



Основан в 1919 году

# Самарский государственный аграрный университет

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Сборник научных трудов  
IV национальной научно-практической конференции студентов,  
магистрантов и аспирантов технологического факультета

9 апреля 2025 г.

Кинель 2025

УДК 664+ 001.895

ББК 36

С 56

*Рекомендовано научно-техническим советом Самарского ГАУ*

**Редакционная коллегия:**

Председатель: Блинова Оксана Анатольевна – канд. с.-х. наук, доцент;

Праздничкова Наталья Валерьевна – канд. с.-х. наук, доцент;

Романова Татьяна Николаевна – канд. с.-х. наук, доцент.

**С56** Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания : сборник научных трудов. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. – 127 с.

Сборник включает статьи, представленные на национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов технологического факультета.

В сборнике представлены результаты исследований по вопросам технологии производства, хранения, переработки и экспертизы сырья и продукции растительного и животного происхождения.

Материалы сборника могут представлять интерес для преподавателей, аспирантов и студентов.

*Статьи приводятся в авторской редакции. Авторы опубликованных статей несут ответственность за патентную чистоту, достоверность и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных, собственных имен и других сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации.*

**УДК 664 + 001.895**

**ББК 36**

# **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И ЭКСПЕРТИЗЫ СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Обзорная статья

УДК 663.479.1

## **ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА СПИРУЛИНЫ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КВАСА ИЗ КОНЦЕНТРАТА КВАСНОГО СУСЛА**

**Алена Андреевна Комарова<sup>1</sup>, Светлана Павловна Кузьмина<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>svetotocechka@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-0700-7848>

<sup>2</sup>kondrashina-s@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2699-8185>

*В статье представлены результаты органолептической оценки вариантов кваса из концентрата квасного сусла с добавлением порошка спирулины в количестве 4, 6, 8, и 10 г/л, а также внешний вид исследуемых образцов.*

**Ключевые слова:** квас, квасное сусло, спирулина, качество, сырье, переработка.

**Для цитирования:** Комарова А. А., Кузьмина С. П. Влияние порошка спирулины на органолептические показатели качества кваса из концентрата квасного сусла // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 3-6.

## **INFLUENCE OF SPIRULINA POWDER ON ORGANOLEPTIC QUALITY INDICATORS OF KVASS FROM KVASS WORT CONCENTRATE**

**Alena A. Komarova<sup>1</sup>, Svetlana P. Kuzmina<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>svetotocechka@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-9923-0879>

<sup>2</sup>kondrashina-s@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

The article presents the results of an organoleptic evaluation of kvass variants from kvass wort concentrate with the addition of spirulina powder in the amount of 4, 6, 8, and 10 g/l, as well as the appearance of the studied samples.

**Keywords:** apples, fruits, variety, quality, raw materials, processing.

**For citation:** Komarova, A. A. Kuzmina, S. P. Influence of spirulina powder on organoleptic quality indicators of kvass from kvass wort concentrate // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and foodstuffs: collection of scientific papers. (pp. 3-6) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Производство напитков функциональной направленности на основе живого брожения, является актуальным направлением в пищевой промышленности, такие напитки положительно влияют на кишечник, улучшая процессы пищеварения [1,2,3]. Благодаря повышению кислотности желудка, активируются обменные процессы. Часто его пьют перед едой, подготовливая пищеварительную систему к приему пищи. Благодаря содержанию полезных бактерий, квас помогает справиться с дисбактериозом и расстройствами кишечника [4,5].

Производство кваса из ККС с добавлением порошка спирулины является актуальным и имеет практический интерес. В ходе исследований были выработаны образцы кваса из ККС с добавлением порошка спирулины в количестве 4, 6, 8 и 10 г/л.

Квас из ККС был прозрачный с блеском и имел ярко выраженный цвет, соответствующий цвету сырья, из которого напиток изготовлен, или характерный для данного вида напитков (7,0 баллов). Вкус характерный, полный и сильно выраженный аромат, свойственный данному напитку (12,0 баллов). Наблюдалось обильное и продолжительное выделение двуокиси углерода после налива в бокал (табл. 1), ощущение покалывания на языке (6,0 баллов).

Таблица 1

Органолептическая оценка качества кваса из ККС с добавлением порошка спирулины

Варианты опыта	Оценка продукта по 25-балльной системе		
	Прозрачность, цвет, внешний вид	Вкус, аромат	Насыщенность двуокисью углерода
Квас из ККС (контроль)	Прозрачный с блеском и ярко выраженный цвет, соответствующий цвету сырья, из которого напиток изготовлен, или характерный для данного вида напитков (7,0)	Характерный, полный вкус и сильно выраженный аромат, свойственный данному напитку (12,0)	Обильное и продолжительное выделение двуокиси углерода после налива в бокал, ощущение покалывания на языке (6,0)
Квас из ККС с добавлением 4 г/л спирулины	Прозрачный с блеском и ярко выраженный цвет, соответствующий цвету сырья из которых напиток изготовлен, или характерный для данного вида напитков (5,0)	Хороший вкус и аромат, свойственный данному напитку (10,0)	Обильное, но непродолжительное выделение двуокиси углерода после налива в бокал, слабые ощущения покалывания на языке (5,0)
Квас из ККС с добавлением 6 г/л спирулины	Прозрачный с блеском и ярко выраженный цвет, соответствующий цвету сырья из которых напиток изготовлен, или характерный для данного вида напитков (7,0)	Характерный, полный вкус и сильно выраженный аромат, свойственный данному напитку (12,0)	Обильное и продолжительное выделение двуокиси углерода после налива в бокал, ощущение покалывания на языке (6,0)

Квас из ККС с добавлением 4 г/л спирулины был прозрачный с блеском и ярко выраженный цвет, соответствующий цвету сырья, из которого напиток изготовлен, или характерный для данного вида напитков (5,0 баллов). Приятный вкус и букет, отвечающие стандартам данного типа напитка (10,0 баллов). Зафиксировано активное, но быстро прекращающееся выделение CO<sub>2</sub> сразу после розлива, а также легкое пощипывание на языке (5,0 баллов).

Квас из ККС с добавлением 6 г/л спирулины имел прозрачный с блеском и ярко выраженный цвет, соответствующий цвету сырья, из которого напиток изготовлен, или характерный для данного вида напитков (7,0 баллов). Напиток (12,0 баллов) отличается насыщенным вкусом и ярко выраженным ароматом, типичным для данного типа продукта. После налиивания в бокал наблюдается активное и долгое выделение углекислого газа, создающее приятное покалывание на языке (6,0 баллов).

Квас, произведенный ККС с добавлением 8 г/л спирулины, демонстрирует легкую опалесценцию, которая допустима нормативной документацией для напитков. Его цвет менее насыщенный и соответствует оттенку использованного сырья или характерной цветовой гамме для данного вида кваса (4,0 баллов). Вкусовые характеристики этого напитка (8,0 баллов) характеризуются недостаточной полнотой и слабо выраженным ароматом, хотя и типичным для данного наименования. Отмечается обильное, но кратковременное выделение углекислоты после налива, сопровождающееся слабым ощущением покалывания (5,0 баллов).

У кваса из ККС с добавлением 10 г/л спирулины наблюдалась слабая опалесценция, допускаемая НД для ряда напитков, и менее выраженный цвет, соответствующий цвету сырья из которых напиток изготовлен, или характерный для данного вида напитков (4,0 балла). Плохо выраженный вкус и посторонний тон во вкусе и аромате не свойственный данному напитку (6,0 баллов). Обильное, но непродолжительное выделение двуокиси углерода после налива в бокал, слабые ощущения покалывания на языке (5,0 баллов).

Таким образом, добавление спирулины влияет на внешний вид. Цвет и вкус продукта. По результатам органолептической оценки можно сделать вывод о том, что наилучшие потребительские свойства имел квас из ККС с добавлением 6 грамм порошка спирулины.

Для проведения дегустации пяти опытных вариантов был составлен дегустационный лист с наименованиями показателей, их характеристикой и балльной оценкой для каждого образца. Органолептическая оценка проводилась по 25-балльной шкале (табл. 2).

Таблица 2

Дегустационная оценка качеств кваса из ККС с применением порошка спирулины, балл

Показатели качества	Квас из ККС (контроль)	Квас из ККС с добавлением порошка спирулины			
		4 г/л	6 г/л	8 г/л	10 г/л
Внешний вид	6,5±0,8	4,9±0,3	6,3±0,5	3,4±0,5	3,5±0,5
Консистенция	10,5±1,3	8,7±0,9	9,1±3,7	7,6±0,5	7±1
CO <sub>2</sub>	5,7±0,5	4,7±0,5	6±0	4,4±0,5	3,7±0,9
Итого	22,7	18,3	21,4	15,4	14,2

Наиболее привлекательными в отношении внешнего вида, вкуса и аромата по мнению дегустаторов, были опытные варианты кваса из ККС с добавлением порошка спирулины в количестве 6 грамм. Суммарная оценка по всем показателям была максимальной у опытного варианта кваса из ККС с применением порошка спирулины в количестве 6 грамм (21,4 балла). Наименьшей суммарной балловой оценкой обладал опытный вариант кваса йодсодержащего с применением порошка спирулины 10 грамм (14,2 балла). Внешний вид исследуемых образцов кваса из ККС с добавлением порошка спирулины приведен на рисунке 1.



Рис. 1. Внешний вид исследуемых образцов кваса из ККС с добавлением порошка спирулины

Проведя анализ органолептических показателей, было установлено, что все опытные варианты продукта по внешнему виду, цвету и вкусу отличаются друг от друга и представляли собой непрозрачную жидкость.

#### Список источников

- Блинова О.А., Праздничкова Н.В. Влияние порошка из виноградных выжимок на органолептические показатели качества батона нарезного // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : сб. науч. трудов. Благовещенск. 2022. С. 20-27.
- Волкова А. В. Инновационные технологии производства безалкогольных газированных напитков на основе натурального сырья растительного происхождения // Современное

производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития : сб. науч. трудов. Кинель : Самарский государственный аграрный университет, 2022. С. 42-47.

3. Волкова, А. В. Технология производства биоферментированных напитков на основе сока капусты квашеной // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. науч. трудов. Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2023. С. 202-205.

4. Кузьмина С. П., Макушин А. Н., Блинова О. А. Современная технология производства сусла для пива светлых сортов с применением несоложеного сырья // сб. науч. трудов. Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2021. С. 775-778.

5. Макушин А. Н. Влияние сортовых особенностей проса на качество слабоалкогольного напитка "Буза" // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4. С. 89-94.

6. Сергеев, М. С. Влияние побочных продуктов переработки риса на качество неохмеленного сусла светлых сортов пива / М. С. Сергеев, А. Н. Макушин, С. П. Кузьмина // Вклад молодых ученых в аграрную науку : Материалы Международной научной студенческой конференции, Самара, 28–29 апреля 2020 года. – Самара: Самарский государственный аграрный университет, 2020. – С. 261-265. – EDN PAYXIB.

### References

1. Blinova, O.A., Prazdnichkova, N.V. (2022) The influence of grape pomace powder on the organoleptic quality indicators of a sliced loaf // Agro-industrial complex: problems and development prospects : *collection of scientific papers*. (pp. 20-27) Blagoveshchensk (in Russ.).
2. Volkova, A. V. (2022). Innovative technologies for the production of non-alcoholic carbonated beverages based on natural plant-origin raw materials. In Modern Production of Agricultural Raw Materials and Food Products: Current State, Problems, and Prospects of Development : *collection of scientific papers*. (pp. 42-47). Kinel (in Russ.).
3. Volkova, A. V. (2023). Technology of producing bio-fermented beverages based on sauerkraut juice. In Scientific, Educational, and Applied Aspects of Production and Processing of Agricultural Products : *collection of scientific papers*. (pp. 202-205). Cheboksary (in Russ.).
4. Kuzmina, S. P., Makushin, A. N., & Blinova, O. A. (2021). Modern technology of wort production for light beer using unmalted raw materials : *collection of scientific papers*. (pp. 775-778). Novosibirsk (in Russ.).
5. Makushin, A. N. (2013). Influence of barley varietal characteristics on the quality of low-alcohol beverage "Buzha". News of the Samara State Agricultural Academy (Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii). N 4, 89-94 (in Russ.).
6. Sergeev, M. S. Influence of by-products of rice processing on the quality of unhopped wort of light beer varieties / M. S. Sergeev, A. N. Makushin, S. P. Kuzmina // Contribution of young scientists to agricultural science : Materials of the International scientific student conference, Samara, April 28–29, 2020. – Samara: Samara State Agrarian University, 2020. – Pp. 261-265.

### Информация об авторах:

А. А. Комарова – студент;  
С. П. Кузьмина – кандидат технических наук, доцент.

### Information about the authors:

A. A. Komarova – student;  
S. P. Kuzmina – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

### Вклад авторов:

С. П. Кузьмина – научное руководство;  
А. А. Комарова – написание статьи.

### Contribution of the authors:

S. P. Kuzmina – scientific guide;  
A. A. Komarova – writing an article.

Обзорная статья

УДК 631.56

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА: ОБЗОР ПОСЛЕДНИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

**Маргарита Васильевна Цветкова<sup>1</sup>, Михаил Анатольевич Канаев<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>tsvetkova.2005@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5453-9592>

<sup>2</sup>Kanaev\_miha@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6462-6844>

В статье представлен комплексный анализ современных технологических инноваций в сфере переработки зерна. Освещены ключевые тенденции развития отрасли, включая внедрение автоматизированных систем контроля качества, применение экологически чистых технологий и цифровизацию производственных процессов. Рассмотрены инновационные подходы к оптимизации энергопотребления и минимизации производственных отходов. Проанализированы перспективы использования искусственного интеллекта и машинного обучения для повышения эффективности процессов переработки.

**Ключевые слова:** инновации, переработка, оптимизация, технологии, зерновое сырье.

**Для цитирования:** Цветкова М. В., Канаев М. А. Технологические инновации в переработке зерна: обзор последних достижений // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 7-10.

## **TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN GRAIN PROCESSING: OVERVIEW OF RECENT ACHIEVEMENTS**

**Margarita V. Tsvetkova<sup>1</sup>, Mikhail A. Kanaev<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>tsvetkova.2005@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5453-9592>

<sup>2</sup>Kanaev\_miha@mail.ru <http://orcid.org/0000-0001-6462-6844>

The article presents a comprehensive analysis of modern technological innovations in the field of grain processing. Key industry development trends are highlighted, including the introduction of automated quality control systems, the use of environmentally friendly technologies and the digitalization of production processes. Special attention is paid to the latest developments in the field of separation, grinding and purification of grain raw materials. Innovative approaches to optimizing energy consumption and minimizing industrial waste are considered. The prospects of using artificial intelligence and machine learning to improve the efficiency of recycling processes are analyzed.

**Keywords:** innovation, processing, optimization, technologies, grain raw materials.

**For citation:** Tsvetkova M. V., Kanaev M. A. Technological innovations in grain processing: an Overview of Recent Achievements // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and foodstuffs: collection of scientific papers. Kinel: IBC Samara State Agrarian University, 2025. p. 7-10.

Увеличение населения планеты и изменение потребительских предпочтений требуют повышения эффективности и устойчивости сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. В условиях глобализации и ожесточающейся конкуренции на мировом рынке, внедрение инновационных технологий становится ключевым фактором успеха для отечественных производителей. А вопросы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов требуют поиска и внедрения более экологически чистых и ресурсосберегающих технологий. Современные достижения в области цифровых технологий, автоматизации и биотехнологий открывают новые возможности для модернизации процессов переработки зерна [1].

Цель: исследовать современные технологические инновации, применяемые в процессе переработки зерна

Задачи: исследовать последние технологические инновации в переработке зерна; оценить их влияние на эффективность и качество производства; определить перспективы развития и внедрения новых технологий.

Переработка зерна – это ключевая область агропромышленного комплекса, от которой зависит продовольственная безопасность и устойчивое развитие сельского хозяйства. В последние годы наблюдается стремительный рост технологических инноваций, которые направлены на повышение эффективности производства, улучшение качества продукции и снижение негативного воздействия на окружающую среду. В данной статье мы рассмотрим наиболее значимые достижения в этой области.

