 4 – Dependence of adhesion of a food system from vegetables on the content of pumpkin seed flour

При замене овощной части на муку из семян тыквы в количестве 5 % отмечается высокое значение адгезии (79 Па) в сравнении с контрольным образцом (66 Па), что объясняется небольшим количеством внесённой муки из семян тыквы в пищевую систему.

Замена овощной части на муку из семян тыквы (30 %) способствует изменению консистенции пищевой системы, делая ее менее липкой и плохо формирующейся. В целом замена овощной части на муку из семян тыквы (10–30 %) приводит к снижению адгезионных свойств пищевой системы относительно контрольного образца с пшеничной мукой.

Зависимость эмульгирующей способности от доли внесения муки из семян тыквы представлено на рисунке 5.

Согласно полученным данным (рисунок 5), вносимая мука из семян тыквы хорошо эмульгирует жир и удерживает растительное масло в сравнении с контрольным образцом, который содержит муку пшеничную.



Рисунок 5 – Изменение эмульгирующей способности пищевой системы от количества муки из семян тыквы

Figure 5 – Change in the emulsifying capacity of the food system depending on the amount of pumpkin seed flour

В результате проведенных органолептических и функционально-технологических показателей выбрали наилучшие образцы пищевой системы, из которых были выработаны котлеты с использованием различных способов тепловой обработки и исследованы показатели микробиологической безопасности.

Результаты микробиологической безопасности приведены в таблице 1.

Согласно данным, представленным в таблице 1, овощные котлеты с заменой овощной части на муку из семян тыквы в количестве 10 % и 15 % по показателям микробиологической безопасности соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 [11].

Таблица 1 – Показатели микробиологической безопасности овощных изделий с мукой из семян тыквы
Table 1 – Microbiological safety indicators for vegetable products with pumpkin seed flour

Наименование показателей	ПДК по ТР ТС 021/2011	Результаты исследования
Котлеты овощные жареные с добавлением 10 % тыквенной муки		
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	5×10^2	$0,4 \times 10^2$
БГКП (колиформы), не допускаются в массе продукта, г (см ³)	1,0	Не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г, не более	50	6
Котлеты овощные жареные с добавлением 15 % тыквенной муки		
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	5×10^2	$0,2 \times 10^2$
БГКП (колиформы), не допускаются в массе продукта, г (см ³)	1,0	Не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г, не более	50	13
Котлеты овощные, приготовленные на пару с добавлением 10 % тыквенной муки		
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	5×10^2	$0,4 \times 10^2$
БГКП (колиформы), не допускаются в массе продукта, г (см ³)	1,0	Не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г, не более	50	6
Котлеты овощные, приготовленные на пару с добавлением 15 % тыквенной муки		
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	5×10^2	$0,2 \times 10^2$
БГКП (колиформы), не допускаются в массе продукта, г (см ³)	1,0	Не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г, не более	50	12

ВЫВОДЫ

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности замены овощной части, состоящей из картофеля и капусты белокочанной на муку из семян тыквы. Это способствует улучшению органолептических и функционально-технологических показателей овощных полуфабрикатов и изделий. Замена овощной части на тыквенную муку способствует увеличению влагоудерживающей, влагосвязывающей и эмульгирующей способностей на 22,0 %, 21,8 % и 10,0 % соответственно. Также установлено, что адгезионные свойства пищевой системы на основе овощей с мукой из семян тыквы снижаются на 22,5 %, что является благоприятным производственным фактором.

При выработке овощных котлет можно проводить замену овощной части на 10 % и 15 % муки из семян тыквы. Исследование показателей микробиологической безопасности пищевой системы подтвердила о соответствии ее требованиям ТР ТС 021/2011 [11].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Сапожников А.Н. Использование муки из мякоти и семян тыквы в рецептурах мучных изделий / А.Н. Сапожников, А.В. Копылова, Е.Э. Габрельян // Вестник КрасГАУ. 2022. № 3. С. 199–209. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-199-209.
- Вайтанис М.А. Перспективы расширения ассортимента взбитых овощных блюд / М.А. Вайтанис, З.Р. Ходырева // Ползуновский вестник. 2024. № 2, С. 89–95. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.02.011. EDN: https://elibrary.ru/INMXQZ.
- Вайтанис М.А. Исследование реологических свойств пищевой системы для суфле на основе тыквы / М.А. Вайтанис, З.Р. Ходырева // Ползуновский вестник. 2023. № 4, С. 154–126. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.04.020.
- Рушиц А.А. Использование тыквенной муки в производстве бисквитного полуфабриката // Вестник ЮУрГУ. Пищевые и биотехнологии. 2015. Т. 3, № 4. С. 23–29.
- Karanja J.K. Nutritional Composition of the Pumpkin (*Cucurbita* spp.) / J.K. Karanja, B.J. Mugendi, F.M. Khamis, A.N. Muchugi // LWT Food Sci. Technol. 2013. № 4. P. 17–22.
- Тутельян В.А. Химический состав и калорийность Российских пищевых продуктов питания : справочник. М. : Дели плюс, 2012. 284 с.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The author declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 17 декабря 2025; одобрена после рецензирования 24 апреля 2026; принята к публикации 18 мая 2026.

The article was received by the editorial board on 17 Dec 2025; approved after editing on 24 Apr 2026; accepted for publication on 18 May 2026.

- Егорова Е.Ю. Потребительские свойства хлебобулочных изделий с добавлением муки из семян тыквы / Е.Ю. Егорова, С.С. Кузьмина // Ползуновский вестник. 2017. № 3, С. 32–36.

- Enhancing bioactive compound and antioxidant activity of cake by using pumpkin powder / S. Akter [et al.] // Current Nutrition & Food Science. 2020. Vol. 16, iss. 9. P. 1431–1438.

- Effect of the addition of pumpkin powder on the physicochemical qualities and rheological properties of wheat flour / L. Apostol, C. Moşoiu, C.S. Iorga, S.A. Martínez // Romanian Biotechnological Letters. 2020. Vol. 25, V. 3. P. 1594–1600.

- Каримова Ш.М. Изучение состава муки из тыквенных семечек // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2025. 5 (134).

- О безопасности пищевой продукции: технический регламент таможенного союза № 021/2011: [принят решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 880]. Москва : Изд-во стандартов, 2011. 242 с.

- ГОСТ 31986-2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания [Текст] : введен 2015-01-01. Москва : Изд-во стандартов, 2012. 12 с.

- ГОСТ Р 54607.9-2016. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 9. Микробиологические испытания [Текст] : введен 2017-01-01. Москва : Изд-во стандартов, 2016. 11 с.

- Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. М. : Колос, 2001. 376 с.

Информация об авторах

М. А. Вайтанис – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова; доцент кафедры «Рекреационной географии, сервиса, туризма и гостеприимства» Алтайского государственного университета.

Information about the authors

M.A. Vaytanis - Candidate of technical Sciences, associate Professor of the Department "Technology of food products" Altai state technical University; associate Professor of the Department "Recreational geography, service, tourism and hospitality" of the Altai state University.