Современные технологии, такие как IoT или Интернет вещей и искусственный интеллект (AI), внедряются в процесс переработки зерна. IoT позволяет осуществлять мониторинг в реальном времени и собирать данные, помогая операторам оптимизировать процессы. Системы реального времени мониторинга и контроля обеспечивают стабильное качество продукции за счёт оптимизации каждого этапа производства. Искусственный интеллект (ИИ) позволяет проводить сбор данных, автоматизируя сбор информации о производстве и помогая фермерам точнее применять агротехнические приемы, минимизировать затраты, а также повышать эффективность. ИИ равным образом может отвечать и за управлением рисками, т.е. анализ данных о погоде, вредителях и болезнях, что позволяет нам быстро реагировать на угрозы и прогнозировать проблемы, разрабатывая превентивные меры. Модернизированные системы управления позволяют в реальном времени отслеживать параметры производства, такие как влажность, температура и скорость помола. Это способствует не только повышению качества конечного продукта, но и экономии ресурсов.

Автоматизация стала неотъемлемой частью современных мельниц и зерноперерабатывающих предприятий. Одним из ключевых направлений развития стало внедрение автоматизированных систем управления (АСУ). Эти системы позволяют оптимизировать производственные процессы, сократить время обработки сырья и минимизировать влияние человеческого фактора. Автоматизированные линии способны контролировать параметры процесса в режиме реального времени, обеспечивая стабильность качества продукции. Автономные транспортные средства используются для перемещения зерна внутри предприятий, обеспечивая более быструю и безопасную логистику.

С учетом глобальных тенденций по снижению энергозатрат переработка зерна также направлена на внедрение энергоэффективных технологий. Использование альтернативных источников энергии, таких как солнечные или ветровые установки, позволяет значительно сократить затраты на электроэнергию. Более того, современные системы тепловой рекуперации помогают использовать отходящее тепло для нагрева воды и других производственных процессов. Примеры энергоэффективных технологий в переработке зерна включают: 1) Солнечные панели – они используются для выработки электричества, которые могут питать оборудование для сушки, очистки и хранения зерна. Как пример, Солартэк – компания, производящая солнечные батареи, которые могут использоваться в сельском хозяйстве и промышленности. 2) Тепловые насосы – используют возобновляемую энергию для обогрева и охлаждения. 3) Модульные системы очистки – мобильные и легко адаптируемые очистительные установки,

которые позволяют снизить затраты на обслуживание и эксплуатацию. 4) Ветровая энергия: Ветряки могут обеспечивать энергией мельницы и другое перерабатывающее оборудование и т.д.

Современные достижения в области биотехнологий открывают новые горизонты для переработки зерна. Например, микробиологические ферментации применяются для улучшения питательных свойств кормов на основе зерна, а также для получения биопродуктов, таких как биоэтанол. Устойчивые технологии позволяют минимизировать использование химических добавок, что делает продукцию более безопасной для потребителей и уменьшает негативное воздействие на окружающую среду. Разрабатываются препараты на основе природных микроорганизмов, которые защищают растения от вредителей и болезней без вреда для здоровья человека и природы. Микробы, такие как азотофиксирующие бактерии, помогают фиксировать атмосферный азот и сделать его доступным для растений, уменьшая зависимость от химических удобрений.

Зерновые продукты, такие как мука, крупы и готовые смеси, могут быть обогащены важными витаминами и микроэлементами. Однако некоторые из этих веществ, такие как витамин С, фолиевая кислота или железо, подвержены разрушению под воздействием света, кислорода или высоких температур. Микрокапсуляция позволяет защитить эти вещества от преждевременной деградации и сохранить их полезные свойства вплоть до попадания в организм. Как пример, витамины группы В и витамин Е могут быть микрокапсулированы и добавлены в муку для обогащения хлебобулочных изделий. Микрокапсула растворится лишь тогда, когда будет подвергнута термическому воздействию, например, при выпечке хлеба.

Новые технологии сортировки и очистки зерна обеспечивают высокую точность разделения по размеру, форме и цвету с применением фотосепараторов. Фотосепаратор используется для отделения высококачественного зерна от примесей и дефектов. Он сканирует каждую зерновку светом, анализирует изображение и удаляет непригодные зерна сжатым воздухом. Это повышает качество продукции и снижает износ оборудования. Фотосепаратор фокусируется на внешнем виде зерна и хорош для удаления видимых примесей и дефектов. Лазерные сканеры используются для определения структурных особенностей зерна, таких как трещины, пустоты или аномалии плотности. Технология основана на принципе рассеяния лазерного луча, т.е. луч направляется на поверхность зерна и при взаимодействии с поверхностью и внутренними структурами зерна, отражается или проходит сквозь него. Отраженный сигнал анализируется системой, которая определяет наличие дефектов или отклонений от нормы. Дефектные зерна автоматически удаляются из потока.

Современные методы экстракции позволяют извлекать из зерна ценные компоненты, такие как белки, витамины и минералы. Это способствует созданию функциональных пищевых продуктов, обогащенных полезными веществами. Примером является производство изолята белка из пшеницы, который используется в спортивном питании и диетических добавках, а также при производстве вегетарианской продукции [2].

### **Заключение:**

Современные технологические инновации в переработке зерна открывают новые возможности для улучшения производительности, снижения затрат и увеличения экологической устойчивости. С учетом глобальных вызовов, таких как изменения климата и рост населения, внедрение этих технологий становится особенно актуальным. Определяя будущее, эта инновация повышает производительность сельского хозяйства, а обеспечение устойчивого развития имеет важное значение. Перспективы в инновационных технологиях при переработке зерна включают развитие цифрового мониторинга и автоматизации для оптимизации производственных процессов. Биотехнологии позволят улучшить питательные свойства зерна и создать новые биопродукты. Применение возобновляемых источников энергии снизит экологический след и повысит устойчивость производства. Точные методы анализа, такие как лазерные сканеры и фотосепараторы, обеспечат качественное разделение и контроль за безопасностью продукции. Все эти тенденции направлены на повышение эффективности, качества и конкурентоспособности в отрасли переработки зерна.

## **Список источников**

1. Карпов В., Петров А. Тенденции в технологиях переработки зерна: цифровизация и автоматизация. // Журнал сельскохозяйственных наук, 2020 15 (4), 225–238.
2. Сидоров А.В. Энергоэффективность при помоле зерна: инновации и практика. // Инновации в пищевых технологиях, 2023. - № 12 (2), С. 78–92.

## **References**

1. Karpov V., Petrov A. (2022). Trends in grain processing technologies: digitalization and automation. Journal of Agricultural Sciences (Zhurnal sel'skokhozyaystvennykh nauk), No. 15 (4), (pp. 225–238). (in Russ.).
2. Sidorov A. (2023). Energy efficiency in grain milling: innovations and practice. Innovations in Food Technology (Innovatsii v pishchevykh tekhnologiyakh), No. 12 (2), (pp. 78–92). (in Russ.).

### **Информация об авторах:**

М. А. Канаев – кандидат технических наук;  
М. В. Цветкова – студент.

### **Information about the authors:**

M. A. Kanaev – candidate of Technical Sciences;  
M. V. Tsvetkova – student.

### **Вклад авторов:**

М. А. Канаев – научное руководство;  
М. В. Цветкова – написание статьи.

### **Contribution of the authors:**

M. A. Kanaev – scientific management;  
M. V. Tsvetkova – writing articles.

Обзорная статья

УДК 631.36

## **СОВРЕМЕННЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ШЕЛУШЕНИЯ И ШЛИФОВАНИЯ ЗЕРНА**

**Зинфира Айдаровна Валишина<sup>1</sup>, Елена Сергеевна Канаева<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup> valisinazinfira1@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-5780-6262>

<sup>2</sup> Kanaev\_miha@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6462-6844>

*Шелущение – это процесс удаления внешних оболочек с зерна, что позволяет улучшить его питательные качества и усвояемость. Современные машины для шелущения и шлифования зерна представляют собой важный элемент в процессе переработки сельскохозяйственной продукции. Их развитие и внедрение новых технологий в значительной степени влияют на качество и доступность зерновых продуктов на рынке.*

**Ключевые слова:** шелущение, шлифование, вибрационные шелушители, ротационные шелушители, конусные мельницы, дисковые мельницы.

**Для цитирования:** Валишина З. А., Канаева Е. С. Современные машины для шелущения и шлифования зерна // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 10-13.

## MODERN MACHINES FOR PEELING AND GRINDING GRAIN

**Zinfira A. Valishina<sup>1</sup>, Elena S. Kanaeva<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup> valisinazinfira1@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-5780-6262>

<sup>2</sup> Kanaev\_miha@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6462-6844>

Peeling is the process of removing the outer shells from the grain, which improves its nutritional qualities and digestibility. Modern machines for peeling and grinding grain are an important element in the processing of agricultural products. Their development and the introduction of new technologies significantly affect the quality and availability of grain products on the market.

**Keywords:** peeling, grinding, vibrating peelers, rotary peelers, cone mills, disc mills.

**For citation:** Valishina Z. A., Kanaeva E. S. Modern machines for peeling and grinding grain // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and foodstuffs: collection of scientific papers. Kinel: IBC Samara State Agrarian University, 2025. p. 10-13.

С учётом растущих потребностей мировой экономики в высококачественном зерне и его продуктах необходимость в использовании современных машин для шелушения и шлифования зерна становится все более актуальной. Применение передового оборудования позволяет увеличить объем переработки и обеспечить качество, соответствующее международным стандартам.

Цель: проанализировать современные машины для шелушения и шлифования зерна, оценить их эффективность и конкурентоспособность в условиях динамично развивающегося агропромышленного сектора.

Задачи: рассмотреть различные типы машин для шелушения и шлифования зерна и их функциональные возможности; рассмотреть принципы работы актуальных шелушителей и мельниц, применяемых в агропромышленности; оценить влияние новых технологий на эффективность и производительность машин для обработки зерна.

В современном сельском хозяйстве технологии обработки зерна играют ключевую роль в повышении качества продукции и её урожайности. Шелушение и шлифование – это важные этапы в процессе переработки зерна, которые помогают повысить качество конечного продукта. В этой статье будем рассматривать различные типы оборудования для шелушения и шлифования зерна, их принципы работы, а также их достоинства и недостатки [1].

Современные машины для шелушения:

- Вибрационные шелушители – Характеризуются высокой скоростью обработки и минимальным уровнем повреждений. Основаны на принципе вибрации, которая создается с помощью электродвигателя или других механизмов. Когда зерно загружается в шелушитель, вибрация приводит к тому, что зерно перемещается по наклонной поверхности, где происходит непосредственное воздействие на его оболочку. Благодаря этому процессу оболочка отделяется от зерна, что позволяет получить чистое зерно для дальнейшей переработки.

- Ротационные шелушители - Используют врачающиеся механизмы для равномерного и быстрого шелушения. Эти механизмы могут быть как твердыми, так и мягкими, что позволяет регулировать интенсивность шелушения в зависимости от типа обрабатываемого зерна и желаемого результата. Ротационные шелушители функционируют на основе принципа механического воздействия. Когда зерно попадает в пространство между дисками, и под действием инерции диск распрямляется, образуя клинообразную щель, которая способствует качественному шелушению. Такие устройства могут обрабатывать большие объёмы зерна различного типа.

Современные шлифовальные машины могут быть оснащены различными системами управления, в том числе автоматизированными, которые позволяют регулировать параметры работы в зависимости от типа и состояния сырья.

Шлифование необходимо для достижения требуемой текстуры и размера частиц. Существует несколько видов мельниц, используемых для шлифования зерна:

- Конусные мельницы – Используется вращающийся нож, который создает вихревое движение и поднимает материал на поверхность сита. После гранулы измельчаются в мелкие частицы и выходят через ситовые отверстия. Позволяют достичь высокой точности и однородности помола, благодаря чему улучшается качество продукта. Способность регулировать степень помола делает их очень популярными в промышленности.

- Дисковые мельницы – Они обладают высокой производительностью и отлично подходят для массового производства. Работа дисковой мельницы заключается в том, что необработанный материал подается на вращающиеся диски. Когда материал попадает между дисками, на него воздействуют силы сжатия и трения. Эти силы постепенно измельчают материал до нужной степени тонкости. Процесс может требовать нескольких проходов через систему, чтобы достичь желаемого результата.

Современные машины для шелушения и шлифования оборудованы передовыми технологиями:

- Автоматизация – Многие машины оснащены системами управления, позволяющими автоматизировать процессы, что уменьшает влияние человеческого фактора и повышает безопасность рабочих. Автоматизация процессов шелушения и шлифования зерна включает в себя использование различных сенсорных систем, программируемых логических контроллеров (PLC), специализированного программного обеспечения и роботизированных систем. Основная цель таких систем – это повышение устойчивости процесса, точности обработки и улучшение качества конечного продукта. Современные автоматизированные системы могут включать в себя автоматические анализаторы, которые позволяют оценить качество зерна на разных этапах обработки. Это способствует быстрому обнаружению и устранению возможных отклонений.

- Интернет вещей (IoT) – Технологии IoT внедряются в оборудование для контроля за его работой и предсказания возможных неисправностей. Это помогает увеличить срок службы машин и снизить затраты на обслуживание.

- Энергоэффективность – Разработчики стремятся создавать машины, расходующие меньше энергии, что является важным аспектом для снижения затрат и повышения экологической устойчивости. Энергоэффективность машин для обработки зерна подразумевает максимальное использование энергии с минимальными потерями на ненужные процессы. Это достигается благодаря современным технологиям и инновационным решениям, которые позволяют уменьшить расход электроэнергии и повысить общую производительность. В новых моделях машин часто устанавливаются высокоэффективные электродвигатели с инверторным управлением. Такие двигатели способствуют снижению расхода электроэнергии и повышению общего КПД установки. Внедрение автоматизированных систем управления и мониторинга позволяет оптимизировать процесс шелушения и шлифования. Системы мониторинга в реальном времени анализируют состояние материала, что позволяет настраивать параметры работы машины для достижения максимальной эффективности [2].

Современные машины для шелушения и шлифования зерна характеризуются высокой эффективностью, рациональным использованием ресурсов и улучшением качества конечного продукта. Их развитие и внедрение новых технологий в значительной степени влияют на качество и доступность зерновых продуктов на рынке, а также на устойчивое развитие сельского хозяйства.

### Список источников

1. Безъязыков Д. С., Невзоров В. Н., Мацкевич И. В. Модернизация технологии шелушения зерна овса // Вестник КрасГАУ. - 2020. - №4 (157). – С. 157-163
2. Пасечников И. И., Высочкина Л.И. Шелушильно-дробильная машина для кормового зерна // Научный журнал КубГАУ. 2021. №172. С. 6-15.

## **References**

1. Bezyazykov D. S., Nevzorov V. N., Matskevich I. V. (2020) Modernization of oat husking technology. Bulletin of KrasGAU. (Vestnik KrasGAU) N 4 (157) (pp. 157-163) (in Russ.).
2. Pasechnikov I.I., Vysochkina L.I. (2021) Husking and crushing machine for feed grain. Scientific journal KubGAU (Nauchnyy zhurnal KubGAU). N 172. (pp. 6-15) (in Russ.).

### **Информация об авторах:**

Е. С. Канаева – кандидат сельскохозяйственных наук;  
З. А. Валишина – студент.

### **Information about the authors:**

E. S. Kanaeva – Candidate of Agricultural Sciences;  
Z. A. Valishina – student.

### **Вклад авторов:**

Е. С. Канаева – научное руководство;  
З. А. Валишина – написание статьи.

### **Authors' contribution:**

E. S. Kanaeva – scientific guidance;  
Z. A. Valishina – writing an article.

### **Обзорная статья**

УДК 663.479.1

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЙОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КВАСА ИЗ КОНЦЕНТРАТА КВАСНОГО СУСЛА**

**Алена Андреевна Комарова<sup>1</sup>, Светлана Павловна Кузьмина<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup> svetotocechka@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-0700-7848>

<sup>2</sup> kondrashina-s@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2699-8185>

*В статье представлена технологическая схема производства кваса из концентрата квасного сусла с добавлением порошка спирулины, представлена рецептура возможных вариантов производства данной продукции.*

**Ключевые слова:** квас, квасное сусло, спирулина, качество, сырье, переработка.

**Для цитирования:** Комарова А. А., Кузьмина С. П. Применение йодсодержащего сырья при производстве кваса из концентрата квасного сусла // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 13-18.

## **APPLICATION OF IODINE-CONTAINING RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF KVASS FROM KVASS WORT CONCENTRATE**

**Alena A. Komarova<sup>1</sup>, Svetlana P. Kuzmina<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup> svetotocechka@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-9923-0879>

<sup>2</sup> kondrashina-s@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

The article presents a technological scheme for the production of kvass from kvass wort concentrate with the addition of spirulina powder, and presents a recipe for possible options for the production of this product.

**Keywords:** apples, fruits, variety, quality, raw materials, processing.

**For citation:** Komarova A. A., Kuzmina S. P. Application of iodine-containing raw materials in the production of kvass from kvass wort concentrate // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and foodstuffs: collection of scientific papers. (pp. 13-18) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Напитки из нетрадиционного сырья становятся всё более актуальными из-за растущего интереса к уникальным вкусам и культурам, стремления людей к здоровому образу жизни, развития гастрономии и пищевой индустрии, влияния социальных сетей и культурных трендов, а также из-за экологических и устойчивых тенденций [1, 2, 3].

Полезность растительного сырья при производстве напитков заключается в его способности предоставлять уникальные вкусы и ароматы, что способствует разнообразию ассортимента и привлекает потребителей, интересующихся новыми культурами и вкусами [4, 5].

Концентрат квасного сусла – это продукт, который получают путём смешивания воды с ржаным и ячменным солодом, а также с ржаной и кукурузной мукой. Затем сусло проходит процесс осахаривания, осветления и стущения в вакуумном аппарате, после чего подвергается термической обработке.

Компания-производитель должна регулярно проводить тщательный контроль состояния всего оборудования, используемого в производстве кваса. Это необходимо для предотвращения возможных загрязнений и обеспечения высокого уровня гигиены в процессе производства. Особое внимание следует уделять санитарной обработке инвентаря и оборудования, чтобы исключить риски для здоровья потребителей.

Спирюлина – это полезные сине-зеленые микроводоросли. Они растут в экологически чистых озерах и искусственно культивируются по всему миру, в том числе в России.

Это природный источник уникальных пигментов фикоцианинов, белка, витаминов и минералов. Полезные свойства спирюлины применяют в косметологии и медицине. Ее используют в кулинарии, в том числе для питания космонавтов и ослабленных пациентов. Микроводоросли стимулируют иммунитет, выводят токсины и содержат девять незаменимых аминокислот. Поэтому спирюлина – ингредиент питания для вегетарианцев и веганов. Она применяется в качестве биологически активной добавки или самостоятельного продукта. На конференции ООН спирюлина получила название «пища будущего». Сегодня эта микроводоросль приобретает все большую популярность, особенно у людей, ответственно относящихся к своему здоровью.

Спирюлина – простейшая одноклеточная сине-зелёная водоросль, которая содержит около 2000 биологически активных веществ. В ней содержится 60-75% белка с максимальным уровнем усвоения, а также макроэлементы, микроэлементы, витамины, полиненасыщенные жирные кислоты, антиоксиданты, ферменты, нуклеиновые кислоты и растительные пигменты.

Некоторые свойства спирюлины:

- Укрепление иммунной системы. Это происходит благодаря пигменту фикоцианину, который способствует образованию лимфоцитов (клеток иммунной системы).

- Защита клеточных структур. Бета-каротин, который содержится в спирюлине, обеспечивает защиту клеточных структур от разрушения свободными радикалами, действуя как антиоксидант.

- Восстановление работы поджелудочной железы и нормализация уровня сахара в крови.

- Выведение токсинов и шлаков. Спирюлина содержит вещества, которые способствуют этому процессу.

- Нормализация состава и функциональной активности микрофлоры кишечника.

Объектом изучения в нашей работе являлся квас из ККС с добавлением порошка спирулины.

Основными компонентами при производстве кваса являются: квасное сусло; сахар - песок; дрожжи.

В наших опытах мы исследовали 5 вариантов кваса из ККС с добавлением порошка спирулины (табл. 1): квас из ККС (контроль), квас с добавлением 4 г/л порошка спирулины, квас с добавлением 6 г/л порошка спирулины, квас с добавлением 8 г/л порошка спирулины, квас с добавлением 10 г/л порошка спирулины.

Таблица 1

Варианты опыта

1	Квас из ККС – контроль
2	Квас из ККС с добавлением порошка спирулины 4 г/л
3	Квас из ККС с добавлением порошка спирулины 6 г/л
4	Квас из ККС с добавлением порошка спирулины 8 г/л
5	Квас из ККС с добавлением порошка спирулины 10 г/л

Сначала проводится осмотр внешнего вида, чистоту бутылки, затем исследовали вкусовые качества и аромат.

Первый (контрольный) вариант кваса не содержал порошка спирулины. Состав кваса без спирулины, имел в своем составе воду – 1 кг, концентрат квасного сусла – 0,048 кг, дрожжи (прессованные) – 0,016 кг, сахар - 0,1 кг.

Второй вариант квас с добавлением порошка спирулины, содержал воду – 1 кг, порошок спирулины – 0,004 кг, концентрат квасного сусла – 0,048 кг, дрожжи – 0,016 кг, сахар – 0,1 кг

Третий вариант квас с добавлением порошка спирулины, содержал воду - 1 кг, порошок спирулины – 0,006 кг, концентрат квасного сусла – 0,048 кг, дрожжи – 0,016 кг, сахар – 0,1 кг

Четвертый вариант квас с добавлением порошка спирулины, содержал воду – 1 кг, порошок спирулины – 0,008 кг, концентрат квасного сусла – 0,048 кг, дрожжи – 0,016 кг, сахар – 0,1 кг

Пятый вариант квас с добавлением порошка спирулины, содержал воду – 1 кг, порошок спирулины – 0,01 кг, концентрат квасного сусла – 0,048 кг, дрожжи – 0,016 кг, сахар – 0,1 кг

Рецептура кваса с применением порошка спирулины приведена в таблице 2.

Порошок спирулины, предназначенный для производства данного кваса измельчается до мелкой крошки.

Таблица 2

Рецептура производства кваса с добавлением порошка спирулины

Варианты опыта	Наименование применяемого сырья, кг				
	Порошок спирулины	Вода	ККС	Дрожжи	Сахар
Квас из ККС (контроль)	-	1	0,048	0,0016	0,1
Квас из ККС с добавлением порошка спирулины 4 г/л	0,004	1	0,048	0,0016	0,1
Квас из ККС с добавлением 6 г/л спирулины	0,006	1	0,048	0,0016	0,1
Квас из ККС с добавлением 8 г/л спирулины	0,008	1	0,048	0,0016	0,1
Квас из ККС с добавлением 10 г/л спирулины	0,010	1	0,048	0,0016	0,1

Контрольный вариант применялся для сравнения полученных вариантов кваса с добавлением порошка спирулины по органолептическим и физико-химическим показателям.

Исследования проводились в лаборатории технологического факультета. Приготовление квасного сусла. В емкости для брожения смешивали концентрат кваса, порошок спирулины, сахар и 10% от общего объема воды с температурой 75...80°C. Затем доливали до нужного объема питьевой водой с температурой 10-20°C. Температура сусла перед добавлением дрожжей была в пределах 20-30°C.

В приготовленное квасное сусло добавляли сухие квасные дрожжи и закрывали крышкой с гидрозатвором для брожения при параметрах, соответствующих схеме опыта: при  $t = 20-24^{\circ}\text{C}$  в течение 36-48 часов; при  $t = 28-30^{\circ}\text{C}$  в течение 24-30 часов.

После брожения квас переливали в кеги. Выбор тары обусловлен тем, что для дображивания кваса на сегодняшний день популярной является пивной металлический кег, объемом 30, 50, реже 10 литров.

Герметично закупоренные емкости с квасом оставляли для дображивания при температуре 18-24°С на 8-10 часов для насыщения углекислотой, затем помещают в охлаждаемое помещение с температурой 5-10°С на 10-14 часов.

На рисунке 1 представлена технологическая схема производства кваса с применением порошка спирулины.

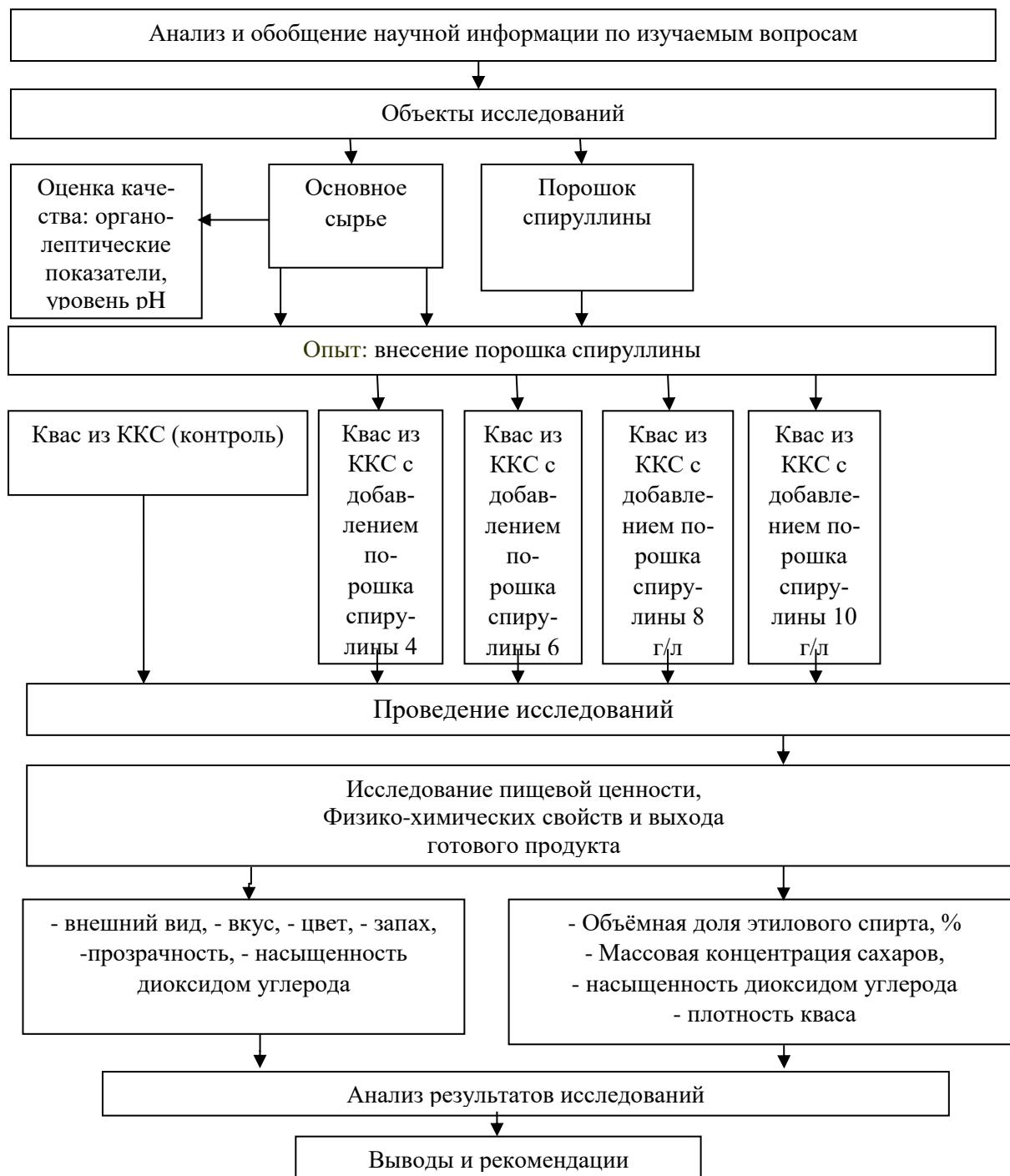


Рис. 1. Схема проведения исследований при производстве кваса из ККС с добавлением порошка спируллины

Изучение данное темы показало, как внесение различного количества порошка спирулины влияет на органолептические и физико-химические показатели качества кваса. Одним из самых важных показателей применения спирулины, является изменение содержания органического йода в зависимости от различной концентрации порошка спирулины в исследуемом напитке. Таким образом, работа направлена на исследование возможностей использования спирулины в производстве кваса, анализ её пищевой и энергетической ценности, а также на расширение возможности использования спирулины в пищевом производстве.

### **Список источников**

1. Блинова О.А., Праздничкова Н.В. Влияние порошка из виноградных выжимок на органолептические показатели качества батона нарезного // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : сб. науч. трудов. Благовещенск. 2022. С. 20-27.
2. Волкова А. В. Инновационные технологии производства безалкогольных газированных напитков на основе натурального сырья растительного происхождения // Современное производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития : сб. науч. трудов. Кинель : Самарский государственный аграрный университет, 2022. С. 42-47.
3. Волкова, А. В. Технология производства биоферментированных напитков на основе сока капусты квашеной // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. науч. трудов. Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2023. С. 202-205.
4. Кузьмина С. П., Макушин А. Н., Блинова О. А. Современная технология производства сусла для пива светлых сортов с применением несоложеного сырья // сб. науч. трудов. Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2021. С. 775-778.
5. Макушин А. Н. Влияние сортовых особенностей проса на качество слабоалкогольного напитка "Бузза" // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4. С. 89-94.
6. Сергеев, М. С. Влияние побочных продуктов переработки риса на качество неохмленного сусла светлых сортов пива / М. С. Сергеев, А. Н. Макушин, С. П. Кузьмина // Вклад молодых ученых в аграрную науку : Материалы Международной научной студенческой конференции, Самара, 28–29 апреля 2020 года. – Самара: Самарский государственный аграрный университет, 2020. – С. 261-265. – EDN PAYXIB.

### **References**

1. Blinova, O.A., Prazdnichkova, N.V. (2022) The influence of grape pomace powder on the organoleptic quality indicators of a sliced loaf // Agro-industrial complex: problems and development prospects : collection of scientific papers. (pp. 20-27) Blagoveshchensk (in Russ.).
2. Volkova, A. V. (2022). Innovative technologies for the production of non-alcoholic carbonated beverages based on natural plant-origin raw materials. In Modern Production of Agricultural Raw Materials and Food Products: Current State, Problems, and Prospects of Development : collection of scientific papers. (pp. 42-47). Kinel (in Russ.).
3. Volkova, A. V. (2023). Technology of producing bio-fermented beverages based on sauerkraut juice. In Scientific, Educational, and Applied Aspects of Production and Processing of Agricultural Products : collection of scientific papers. (pp. 202-205). Cheboksary (in Russ.).
4. Kuzmina, S. P., Makushin, A. N., & Blinova, O. A. (2021). Modern technology of wort production for light beer using unmalted raw materials : collection of scientific papers. (pp. 775-778). Novosibirsk (in Russ.).
5. Makushin, A. N. (2013). Influence of barley varietal characteristics on the quality of low-alcohol beverage "Buzha". News of the Samara State Agricultural Academy (Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii). N 4, 89-94 (in Russ.).

6. Sergeev, M. S. Influence of by-products of rice processing on the quality of unhopped wort of light beer varieties / M. S. Sergeev, A. N. Makushin, S. P. Kuzmina // Contribution of young scientists to agricultural science : Materials of the International scientific student conference, Samara, April 28–29, 2020. – Samara: Samara State Agrarian University, 2020. – Pp. 261-265.

**Информация об авторах:**

А. А. Комарова – студент;  
С. П. Кузьмина – кандидат технических наук, доцент.

**Information about the authors:**

A. A. Komarova – student;  
S. P. Kuzmina – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

**Вклад авторов:**

С. П. Кузьмина – научное руководство;  
А. А. Комарова – написание статьи.

**Contribution of the authors:**

S. P. Kuzmina – scientific guide  
A. A. Komarova – writing an article

Научная статья

УДК 620.2:664.981.6

**АНАЛИЗ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ КОНСЕРВОВ НАТУРАЛЬНЫХ**

**Алия Пеккиевна Троц<sup>1</sup>, Анатолий Борисович Григорьев<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

*Проведено маркетинговое исследование методом анкетирования, с целью выявления предпочтений потребителей консервов натуральных «Кукурузы сахарной». Исследования показали, что большинство покупателей предпочитают консервы натуральные «Кукуруза сахарная» зарубежного производителя, чаще всего их приобретают по две-три банки раз в месяц. Наиболее популярными являются следующие торговые марки консервов натуральных «Кукуруза сахарная»: «Bonduelle», «б соток», «Gartenz».*

**Ключевые слова:** маркетинговые исследования, кукуруза сахарная, консервы, торговая марка.

**Для цитирования:** Троц А. П., Григорьев А. Б. Анализ предпочтений потребителей консервов натуральных // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания : сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 18-22.

**ANALYSIS OF CONSUMER PREFERENCES FOR NATURAL CANNED FOOD**

**Aliya P. Trots<sup>1</sup>, Anatoly B. Grigoriev<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

A marketing study was conducted using a questionnaire to identify the preferences of consumers of natural canned food "Sugar Corn". Research has shown that most buyers prefer natural canned food "Sugar Corn" from a foreign manufacturer, most often they buy two or three cans once a month. The most popular brands of natural canned "Sugar Corn" are: "Bonduelle", "6 hundredths", "Gartenz".

**Key words:** marketing research, sweet corn, canned food, trademark.

**For citation:** Trots A. P., Grigoriev A. B. (2025) Analysis of consumer preferences for natural canned food // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific papers. (pp. 18-22) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Кукуруза содержит много углеводов, клетчатку, белок, большое количество витаминов, калий, фосфор, магний, железо, цинк. Магний, который в огромном количестве содержится в кукурузе, отлично восполняет дефицит этого элемента во время болезней, связанных со старением организма. Польза консервированной кукурузы заключается в том, что при помощи процесса консервации в продукте сохраняются все важные микроэлементы и полезные вещества и при этом на большое количество времени увеличивается срок её хранения [1]. Поэтому употребляя консервированную кукурузу, вы получаете необходимые для здоровья организма витамины В, С, РР, фтор, калий и йод. Съедая всего ложку консервированной кукурузы, вы снабжаете свой организм полезными веществами и соединениями. Регулярное употребление кукурузы помогает улучшить обменные процессы в организме. Организм начинает правильно работать [2].

Чтобы определить предпочтения потребителей при покупке консервов натуральных «Кукуруза сахарная» было проведено маркетинговое исследование с использованием метода анкетирования. Было опрошено 100 респондентов, употребляющих данный продукт, из которых 75% – женщины, 25% – мужчины. Частота потребления кукурузы сахарной представлена на рисунке 1.



Рис.1. Частота потребления кукурузы сахарной, %

В ходе опроса выясняли, что большинство респондентов, а именно 60% употребляют консервы натуральные «Кукуруза сахарная» раз в месяц, при этом 28% опрошенных покупают данный продукт один раз неделю, 10% респондентов ответили, что употребляют их только по календарным праздникам.

Следует отметить, что, покупая любой продукт, покупатель обращает внимание на ряд факторов, которые влияют на его выбор [3] (рис. 2).

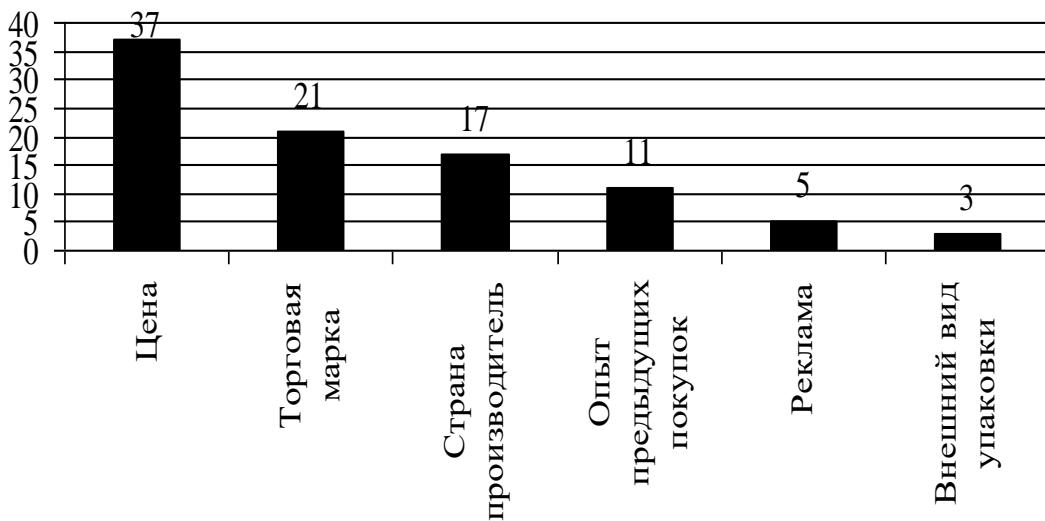


Рис.2. Показатели, влияющие на выбор потребителей при покупке кукурузы сахарной, %

При покупке кукурузы сахарной больше всего потребители обращают внимание на цену за единицу упаковки (37%), меньше всего обращают внимание на оформление упаковки (3%). Немаловажным фактором при выборе кукурузы сахарной для 21% респондентов является торговая марка данного товара, для 17% опрошенных – страна производителя консервов, 11% респондентов ориентируются при выборе кукурузы сахарной консервированной на опыт предыдущих покупок. На рекламу в средствах массовой информации обращают внимание, лишь 5% респондентов [4].

Исследования показали, что 60% от общего числа опрошенных покупателей консервов натуральных «Кукуруза сахарная» отдают предпочтение при покупке продукции зарубежному производителю. При этом, 16% покупателей не имеют пока четких предпочтений в выборе производителей. Оставшиеся 24% потребителей отдают предпочтение продукции отечественного производства.

Предпочтение потребителей при покупке консервов натуральных «Кукуруза сахарная» по торговым маркам представлено на рисунке 3.

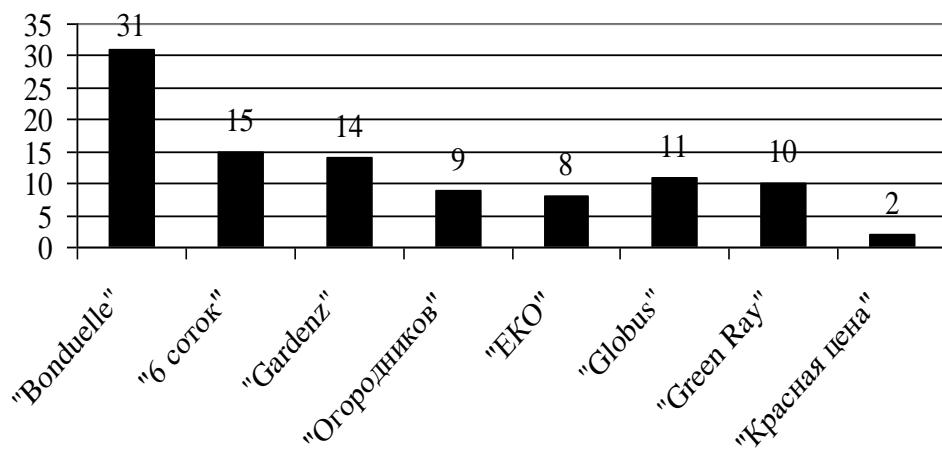


Рис. 3. Предпочтение потребителей при выборе консервов натуральных «Кукуруза сахарная» по торговой марке, %

Данные представленные на рисунке 4 показывают, что наибольшим спросом у потребителей пользуются консервы натуральные «Кукуруза сахарная» торговой марки «Bonduelle» (31%), наименьшим «Красная цена» (2%).

Предпочтения потребителей при выборе консервов натуральных «Кукуруза сахарная» по виду упаковки представлены на рисунке 4.

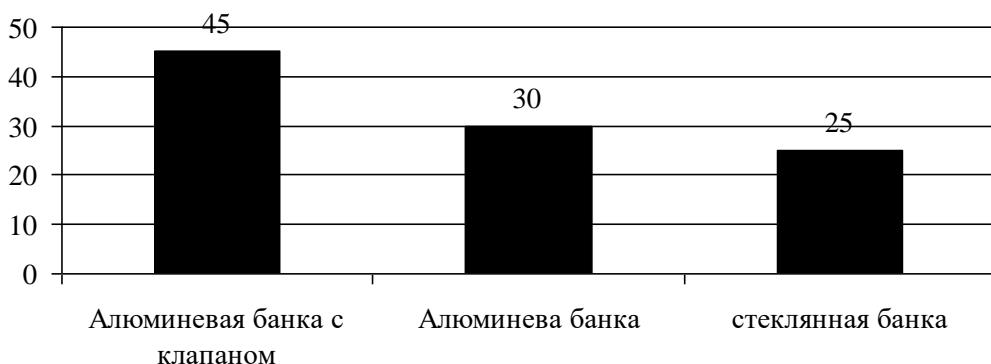


Рис. 4. Предпочтения потребителей при покупке консервов натуральных «Кукуруза сахарная» по виду упаковки, %

По результатам, представленным на данном рисунке видно, что большинство потребителей (45%) предпочитают покупать консервы натуральные «Кукуруза сахарная» в алюминиевых банках с удобным клапаном для открывания, а наименьшим спросом у потребителей пользуются консервы натуральные «Кукуруза сахарная» в стеклянных банках, их предпочитают лишь 25% опрошенных.

В ходе опроса установили, что для большинства потребителей (59%) при выборе и покупки консервов натуральных «Кукуруза сахарная», объем упаковки не имеет значение. При этом, 30% респондентов предпочитают консервы массой 425 г.

Исследования показали, что большинство потребителей, а именно 60% покупают в среднем по две-три банки консервов натуральных «Кукуруза сахарная» за одну покупку, по одной банке за одну покупку приобретают 20% опрошенных и более 3-х банок за одну покупку покупают 15% опрошенных респондентов. Также было выявлено, что большинство потребителей кукурузы покупают ее в супермаркетах и гипермаркетах (53%). В основном это связано с более низкой ценой товара, в данных торговых предприятиях. В магазинах шаговой доступности консервы натуральные «Кукуруза сахарная» приобретают 30% опрошенных. Также при опросе потребителей довольны ли они качеством консервов натуральных «Кукуруза сахарная», практически все ответили «Да» и лишь несколько респондентов не дали ответа на этот вопрос.

По результатам маркетинговых исследований можно сделать следующие выводы: большинство покупателей предпочитают консервы натуральные «Кукуруза сахарная» зарубежного производителя емкостью 425 г. Чаще всего их приобретают по две-три банки раз в месяц, совершая покупку в супермаркетах и гипермаркетах [5]. Наиболее популярными являются следующие торговые марки консервов натуральных «Кукуруза сахарная»: «Bonduelle», «б соток», «Gartenz».

### Список источников

1. Блинова О.А., Троц А.П. Потребительские свойства и экспертиза качества кукурузы сахарной консервированной // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. трудов. Кинель, 2018. С. 348-351.
2. Троц А.П., Блинова О.А., Праздничкова Н.В., Макушин А.Н. Экспертиза качества консервированного зеленого горошка различных торговых марок // Инновационные технологии и технические средства для АПК : сб. науч. трудов. 2015. С. 101-107.
3. Троц А.П., Казакова Е.С., Шакирова А.Э. Экспертиза качества консервированного зеленого горошка различных торговых марок // Вклад молодых ученых в аграрную науку : сб. науч. трудов. Кинель. 2014. С. 244-246.

4. Троц А.П., Казакова Е.С. Экспертиза качества консервированной кукурузы // Современная торговля: теория, практика, перспективы развития : сб. науч. трудов. 2014. С. 335-339.
5. Иванова Ю.А., Блинова О.А. Маркетинговые исследования потребительского рынка консервов для детей раннего возраста // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания : сб. науч. трудов. Кинель, 2022. С. 11-17.
6. Экономические инструменты развития овощеводства для обеспечения продовольственной безопасности / Е. В. Скрипкина, Е. В. Репринцева, С. А. Беляев, А. П. Троц // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 3(142). – С. 104-118.
7. Современная технология консервов и пищеконцентратов / А. В. Волкова, А. Н. Макушин, О. А. Блинова, С. П. Кузьмина. – Кинель : Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ, 2023. – 168 с. – ISBN 978-5-88575-723-2. – EDN DCCPGG.

### **References**

1. Blinova, O.A., Trots, A.P. (2018) Consumer properties and quality assessment of canned sugar corn // Innovative achievements of science and technology in the agro-industrial complex. : *collection of scientific papers*. (pp. 348-351) Kinel. (in Russ).
2. Trots, A.P., Blinova, O.A., Prazdnichkova, N.V., Makushin, A.N. (2015) Quality assessment of canned green peas of various brands // Innovative technologies and technical means for the agro-industrial complex : *collection of scientific papers*. (pp. 101-107) (in Russ).
3. Trots, A.P., Kazakova, E.S., Shakirova, A.E. (2014) Quality assessment of canned green peas of various brands // Contribution of young scientists to agricultural science : *collection of scientific papers*. (pp. 244-246) Kinel. (in Russ).
4. Trots, A.P., Kazakova, E.S. (2014) Expertise of the quality of canned corn // Modern trade: theory, practice, development prospects : *collection of scientific papers*. (pp. 335-339) (in Russ).
5. Ivanova, Yu.A., Blinova, O.A. (2022) Marketing research of the consumer market of canned food for young children // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products : *collection of scientific papers*. (pp. 11-17) Kinel. (in Russ).
6. Economic Tools for the Development of Vegetable Growing to Ensure Food Security / E. V. Skripkina, E. V. Reprintseva, S. A. Belyaev, and A. P. Trots // Vestnik NGIEI. – 2023. – No. 3(142). – Pp. 104-118.
7. Modern technology of canned food and food concentrates / A. V. Volkova, A. N. Makushin, O. A. Blinova, and S. P. Kuzmina. – Kinel: Publishing and Library Center of the Samara State Agrarian University, 2023. – 168 p.

### **Информация об авторах:**

А. П. Троц – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
А. Б. Григорьев – студент.

### **Information about the authors:**

A. P. Trots – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
A. B. Grigoriev – student.

### **Вклад авторов:**

А. П. Троц – научное руководство;  
А. Б. Григорьев – написание статьи.

### **Contribution of the authors:**

A. P. Trots – scientific guide;  
A. B. Grigoriev – writing an article.

Обзорная статья  
УДК 631.56

## ИННОВАЦИОННЫЕ ФОТОСЕПАРАТОРЫ ЗЕРНА: РЕВОЛЮЦИЯ В СОРТИРОВКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

**Маргарита Васильевна Цветкова<sup>1</sup>, Михаил Анатольевич Канаев<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>tsvetkova.2005@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5453-9592>

<sup>2</sup>Kanaev\_miha@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6462-6844>

*Статья посвящена новым поколениям фотосепараторов зерна, которые улучшили процесс сортировки сельскохозяйственной продукции. Эти инновационные устройства используют современные технологии, такие как высокоскоростные камеры и мощные алгоритмы машинного обучения, для точного и быстрого отделения высококачественного зерна от примесей и дефектов. Аннотация описывает преимущества фотосепараторов, включая повышение эффективности производства, улучшение качества продукции и снижение потерь. Также рассматриваются перспективы дальнейшего развития этой технологии и её влияние на аграрный сектор.*

**Ключевые слова:** зерно, сепаратор, сортировка, инновация, эффективность.

**Для цитирования:** Цветкова М. В., Канаев М. А. Инновационные фотосепараторы зерна: революция в сортировке сельскохозяйственной продукции //Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 23-26.

## INNOVATIVE GRAIN PHOTO SEPARATORS: A REVOLUTION IN AGRICULTURAL PRODUCT SORTING

**Margarita V. Tsvetkova<sup>1</sup>, Mikhail A. Kanaev<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>tsvetkova.2005@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5453-9592>

<sup>2</sup>Kanaev\_miha@mail.ru <http://orcid.org/0000-0001-6462-6844>

The article is devoted to new generations of grain photoseparators, which have improved the sorting process of agricultural products. These innovative devices use modern technologies such as high-speed cameras and powerful machine learning algorithms to accurately and quickly separate high-quality grain from impurities and defects. The abstract describes the advantages of photoseparators, including increased production efficiency, improved product quality, and reduced losses. The prospects for further development of this technology and its impact on the agricultural sector are also being considered.

**Keywords:** grain, separator, sorting, innovation, efficiency.

**For citation:** Tsvetkova M. V., Kanaev M. A. Innovative grain photo separators: a revolution in agricultural product sorting // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and foodstuffs: collection of scientific papers. (pp. 23-26) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Современные фотосепараторы зерна представляют собой передовую технологию, играющую ключевую роль в повышении качества сельскохозяйственной продукции. Эти

устройства позволяют эффективно отделять здоровые зерна от примесей, дефектов и посторонних включений, что критично для обеспечения безопасности и конкурентоспособности продукции на рынке. Инновационные фотосепараторы с использованием машинного обучения и высокоскоротных камер способны решать задачи, ранее доступные только вручную, с гораздо большей скоростью и точностью. Исследование этих технологий актуально в свете растущих требований к качеству и безопасности продуктов питания [1, 2].

Цель: анализ современных инновационных фотосепараторов зерна, оценка их возможностей и вклада в модернизацию процессов сортировки сельскохозяйственной продукции.

Задачи: исследовать типы и принципы работы инновационных фотосепараторов зерна; выявить преимущества и недостатки инновационных сепараторов; оценить перспективы развития фотосепараторов в сортировке зерна.

В современном аграрном секторе качество сельскохозяйственной продукции играет ключевую роль. Особенно это касается обработки и сортировки зерна – одного из самых важных продуктов питания. Одним из новейших направлений в этой области стали фотосепараторы. Это высокотехнологичное оборудование позволяет повысить эффективность сортировки, сократить потери и улучшить качество конечной продукции.

Фотосепараторы можно классифицировать по нескольким критериям.

1. По принципу работы:

а) Оптические фотосепараторы: Используют камеры и световые датчики для анализа цветовых характеристик зерна. Например, система «Sortex», производимая компанией «Buhler Group», используется для сортировки различных культур, включая пшеницу и рис.

б) Инфракрасные фотосепараторы: Определяют состав и влажность зерна на основе его отражательной способности в инфракрасном диапазоне. Такие устройства позволяют определять даже не видимые невооруженным глазом дефекты.

2. По типу операционного процесса:

а) Непрерывного действия: Позволяют обрабатывать большие объемы материала без остановок.

б) Периодического действия: Эффективны для мелких партий, такие как отбор специфического зерна, например, при обработке элитных сортов семян.

3. По используемым технологиям:

а) Традиционные модели. Основаны на аналоговых системах и механических отделятелях. Модели, такие как «Almaz» и «Vortex», всё еще пользуются популярностью в небольших фермерских хозяйствах. Принцип работы традиционных моделей фотосепараторов основан на использовании системы освещения и камер для анализа внешнего вида зерна. Зерно освещается, и камеры делают снимки, которые затем анализируются программой на предмет цвета, размера, формы и других характеристик.

б) Современные цифровые фотосепараторы обладают алгоритмами машинного обучения и искусственного интеллекта. Например, устройства «Томра» могут адаптироваться к различным условиям и эффективно отслеживать изменения в качестве выделяемого зерна. Фотосепаратор «Сортимекс» производится в России, работает на базе оптических технологий и применяется для сортировки пшеницы, ячменя и других злаковых. А самоподвижной зерноочистительный комплекс «Кубань-10» является уникальной разработкой российского производителя, предназначенная не только для сортировки зерна, но и для очищения и подготовки семян к высеиванию.

Принцип работы фотосепараторов:

1. Загрузка зерна: Зерно подается на конвейерную ленту. Например, система загрузки в оптической сортировочной машине обеспечивает равномерное распределение зерна по всей площади. Затем специальные камеры фиксируют изображения каждой единицы зерна. Эти камеры могут работать в видимом и инфракрасном спектрах. Каждое зерно сканируется до нескольких тысяч раз в секунду. После чего данные передаются на процессор, который сравнивает их с заданными параметрами (например, размер, форма, цвет). Устройства, такие как «SORTEX Z+», используют более 20 параметров для точной сортировки. Далее с помощью

воздуховодов и механических отделителей повреждёные или загрязнённые зёрна удаляются, а качественные остаются на ленте. Например, система отбраковки в устройстве «Pulsar» использует сильные потоковые струи воздуха для выбора бракованного зерна.

Преимущества фотосепараторов:

- Повышенное качество: Улучшение качества сортировки позволяет производителям получать высококачественное зерно на выходе. Например, благодаря фотосепараторам компании «Atria», уровень отбора бракованного зерна снижался на 30%.

- Экономия времени и труда: Автоматизация процессов снижает необходимость ручной работы и ускоряет производственный цикл. Некоторые предприятия отмечают, что время, необходимое для сортировки, уменьшается вдвое.

- Минимизация потерь: Точное выявление бракованного зерна сокращает отходы и экономит ресурсы. В этом контексте разработки компании «Agri-Tech» показали снижение потерь на 40%.

- Гибкость настроек: Настраиваемые алгоритмы позволяют легко адаптироваться под разные культуры и сорта зерна, что делает фотосепараторы универсальными инструментами для сельского хозяйства.

Недостатками фотосепараторов являются:

- Высокая стоимость оборудования. Первоначальные инвестиции в высокотехнологичное оборудование могут быть значительными. Для небольших фермерских хозяйств такой начальный капитал может оказаться неподъёмным.

- Необходимость в обучении персонала. Хотя оборудование и автоматизировано, требуется квалифицированный персонал для его настройки и обслуживания. Это может привести к дополнительным затратам на обучение.

- Техническое обслуживание. Современные системы требуют регулярных проверок и обслуживания, что также может вызвать дополнительные расходы. Например, некоторые предприятия сталкиваются с необходимостью частой замены деталей, что добавляет еще больше затрат.

Перспективы развития фотосепараторов в области сортировки сельскохозяйственной продукции выглядят весьма обнадеживающими и охватывают несколько основных направлений.

Будущее принесет развитие AI-алгоритмов, что позволит более точно и детально анализировать зерно. Это даст возможность распознавать не только явные недостатки, но и скрытые, такие как внутренние повреждения или заболевания. Появятся гиперспектральные камеры, способные исследовать зерно не только в видимом диапазоне, но и в ультрафиолетовом и инфракрасном спектре. Такой подход откроет новые возможности для выявления незаметных человеческому глазу характеристик, таких как химический состав или уровень влажности. Ожидается появление компактных и переносных фотосепараторов, которые можно будет использовать непосредственно в поле или на малых фермах. Это упростит первичную сортировку и оценку качества зерна еще до отправки его на основной этап обработки. Следующим шагом станет оптимизация технологий, что приведет к уменьшению расхода энергии и увеличению пропускной способности фотосепараторов, сделав их более экономичными и экологически дружелюбными. Фотосепараторы будут теснее интегрированы с системами управления складскими запасами, планирования производства и мониторинга качества. Это создаст возможность для полной автоматизации цепочки производства – от сбора урожая до упаковки конечного продукта. Фотосепараторы станут многофункциональными устройствами, способными не только сортировать зерно, но и оценивать его питательную ценность, содержание белков, жиров и углеводов. Это поможет производителям лучше понимать характеристики своей продукции и быстрее адаптироваться к меняющимся требованиям рынка.

Иновационные фотосепараторы представляют собой важный шаг в развитии автоматизированной сортировки зерна. Несмотря на свои недостатки, такие как высокая стоимость и необходимость постоянного обслуживания, преимущества в виде повышения качества и эф-

фективности обработки делают их незаменимыми помощниками в аграрной промышленности. Развитие технологий в этой области продолжает двигаться вперед, обещая еще больше инноваций и улучшений.

#### **Список источников**

1. Плешков А.А., Востриков П.С. Очистка и сортировка зерна с помощью фотосепаратора // Молодежный вектор развития аграрной науки. сб. науч. трудов. 2020. С. 394-400.
2. Стукалова А.В., Ямпилов С.С., Балданов В.Б. Обзор современных фотосепараторов // Вестник ВСГУТУ. 2024. № 1 (92). С. 62-71.

#### **References**

1. Pleshkov A.A., Vostrikov P.S. (2020) Cleaning and sorting grain using a photoseparator // Youth vector of development of agricultural science : collection of scientific papers. (pp. 394-400). (in Russ).
2. Stukalova A.V., Yampilov S.S., Baldanov V.B. (2024) Review of modern photo sorters // VSUTU Bulletin (Vestnik VSGUTU). No. 1 (92). (pp. 62-71). (in Russ).

#### **Информация об авторах:**

М. А. Канаев – кандидат технических наук;  
М. В. Цветкова – студент.

#### **Information about the authors:**

M. A. Kanaev – candidate of Technical Sciences;  
M. V. Tsvetkova – student.

#### **Вклад авторов:**

М. А. Канаев – научное руководство;  
М. В. Цветкова – написание статьи.

#### **Contribution of the authors:**

M. A. Kanaev – scientific management;  
M. V. Tsvetkova – writing articles.

Научная статья

УДК 620.2:664.981.6

### **АНАЛИЗ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТОМАТНОЙ ПАСТЫ**

**Алия Пеккиевна Троц<sup>1</sup>, Анатолий Борисович Григорьев<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

*Проведено маркетинговое исследование методом анкетирования, с целью выявления предпочтений потребителей томатной пасты. В ходе исследований установили, что из 100 жителей г.о. Самара 45% респондентов покупают томатную пасту один раз в месяц. Из широкого ассортимента томатной пасты, представленной на рынке, потребители чаще приобретают томатную пасту торговой марки «Элита» (28%) в супермаркетах, из них 29% респондентов при покупке обращают внимание на вкусовые характеристики данного продукта.*

**Ключевые слова:** маркетинговые исследования, томатная паста, респондент, опрос.

**Для цитирования:** Троц А. П., Григорьев А. Б. Анализ предпочтений потребителей томатной пасты // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания : сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 26-30.

## ANALYSIS OF TOMATO PASTE CONSUMER PREFERENCES

**Aliya P. Trots<sup>1</sup>, Anatoly B. Grigoriev<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Kinel

<sup>1</sup>aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

A marketing study was conducted using a questionnaire to identify the preferences of tomato paste consumers. The study found that out of 100 residents of the Samara urban district, 45% of respondents buy tomato paste once a month. Of the wide range of tomato pastes available on the market, consumers most often purchase tomato paste of the Elite brand (28%) in supermarkets, of which 29% of respondents pay attention to the taste characteristics of this product when purchasing.

**Key words:** marketing research, tomato paste, respondent, survey.

**For citation:** Trots A. P., Grigoriev A. B. (2025) Analysis of consumer preferences for tomato paste // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific papers. (pp. 26-30) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Томатная паста – это продукт, приготовленный из свежих томатов, содержащий микроэлементы, витамины группы В, витамин С, калий, натрий и фосфор, магний, цинк, йод и железо. Употребление в пищу томатной пасты стимулирует и улучшает пищеварение [1].

Маркетинговые исследования проводились среди 100 жителей г.о. Самара, из которых 65% опрошенных – женщины, 35% – мужчины из них, в возрасте 18…25 лет – 22% респондента, в возрасте 26…35 лет – 30%, 36…45 лет – 23%, 46…50 лет – 25%.

Большинство опрошенных потребителей (45%) приобретает томатную пасту 1 раз в месяц, 20% опрошенных покупают ее иногда, 17% – один раз в полгода, 10% – один раз в неделю, и 8% – вообще не покупают томатную пасту (рис.1).

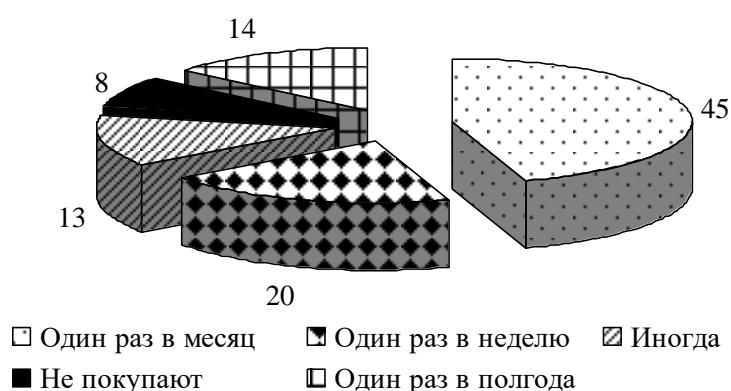


Рис.1. Частота покупок пасты томатной, %

Из широкого ассортимента томатной пасты, представленного на рынке, потребители чаще покупают томатную пасту торговой марки «Элита» (28%), 10% опрошенных выбирают томатную пасту «Помидорка», 15% – «Огородников», 17% – «Балтимор» и 12% опрошенных предпочитают томатную пасту торговой марки «Маэстро» (рис.2).

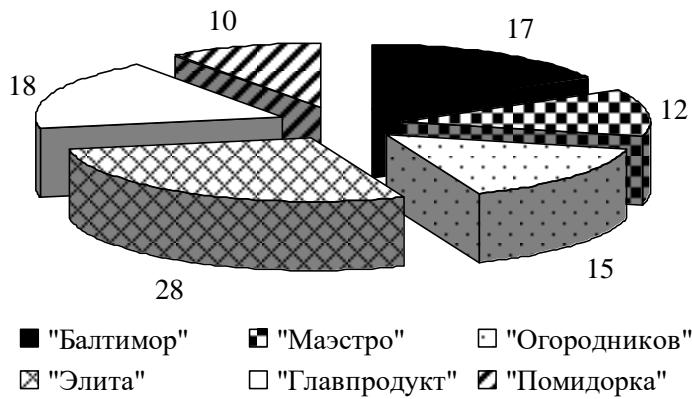


Рис.2. Распределение потребителей пасты томатной по предпочтениям относительно торговой марки, %

В ходе опроса выяснили, что 55% респондентов чаще приобретают томатную пасту в супермаркетах, 31% – в продовольственных магазинах с обслуживанием через прилавок, а 14% потребителей – в ларьках и палатках [2].

При покупке томатной пасты 29% респондентов обращают внимание на вкусовые характеристики, для 16% опрошенных важным является состав данного продукта. Реклама в средствах массой информации влияет на выбор томатной пасты у 10% респондентов, 20% опрошенных важным фактором при выборе данного продукта, является его цена. Всего лишь 2% респондентов при покупке пасты томатной выбирают ее, в соответствии с объемом тары [3] (рис. 3).

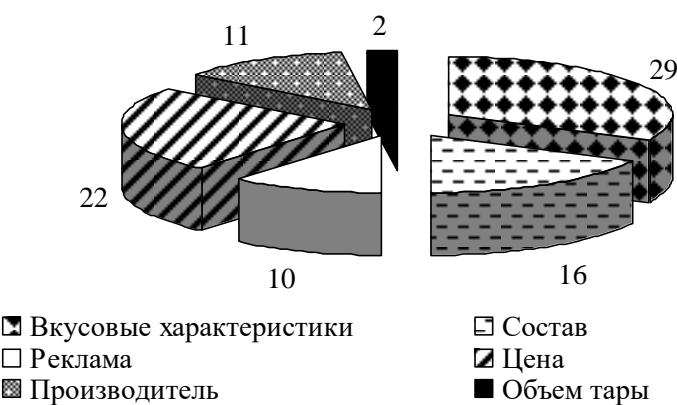


Рис.3. Факторов, влияющие на выбор покупателей пасты томатной, %

Большинство опрошенных респондентов (75%) предпочитают покупать томатную пасту в стеклянной банке, 21% – в жестяной банке, 4% – в полимерных пакетах [4].

Маркетинговые исследования показали, что 42% респондентов предпочитают чаще покупать томатную пасту тарой объемом 250 мл, 30% опрошенных выбирают томатную пасту объемом 100 мл, 12% респондентов покупают данный продукт объемом 500 мл. [5]. Следует отметить, что лишь 9% опрошенных покупают пасту томатную объемом 750 мл, 7% респондентов выбирают пасту томатную объемом 1000 мл (рис. 4).

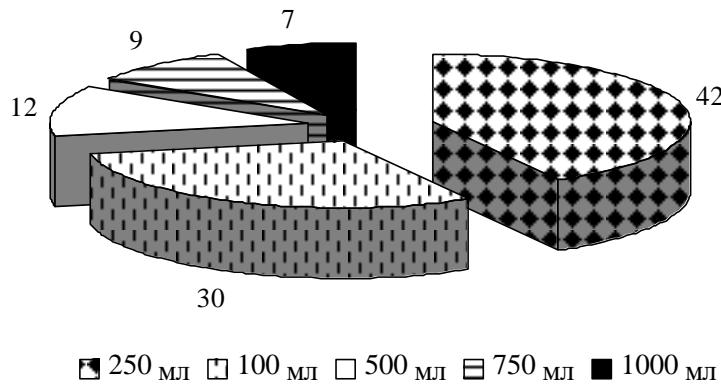


Рис. 4. Предпочтения потребителями пасты томатной в зависимости от объема тары, %

Таким образом, из 100 жителей г.о. Самара 45% респондентов покупают томатную пасту один раз в месяц. Из широкого ассортимента томатной пасты, представленной на рынке, потребители чаще приобретают томатную пасту торговой марки «Элита» (28%) в супермаркетах, из них 29% респондентов при покупке обращают внимание на вкусовые характеристики данного продукта.

#### Список источников

1. Драгалева И.С., Бирюков М.М. Томатная паста: ГОСТ или технические условия // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. сб. науч. трудов. 2016. С. 53-55.
2. Макушин А.Н. Анализ торговых предприятий, находящихся на территории п.г.т. Усть-Кинельский Самарской области // Вклад молодых ученых в аграрную науку. сб. науч. трудов. Самарская государственная сельскохозяйственная академия. 2016. С. 415-417.
3. Блинова О.А., Праздничкова Н.В., Троц А.П., Макушин А.Н., Сысоев В.Н. Применение пасты томатной при производстве сушек из муки пшеничной высшего сорта // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности : сб. науч. трудов.. 2020. С. 11-15.
4. Полякова Е.Д., Иванов И.М. Состояние потребительского рынка пищевых концентратов обеденных блюд // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : сб. науч. трудов. Орёл, 2022. С. 166-168.
5. Мачулкина В.А., Санникова Т.А., Гулин А.В., Антипенко Н.И. Томатная паста – важный стратегический продукт // *Sciences of Europe*. 2020. №58-2(58). С. 13-16.
6. Экономические инструменты развития овощеводства для обеспечения продовольственной безопасности / Е. В. Скрипкина, Е. В. Репринцева, С. А. Беляев, А. П. Троц // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 3(142). – С. 104-118.

#### References

1. Drogaleva, I.S., Biryukov, M.M. (2016) Tomato paste: GOST or technical conditions // Actual issues of science and economy: new challenges and solutions : collection of scientific papers. Pp. 53-55 (in Russ).
2. Makushin, A.N. (2016) is of trade enterprises located on the territory of the urban-type settlement Ust-Kinelsky of the Samara region // Contribution of young scientists to agricultural science. collection of scientific papers. (pp. 415-417) Samara (in Russ).
3. Blinova, O.A., Prazdnichkova, N.V., Trots, A.P., Makushin, A.N., Sysoev, V.N. Use of tomato paste in the production of pretzels from premium wheat flour // Safety and quality of agricultural raw materials and food. Management of "green" skills in the food industry: collection of scientific works. 2020. pp. 11-15.

4. Polyakova, E.D., Ivanov, I.M. (2022) State of the consumer market of food concentrates for lunch dishes // Consumer market: quality and safety of goods and services. Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference. Orel. Pp. 166-168 (in Russ).

5. Machulkina, V.A., Sannikova, T.A., Gulin, A.V., Antipenko, N.I. (2020) Tomato paste is an important strategic product // Sciences of Europe. No. 58-2(58). P. 13-16 (in Russ).

6. Economic Tools for the Development of Vegetable Growing to Ensure Food Security / E. V. Skripkina, E. V. Reprintseva, S. A. Belyaev, and A. P. Trots // Vestnik NGIEI. – 2023. – No. 3(142). – Pp. 104-118.

#### **Информация об авторах:**

А. П. Троц – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
А. Б. Григорьев – студент.

#### **Information about the authors:**

A. P. Trots – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
A. B. Grigoriev – student.

#### **Вклад авторов:**

А. П. Троц – научное руководство;  
А. Б. Григорьев – написание статьи.

#### **Contribution of the authors:**

A. P. Trots – scientific guide;  
A. B. Grigoriev – writing an article.

Научная статья

УДК 620.2: 664.66

## **КАЧЕСТВО ИЗДЕЛИЙ КОЛБАСНЫХ ВАРЕНИХ МЯСНЫХ РАЗНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК**

**Алия Пеккиевна Троц<sup>1</sup>, Анатолий Борисович Григорьев**

<sup>1,2</sup>Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, Россия

<sup>1</sup>aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

*В статье представлены сравнительные результаты органолептической оценки качества изделий колбасных вареных мясных пяти торговых марок, реализуемых в розничных торговых сетях Самарской области, также приведены исследования физико-химических показателей качества данного продукта.*

**Ключевые слова:** изделия колбасные вареные мясные, качество, торговая марка, органолептическая оценка.

**Для цитирования:** Троц А. П., Григорьев А. Б. Качество изделий колбасных вареных мясных разных торговых марок // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания : сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 30-33.

# QUALITY OF SAUSAGE COOKED MEAT PRODUCTS OF DIFFERENT TRADE BRANDS

Aliya P. Trots<sup>1</sup>, Anatoly B. Grigoriev<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

<sup>1</sup>aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

The article presents the comparative results of the organoleptic assessment of the quality of sausage cooked meat products of five brands sold in retail chains of the Samara region, and also provides studies of the physical and chemical quality indicators of this product.

**Key words:** cooked sausage meat products, quality, trademark, organoleptic assessment.

**For citation:** Trots A. P., Grigoriev A. B. (2025) Quality of cooked meat sausage products of different brands // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific works. Kinel: IBC Samara State Agrarian University. P. 30-33. (in Russ)

В связи с огромным ассортиментом выпускаемых колбасных изделий появляются некоторые трудности, связанные длительностью хранения мясных изделий и сохранности их качества [1].

В качестве объекта исследования были выбраны изделия колбасные вареные мясные разных производителей, реализуемых в розничных торговых сетях Самарской области: образец №1 – ООО «Производственная компания Фабрика качества» торговая марка «Фабрика качества», образец №2 – ООО «Регионэкопродукт-Поволжье» торговая марка «Фамильные колбасы», образец №3 – ООО МПК «Атяшевский» торговая марка «Атяшево», образец №4 – ООО «Мясокомбинат Митэк» торговая марка «Филеево», образец №5 – ООО «Регионэкопродукт-Поволжье» торговая марка «Хуторок».

Анализ маркировки показал, что информация на потребительской упаковке содержится в полном объеме, при этом она разборчивая, хорошо читаемая, и соответствует требованиям нормативного документа. Следует отметить, что отметить, что на маркировке потребительской тары образца №1 энергетическая ценность указана только в килокалориях, что противоречит требованиям нормативного документа, так как энергетическая ценность продукта согласно указанному выше документу должна быть представлена как в килокалориях, так и килоджоулях.

В ходе исследований, отмечено, что рассматриваемые торговые марки изделий колбасных варенных мясных по внешнему виду – «батончики с чистой, сухой поверхностью». Консистенция исследуемого продукта нежная и сочная отмечена у образцов №1, 3 и 4, а консистенция объектов под номерами 2 и 5 – неоднородная, но при этом, сочная.

Физико-химические показатели качества изделий колбасных варенных мясных исследуемых торговых марок определяли в лаборатории технологического факультета Самарского ГАУ При этом определяли следующие показатели качества: массовую долю жира (%), массовую долю белка (%), массовую долю нитрита натрия (%), массовую долю хлористого натрия (%) (рис. 1) [2].

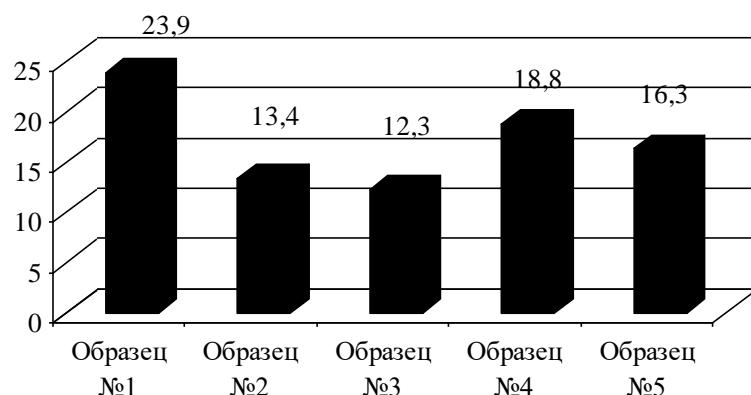


Рис. 1 Значения массовой доли жира в колбасных изделиях варенных мясных, %

Результаты исследования физико-химических показателей качества показали, что все объекты исследования по массовой доле жира соответствуют требованиям нормативного документа, при этом наибольшее значение данного показателя отмечено у образца №1 (23,9%), а наименьшее – у образца №3 (12,3%).

Кроме того, отмечено, что образцы № 1, 2, 3 и 5 соответствуют требованиям нормативного документа по массовой доле белка, значения данного показателя находятся в пределах 11,0…13,5%, в зависимости от исследуемой торговой марки изделий колбасных вареных мясных (рис. 2).

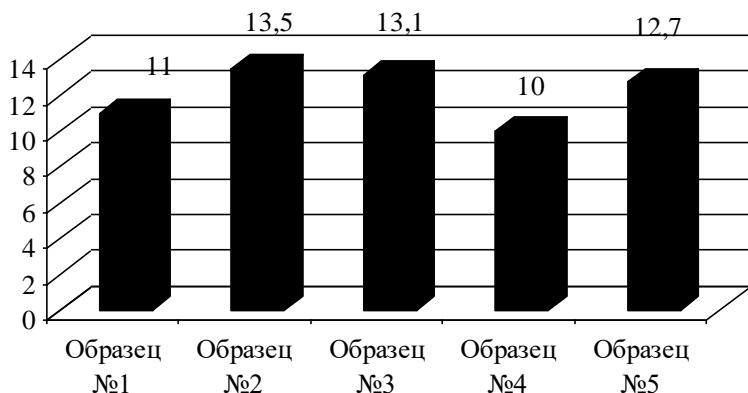


Рис. 2 Значения массовой доли белка в колбасных изделиях вареных мясных, %

Отмечено, что изделия колбасные вареные мясные под номером 5 не соответствовали требованиям нормативного документа по массовой доле нитрита натрия (рис. 3).

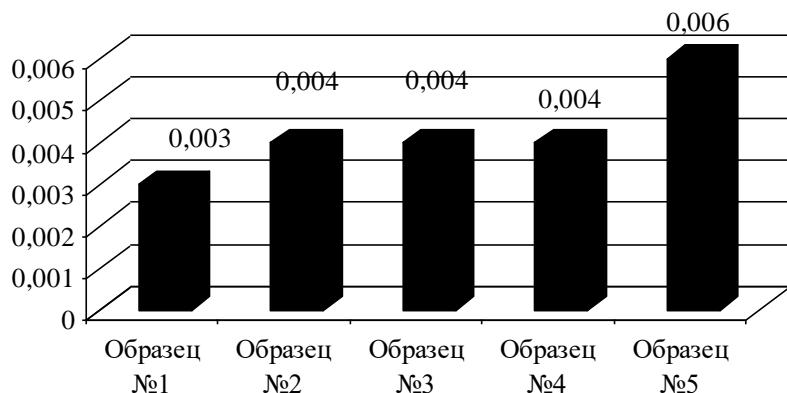


Рис. 2 Значения массовой доли нитрита натрия в колбасных изделиях вареных мясных, %

Исследования также показали, что изделия колбасные вареные мясные под номерами 2 и 5, не соответствуют требованиям нормативного документа по содержанию поваренной соли в готовом продукте. При этом, самым несоленым исследуемым изделием колбасным вареным мясным оказался образец №4.

Таким образом, оценка качества органолептических показателей качества показала, что исследуемые торговые марки изделий колбасных вареных мясных по внешнему виду – «батончики с чистой, сухой поверхностью». Консистенция исследуемого продукта нежная и сочная отмечена у образцов №1, 3 и 4, а консистенция объектов под номерами 2 и 5 – неоднородная, но при этом, сочная. По физико-химическим показателям качества, изделия колбасные вареные мясные под номером 5 не соответствовали требованиям нормативного документа по массовой доле нитрита натрия. Исследования также показали, что изделия колбасные вареные мясные под номерами 2 и 5, не соответствуют требованиям нормативного документа по содержанию поваренной соли в готовом продукте. Расчеты интегрального показателя конкурентоспособности изделий колбасных вареных мясных, показали, что наибольшее значение данного показателя отмечено у образца №3.

### **Список источников**

1. Плешакова И.Н., Гродзкая В.С. Влияние колбасных оболочек на качество колбасы «Русская» // Сб. науч. труд. : АГРАРНАЯ НАУКА - СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ. Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн.. ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». 2018. С. 290-292.
2. Троц А.П. Сравнительная оценка качества изделий колбасных мясных // Сб. науч. труд. : Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Александра Александровича Ежевского. п. Молодежный, 2023. С. 212-216.
3. Праздничкова Н.В., Троц А.П., Малахова О.А. Качество колбасы полукопченой с добавлением субпродуктов // Сб. науч. труд.: Современное производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции с международным участием. Кинель, 2023. С. 79-84.
4. Кропотов А. Колбаса: восприятие через сознание потребителя // Мясной ряд. 2018. №4 (74). С. 60-62.

### **References**

1. Pleshakova I.N., Grodzkaya V.S. (2018) Influence of sausage casings on the quality of "Russkaya" sausage // collection of scientific works : AGRARIAN SCIENCE - FOR AGRICULTURE. Collection of materials of the XIII International scientific and practical conference: in 2 books. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Altai State Agrarian University". Pp. 290-292 (in Russ).
2. Trots A.P. (2023) Comparative assessment of the quality of sausage meat products // collection of scientific works : Problems and prospects of sustainable development of the agro-industrial complex. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international participation dedicated to the memory of Alexander Alexandrovich Ezhevsky. p. Molodezhny. pp. 212-216 (in Russ).
3. Prazdnichkova N.V., Trots A.P., Malakhova O.A. (2023) Quality of semi-smoked sausage with the addition of by-products // collection of scientific works : Modern production of agricultural raw materials and food products: state, problems and development prospects. Collection of scientific papers of the national scientific and practical conference with international participation. Kinel. Pp. 79-84 (in Russ).
4. Kropotov A. (2018) Sausage: perception through the consumer's consciousness // Meat Row. No. 4 (74). P. 60-62 (in Russ).

### **Информация об авторах:**

А. П. Троц – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
А. Б. Григорьев – студент.

### **Information about the authors:**

A. P. Trots – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
A. B. Grigoriev – student.

### **Вклад авторов:**

А. П. Троц – научное руководство;  
А. Б. Григорьев – написание статьи.

### **Contribution of the authors:**

A. P. Trots – scientific guide;  
A. B. Grigoriev – writing an article.

Научная статья  
УДК 339.138

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА «КУМЫС»

**Милана Ербулатовна Баевова<sup>1</sup>, Наталья Валерьевна Праздничкова<sup>2</sup>,**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup> milanabaetova515@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-8985-3070>

<sup>2</sup> Prazdnik\_108@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5194-3928>

*В связи с развитием многих государственных программ направленных на сохранение здоровья, профилактику болезней и укрепления организма, кисломолочный ферментированный напиток как Кумыс набирает популярность и завоёвывает рынок сбыта. Потребители хотели бы видеть на полках торговых предприятий Кумыс со вкусом яблока, вишни, ананаса и персика, разлитый в стеклянные бутылки объемом 0,5 и 1,0 л.*

**Ключевые слова:** кумыс, питательная ценность, потребительские свойства, опрос.

**Для цитирования:** Баевова М. Е., Праздничкова Н. В. Исследование потребительских предпочтений при выборе кисломолочного продукта «Кумыс» // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: актуальные вопросы теории и практики: сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 34-38.

## RESEARCH OF CONSUMER PREFERENCES WHEN CHOOSING FERMENTED MILK PRODUCT «KOUMISS»

**Milana E. Baetova<sup>1</sup>, Natalia V. Prazdnichkova<sup>2</sup>,**

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup> milanabaetova515@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-8985-3070>

<sup>2</sup> Prazdnik\_108@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5194-3928>

In connection with the development of many state programs aimed at preserving health, preventing diseases and strengthening the body, fermented fermented milk drink like Koumiss is gaining popularity and gaining market share. Consumers would like to see Koumiss flavored with apple, cherry, pineapple and peach on the shelves of commercial enterprises, bottled in glass bottles with a volume of 0.5 and 1.0 liters.

**Keywords:** koumiss, nutritional value, consumer properties, survey.

**For citation:** Baetova M. E., Prazdnichkova N. V. (2025). Research of consumer preferences when choosing a fermented milk product «Kumys». Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific papers. (pp. 34-38) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Кумыс напиток с богатыми корнями, он занимает важное место в культурном наследии некоторых народов, в частности, кочевых этнических групп Центральной Азии, таких как киргизы и казахи. Кумыс представляет собой кисломолочный напиток из кобыльего молока, получаемый в результате смешанного брожения. В процессе участвуют молочнокислые бактерии, спиртовые микроорганизмы, а также специфические заквасочные культуры, такие как *Lactobacillus bulgaricus* и *Lactobacillus acidophilus* и дрожжи [3, 1].

Кумыс, известный своим неповторимым вкусом и питательными качествами, является предметом научных исследований, которые охватывают различные аспекты его свойств. В ходе этих исследований изучаются такие характеристики продукта, как его пищевая ценность, химический состав, вкусовые качества, методы оценки вкуса, а также культурные обычаи, связанные с его производством и употреблением [3].

Первая официальная профессиональная кумысолечебница была открыта в России в 1854 году в селе Богдановка Самарской губернии. В 1858 году в городе Самаре, по инициативе Нестора Васильевича Постникова, была основана вторая кумысолечебница, расположенная за Винным оврагом (в настоящее время Постников овраг).

Постников Н.В. отметил терапевтический потенциал кислого кобыльего молока в лечении пациентов с лёгочной формой туберкулёза. На основании этого наблюдения он внедрил метод кумысолечения в медицинскую практику [4, 2].

Позднее врачами установлено, что при систематическом потреблении кумыса наблюдается существенное улучшение метаболических процессов, в частности, углеводного обмена. Кроме того, повышается эффективность абсорбции пищевых липидов и белков. Этот эффект особенно ярко проявляется в условиях санаторно-курортного лечения, где отмечается не только улучшение аппетита, но и нормализация секреторной функции желудочного сока, а также усиление процессов всасывания питательных веществ [1].

В связи с этим рекомендуется рассматривать кумыс в качестве функционального напитка для использования в терапевтических целях. В контексте исследования географии кумысолечения, необходимо отметить, что в настоящее время функционируют специализированные кумысолечебницы, расположенные на территории Республики Башкортостан. В частности, данные учреждения представлены санаториями «Юматово» и «Шафраново», которые являются важными центрами кумысотерапии и оказывают значительное влияние на развитие данной медицинской практики в регионе.

В свете текущих эпидемиологических вызовов, связанных с COVID-19 и другими инфекционными заболеваниями, мы проявляем повышенный интерес к изучению уникальных свойств кумыса. С научной точки зрения, представляется целесообразным рассмотреть возможность модернизации производственных процессов для данного напитка, что позволит расширить его функциональные возможности и повысить эффективность в контексте профилактики и лечения различных патологических состояний.

В рамках научного исследования, направленного на изучение процесса производства кумыса как функционального напитка, были проведены маркетинговые исследования среди респондентов. Результаты данных исследований позволяют учесть рекомендации потребителей при оптимизации потребительских характеристик кумыса.

В исследовании приняли участие респонденты, которые имели опыт потребления кумыса либо употребляли его на регулярной основе.

При первом опыте употреблении кумыса значительная часть респондентов (48,3%) охарактеризовала вкусовые качества продукта как необычные и специфичные, однако вызывающие интерес. Положительную оценку вкусовым характеристикам и уникальную вкусовую палитру отметили 41,4% опрошенных. В то же время, 10,3% участников исследования не были удовлетворены вкусовыми и ароматическими свойствами напитка, указав на наличие специфического привкуса и аромата.

Потребители выделяют несколько ключевых особенностей кумыса, которые отличают его от других кисломолочных продуктов. Во-первых, у него уникальный вкус, который не встречается у других напитков этой категории (48,8%). Во-вторых, кумыс считается более лёгким и газированным (19%). Третьим важным отличием является содержание алкоголя, которое выше, чем у других кисломолочных напитков (22,9%). Наконец, 9,3% опрошенных не знают таких особенностей или затрудняются ответить (рис. 1).

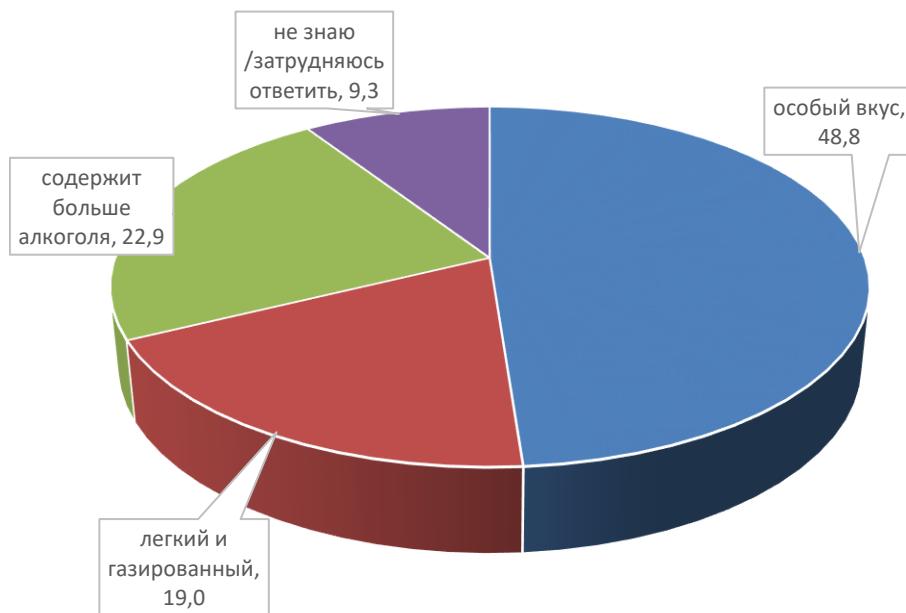


Рис. 1 Отличительные особенности кумыса от других кисломолочных напитков

Что касается информированности потребителей о полезных свойствах кумыса для здоровья, то 72,1% респондентов осведомлены о том, что данный напиток содержит множество полезных микроэлементов и обладает рядом положительных эффектов для организма. 18,6% опрошенных когда-либо слышали о положительном влиянии кумыса на здоровье, однако не уверены в достоверности данной информации, и 9,3% респондентов не имеют представления о пользе кумыса и его потенциальных свойствах.

В основном потребители приобретают кумыс в супермаркетах 76,7% и лишь 23,3% у фермеров, так как уверены в его натуральности и свежести.

Для расширения ассортимента кумыса и улучшения его органолептических и функциональных характеристик потребители проявляют значительный интерес к новым вкусовым вариациям данного напитка. В частности, 24,7% респондентов выразили желание видеть на полках магазинов кумыс со вкусом яблок, что свидетельствует о высоком спросе на фруктовые вариации данного продукта.

Аналогичный интерес к кумысу с вишневым вкусом был выявлен у 15,8% опрошенных, а 14,9% потребителей предпочли бы кумыс со вкусом ананаса и 14,8% – со вкусом персика. Также наблюдается заметный интерес к кумысу со вкусом банана, который был отмечен у 12,7% респондентов. Кроме того, 10,1% потребителей выразили желание видеть кумыс с апельсиновым вкусом, что также подтверждает тенденцию к разнообразию вкусовых характеристик данного напитка.

Однако, несмотря на стремление к расширению ассортимента, 7% респондентов предпочитают индивидуальный вкус кумыса и не выражают желания пробовать новые разновидности напитка. Это указывает на наличие определенной группы потребителей, которые ценят уникальные органолептические свойства традиционного кумыса и не стремятся к его модификации (рис. 2).

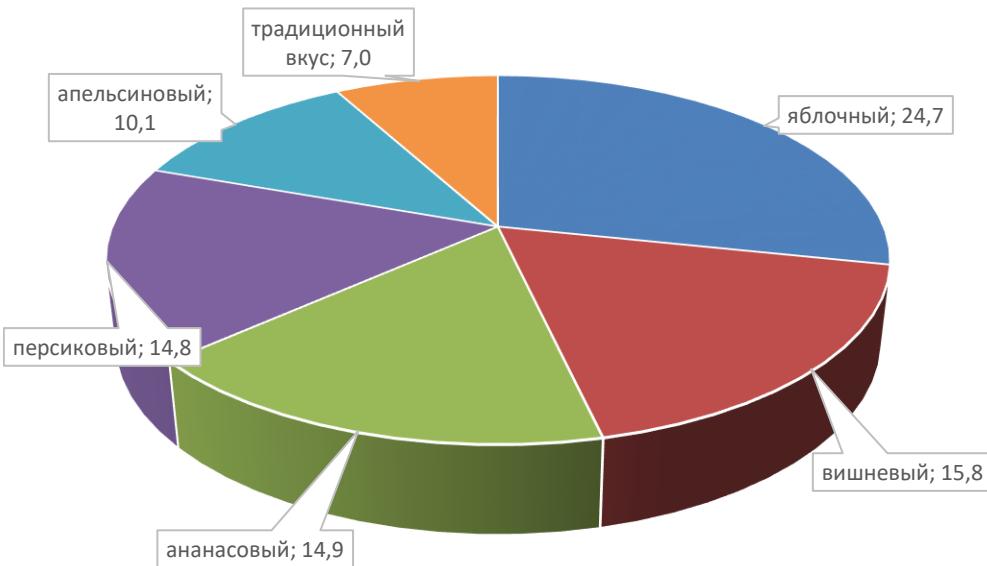


Рис. 2 Вкусовые предпочтения кумыса

Анализ потребительских предпочтений в отношении упаковки кумыса демонстрирует сложную и многофакторную картину. В ходе исследования было установлено, что 34,9% респондентов отдают предпочтение стеклянной таре по 0,5 и 1,0 л, что обусловлено её экологичностью и высоким уровнем восприятия как премиального продукта. Пластиковая упаковка, с другой стороны, привлекает 32,6% потребителей благодаря своей практичности и удобству в использовании, несмотря на потенциальные экологические риски. Картонная упаковка, представленная форматами Tetra Classic и Tetra-Brick, получила поддержку 18,6% респондентов. Этот выбор можно объяснить стремлением к экологически ответственному потреблению и желанием минимизировать воздействие на окружающую среду. Пакет-подушка, хотя и является наименее популярным вариантом, с долей в 11,6%, также имеет своих приверженцев, что может быть связано с его удобством в транспортировке и хранении. Наконец, 2,3% респондентов демонстрируют высокий уровень гибкости и готовности приобретать кумыс в любой доступной упаковке, что свидетельствует о их открытости к новым форматам и технологиям.

Таким образом, результаты исследования позволяют сделать вывод о существовании дифференцированных предпочтений среди потребителей относительно вкусовых характеристик и упаковки кумыса, что требует дальнейшего изучения и учета не только в маркетинговых стратегиях.

#### **Список источников**

1. Абишева Т.О., Аширова Ж.Б., Рамазанова А.А. Биологические и лечебные свойства кумыса // Мир современной науки, 2015. 3(30). С. 15-20.
2. Артюхова С.И., Ковалева Е.А. Роль микрофлоры кумыса для профилактики туберкулеза // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность. 2011. № 2. С. 156-158.
3. Ермолаева А.Н., Алгожина У.Ж., Тен О.А., Балпанов Д.С. Изучение культур молочнокислых микроорганизмов, выделенных из кумыса различных регионов Северного Казахстана // Биотехнология. Теория и практика. 2012. № 3. С. 87-90.
4. Киньябулатов А.У., Сиротко М.Л., Шарафутдинова Н.Х. История кумысолечения в Самарской и Уфимской губерниях. Значение кобыльего кумыса для оздоровления человека // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 5-2. С. 541-544.
5. Праздничкова, Н. В. Влияние порошка пантов марала на физико-химические показатели десертов кисломолочных / Н. В. Праздничкова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов II Международной

научно-практической конференции, Барнаул, 21 апреля 2023 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2023. – С. 122-126.

6. Праздничкова, Н. В. Разработка кисломолочных десертов с порошком пантов марала / Н. В. Праздничкова // Реализация приоритетных программ развития АПК : Сборник научных трудов по итогам X Международной научно-практической конференции. Нальчик, 24–26 ноября 2022 года. Том Часть II. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2022. – С. 119-122.

### **References**

1. Abisheva T.O., Ashirova Zh.B., Ramazanova A.A. (2015). Biological and medicinal properties of koumiss. The World of Modern Science (Mir sovremennoy nauki). N 3(30). (pp. 15-20). (in Russ.).
2. Artyukhova S.I., Kovaleva E.A. (2011). The role of koumiss microflora for tuberculosis prevention. Young Russia: advanced technologies for industry (Rossiya molodaya: peredovyye tekhnologii – v promyshlennost'). N. 2. (pp. 156-158). (in Russ.).
3. Ermolaeva A.N., Algozhina U.Zh., Ten O.A., Balpanov D.S. (2012). Study of cultures of lactic acid microorganisms isolated from koumiss from various regions of Northern Kazakhstan Biotechnology. Theory and practice (Biotehnologiya. Teoriya i praktika). N. 3. (pp. 87-90). (in Russ.).
4. Kinyabulatov A. U., Sirotko M. L., Sharafutdinova N. Kh. (2012). History of kumysolecheniya in the Samara and Ufa provinces. The significance of the mare's kumys for human health. Izvestia of the Samara scientific center of the Russian Academy of Sciences (Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk). Vol. 14. N. 5-2. (pp. 541-544). (in Russ.).
5. Prazdnichkova, N. V. Influence of Maral Antler Powder on the Physical and Chemical Properties of Fermented Milk Desserts / N. V. Prazdnichkova // Modern Aspects of Agricultural Production and Processing: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, April 21, 2023. – Barnaul: Altai State Agrarian University, 2023. – Pp. 122-126.
6. Prazdnichkova, N. V. Development of fermented milk desserts with maral antler powder / N. V. Prazdnichkova // Implementation of Priority Programs for Agricultural Development: Collection of Scientific Papers Based on the Results of the 10th International Scientific and Practical Conference, November 24–26, 2022. Volume Part II. – Nalchik: Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 2022. – Pp. 119-122.

### **Информация об авторах:**

М. Е. Баетова – студент;  
Н. В. Праздничкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

### **Information about the authors:**

M. E. Baetova – student;  
N. V. Prazdnichova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

### **Вклад авторов:**

М. Е. Баетова – написание статьи;  
Н. В. Праздничкова – научное руководство.

### **Contribution of the authors:**

M. E. Baetova – writing an article;  
N. V. Prazdnichova – scientific management.

Научно-практическая статья

УДК 641.05 : 633.13

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ХЛОПЬЕВ ИЗ БИОАКТИВИРОВАННОГО ЗЕРНА

**Андрей Николаевич Макушин<sup>1</sup>, Илья Валериевич Бугера<sup>2</sup>,**

**Александр Дитриевич Овчинников<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>Mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>

<sup>3</sup> hepu89@gmail.com <http://orcid.org/0000-0002-9728-4980>

*В статье представлена технологическая линия по производству хлопьев из биоактивированного зерна овса голозерного, реализованная в условиях предприятия ООО ЮниФлэйкс Самарская область г.о. Тольятти.*

**Ключевые слова:** овёс голозерный, хлопья, биоактивированное, технология, оборудование, продукты питания нового поколения.

**Для цитирования:** Макушин А. Н., Бугера И. В., Овчинников А. Д. Разработка технологической линии по производству хлопьев из биоактивированного зерна // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 39-43.

### DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGICAL LINE FOR THE PRODUCTION OF FLAKES FROM BIOACTIVATED GRAIN

**Andrey N. Makushin<sup>1</sup>, Ilya V. Bugera<sup>2</sup>, Alexander D. Ovchinnikov<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>Mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>;

<sup>3</sup>hepu89@gmail.com <http://orcid.org/0000-0002-9728-4980>

The article presents a technological line for the production of flakes from bioactivated grain of bare oats, implemented in the conditions of the company UniFlakes Samara region, Togliatti.

**Keywords:** naked oats, flakes, bioactivated, technology, equipment, new generation food products.

**For citation:** Makushin A. N., Bugera I. V., Ovchinnikov A. D. (2025) Development of a technological line for the production of flakes from bioactivated grain // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and foodstuffs : collection of scientific papers. Kinel : IBC Samara State Agrarian University, S. 39-43 (in Russ.).

**Введение.** Изучение и моделирование состава новых видов пищевых продуктов, обогащенных физиологически функциональными ингредиентами, является актуальным и перспективным задачами на сегодняшний день [1], Изучение свойств сырья при различных обработках позволяет расширить возможности его использования в смежных отраслях пищевой промышленности за счет изменения его химического состава [2]. Одним из перспективных путей решения является развитие глубокой переработки зерна [3].

Голозерный овес благодаря своему химическому составу является одной из лучших добавок в качестве дополнительного сырья, особенно в хлебопечении [4] а его биоактивирования

форма улучшает аминокислотный состав готовых изделий [5]. И в целом применение биоактивированного зерна улучшает не только химическую, но и органолептическую ценность продуктов на его основе [6].

Таким образом, разработка технологической линии по производству хлопьев из биоактивированного зерна (которые могут в дальнейшем использоваться в качестве натуральной БАД при производстве современных продуктов питания) является актуальной задачей для пищевого производства.

Цель работы – в условиях промышленного предприятия составить необходимую цепочку операций для получения технологической линии по производству хлопьев из биоактивированного зерна

Предлагаемая технологическая линия по производству из биоактивированного зерна хлопьев (3 т/час) и муки (1 т/час) для детского и диетического питания для условий ООО ЮниФлэйкс (г. Тольятти) представлена на рисунке 1. Разработанная технологическая линия позволяет получать хлопья и муку не только из биоактивированного зерна овса голозерного, но и из зерна ячменя, ржи, пшеницы и других зерновых культур.

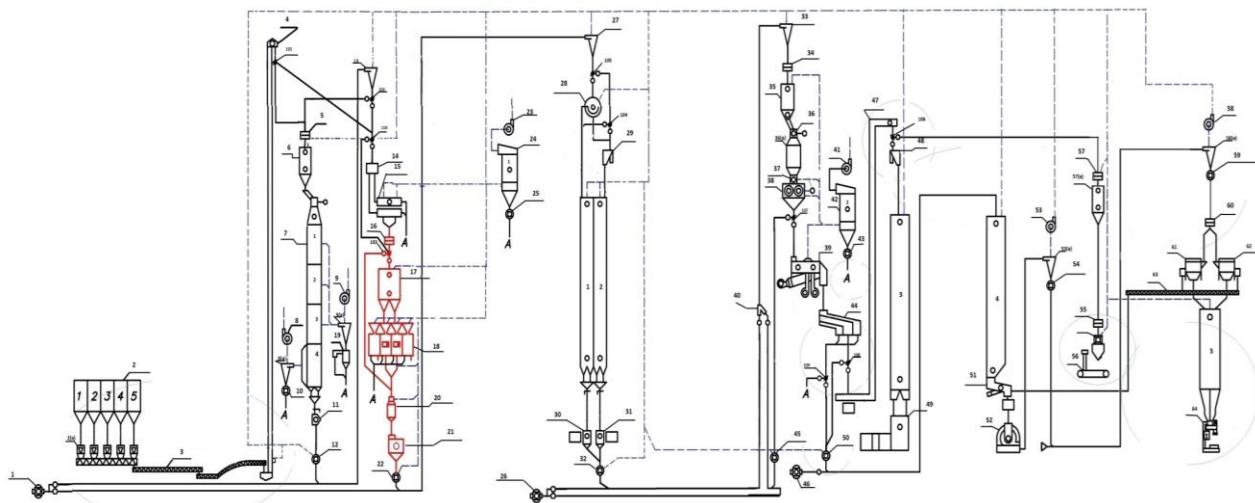


Рис. 1. Предлагаемая технологическая линия по производству из биоактивированного зерна хлопьев (3 т/час) и муки (1 т/час) в условиях ООО ЮниФлэйкс (г. Тольятти):  
 1. Воздуходувка; 2. Линия для загрузки; 2(а). Дозаторы; 3. Шнеки; 4. Нория; 5. Магнит; 6. Пред-бункер (сушилки крупы); 7. Сушилка крупы; 8. Вентилятор; 8(а). Циклон-разгрузитель; 9. Вентилятор; 10. Шлюзовой затвор; 11. Регулятор расхода; 12. Шлюзовой затвор; 13. Циклон-разгрузитель; 14. Впускной распределитель; 15. Барабанная сортировальная машина; 16. Магнит; 17. Пред-бункер фотосепаратора; 18. Фотосепаратор; 19. Конденсатный бак; 20. Цилиндрический брат; 21. Весы; 22. Шлюзовой затвор; 23. Вентилятор; 24. Фильтр №1; 25. Шлюзовой затвор; 26. Воздуходувка; 27. Циклон-разгрузитель; 28. Ультра-триер; 29. Пробоотборник; 30. Лотковый дозатор; 31. Лотковый дозатор; 32. Шлюзовой затвор; 33. Циклон-разгрузитель; 34. Магнит; 35. Пред-бункер (валкового станка); 36. Форсунки валкового станка; 36(а). Запарник валкового станка; 37. Питатель валкового станка; 38. Валковый станок; 39. Сушилка/охладитель с псевдоожиженным слоем; 40. Перекидной клапан валкового станка; 41. Вентилятор; 42. Фильтр №2; 43. Шлюзовой затвор; 44. Виброгрохот; 45. Шлюзовой затвор; 46. Воздуходувка; 47. Ковшовый элеватор; 48. Пробоотборник; 49. Фасовка-упаковка; 50. Шлюзовой затвор; 51. Вибролоток; 52. Воздуходувная мельница; 53. Вентилятор; 53(а). Циклон-разгрузитель; 54. Шлюзовой затвор; 55. Магнит; 56. Выбойная установка в мешок; 57. Магнит; 57(а). Пред-бункер выбойной установки в мешок; 58. Вентилятор; 59. Шлюзовой затвор; 60. Магнит; 61. Виброцентрифуга; 62. Виброцентрифуга; 63. Шнек; 64. Выбойная установка в мешок.

Описание технологического процесса производства хлопьев и муки с однократным пропариванием биоактивированного зерна овса голозерного:

Этап 1. Подготовка и загрузка в бункера № 6 и 7.

На начальном этапе биоактивированное зерно овса голозёрного подаётся в приёмные бункера линии загрузки (поз. 2). Зерно загружается во все бункера равномерно. Затем нужно переключить клапан 101 в обвод сушилки крупы (поз. 7), то есть зерно будет сразу поступать на барабанную сортировальную машину (поз. 15). После этого запускается линия, и настраивается вибрационная машина (поз. 18).

ваются дозаторы (поз. 2а) на нужную производительность. После настройки дозаторов, биоактивированное зерно овса через дозаторы поступает в шнеки (поз. 3), далее направляется в норию, а после нории в впускной распределитель (поз. 14) и на барабанную сортировальную машину (поз. 15), где отделяется зерно ячменя, которое может присутствовать в биоактивированном зерне овса как зерновая примесь.

После очистки биоактивированное зерно овса голозерного поступает на магнит (поз. 16), где отделяется от металлопримесей. Далее зерно овса направляется в пред-бункер (поз. 17) фотосепаратора, где происходит накопление зерна для того, чтобы фотосепаратор работал равномерно. После пред-бункера зерно овса голозерного по вибролоткам поступает на фотосепаратор (поз. 18), где происходит отчистка зерна овса по цвету, от повреждённых ядер овса, а также удаляются зёрна пшеницы, ржи и других посторонних культур.

Биоактивированное зерно овса голозерного после очистки на фотосепараторе поступает на цилиндрический бурац (поз. 20), где отчищается от лёгких примесей, таких как мучель и лузга. Далее биоактивированное зерно овса голозерного взвешивается на весах (поз. 21) для контроля производственных потерь и учёта выходов. После взвешивания зерно овса через шлюзовой затвор (поз. 22) и по пневмотранспортной линии поднимается наверх и через циклон-разгрузитель (поз. 27) поступает в бункер № 6 или в бункер № 7.

Для отбора целого ядра от колотого биоактивированное зерно овса голозерного пропускается через ультра-триер (поз. 28). С помощью этого сортировочного устройства происходит отделение зёрен, одинаковых по сечению, но разных по длине. Для этого нужно переключить клапан 105, чтобы поток зерна направлялся на ультра-триер (поз. 28). При этом целое ядро будет поступать в бункер № 6, а колотое ядро в бункер № 7. Целое ядро используется для хлопьев № 1. Целое ядро отделяется для того, чтобы хлопья были однородными и более красивыми. Если работать в таком режиме с ультра-триером (поз. 28), то из бункера № 7 битого зерна можно выпускать только муку. Если возникает необходимость работы без ультра-триера (поз. 28), например, наполнился бункер № 7, то клапаном 104 поток зерна можно направить в бункер № 6.

## Этап 2. Плющение крупы.

На втором этапе проводится пропаривание биоактивированного зерна голозерного овса и расплющивание его на хлопья. Из бункеров № 6 или № 7 через дозаторы (поз. 30 или 31) биоактивированное зерно овса по самотёчным трубам попадает в шлюзовой затвор (поз. 32), далее по пневмотранспорту поднимается наверх в циклон-разгрузитель (поз. 33), по самотёчной трубе проходит через магнит (поз. 34), пред-бункер (поз. 35) и загружается в запарник валкового станка (поз. 36а). Объем запарника валкового станка (поз. 36а) рассчитан на 1500 кг.

После загрузки запарника переключаем перекидной клапан валкового станка (поз. 40) в режим рециркуляции, то есть зерно овса начинает на линии передвигаться по замкнутому циклу. В режиме рециркуляции включают форсунки валкового станка (поз. 36). Пар по 4-м сопловым трубам подаётся в опускающийся столб крупы (биоактивированное зерно овса голозерного) в таком количестве, что она достигает температуры 100...102°C. Процесс рециркуляции происходит до того, пока температура в нижней точке не станет равной температуре в зоне пропаривания.

После процесса рециркуляции перекидной клапан валкового станка (поз. 40) переключают на забор из бункеров № 6 или № 7 и начинают плющение крупы. Выгрузку из запарника выполняет питатель валкового станка (поз. 37). Он служит одновременно для подачи материала в форме завесы по всей длине валков валкового станка для производства хлопьев.

Овсяные ядра или крупа после обработки паром могут изменять форму и расплющиваются на хлопья между валками валкового станка (поз. 38). Толщина хлопьев определяется щелью между обоими валками, которая регулируется.

Пропаривание и расплющивание биоактивированного зерна овса голозерного на хлопья, кроме изменения формы, одновременно вызывает определённую модификацию крахмала, которая способствует быстрому приготовлению хлопьев перед употреблением. При выходе из валкового станка хлопья имеют температуру около 80°C и повышенную влажность. Для обеспечения пригодности к хранению хлопья высушивают на сушилке/охладителе с псевдоожженным слоем (поз. 39) до влажности, при которой хлопья пригодны для хранения.

Далее хлопья поступают в виброгрохот (поз. 44), где очищаются от агломераций, возникающих в основном в начале производственного процесса при холодном состоянии машин, а также от мелких частиц. После этого хлопья готовы и проводится их анализ по органолептическим и физико-химическим показателям качества. Если сходы и проходы с сит виброгрохота (поз. 44) соответствуют заявленным требованиям, то клапан 109 переключают на бункер № 9 для размола, если сходы и проходы с сит виброгрохота (поз. 44) не пригодны, то клапан 109 переключают на отходы.

Далее на выбор:

1. Перекинуть клапан 108 и направить продукт на ковшовый элеватор (поз. 47), который доставляет хлопья в бункер № 8 через пробоотборник на фасовку-упаковку, где хлопья фасуются в коробки по 300, 400, 450 и 500 г.

2. Перекинуть клапан 108 и направить хлопья в бункер № 9 для размола в муку.

3. Перекинуть клапан 106 после ковшового элеватора (поз. 47) через магнит в предбункер выбойной установки в мешок (поз. 57а), далее через магнит (поз. 55) в выбойную установку в мешок (поз. 56), где хлопья фасуются в мешки по 20, 25 и 30 кг.

Этап 3. Размол хлопьев в муку.

Перед началом размола хлопьев в муку предварительно наполняется бункер № 9 хлопьями. На бункере № 9 установлен вибролоток для того, чтобы хлопья подавались равномерно в воздуходувную мельницу, и который бы обеспечивал разгрузку с бункера, так как сыпучесть у хлопьев очень низкая.

После заполнения бункера № 9 хлопьями начинается процесс размола их в муку. С вибролотка (поз. 51) хлопья поступают в воздуходувную мельницу, где под действием ударных пластин измельчаются. Измельчённый продукт проходит через сито, после чего транспортируется воздушным потоком. Проходит через циклон-разгрузитель (поз. 53а) и через шлюзовой затвор (поз. 54) по самотёчной трубе далее транспортируется воздушным потоком. Через циклон-разгрузитель и шлюзовой затвор (поз. 59) по самотёчной трубе размолотый продукт попадает на магнит (поз. 60). После магнита (поз. 60) продукт поступает на виброконцентрифуги (поз. 61-62), где просеивается. Проход через сито направляется в бункер № 10, а продукт, который не просеялся, отводным шнеком (поз. 63) отправляется на повторный размол. С бункера № 10 готовая мука фасуется на выбойной установке (поз. 64) в мешок по 30, 35 и 40 кг.

**Вывод:** Применение данной технологии возможно масштабировать и реализовать на других крупных перерабатывающих предприятий. В результате чего на отечественном рынке появится общедоступные продукты в состав которых будет содержаться натуральный БАД из биоактивированного зерна.

### Список источников

1. Volkova A. V., Sysoev V. N., Makushin A. N. The use of wild medicinal raw materials in food production // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020.
2. Zipaev D.V., Makushin A. N., Kuraeva JU.G. Studies of organic acids in millet grain and products of its processing by capillary electrophoresis // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – Р. 00039.
3. Макушин А. Н. Глубокая переработка зерна - одна из главных задач агропродовольственной политики нашей страны // Актуальные вопросы аграрной науки: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора А.М. Биттирова. Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2024. С. 309-313.
4. Праздничкова Н. В., Блинова О. А., Троц А. П. Влияние овсяной муки на качество хлеба из муки пшеничной высшего сорта // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: сб. науч. трудов. Курск: Курская ГСХА, 2016. С. 135-138.

5. Праздничкова Н. В., Троц А. П., Блинова О. А. Влияние муки из хлопьев овса голозерного биоактивированного на качество хлеба из муки пшеничной первого сорта // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности: сб. науч. трудов. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. С. 73-75.

6. Бурмистрова М. А., Макушин А. Н., Белова М. В. Органолептические свойства нерастворимого напитка на основе биоактивированного зерна сорго // АПК России: образование, наука, производство: сб. науч. трудов Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. С. 11-14.

### References

1. Volkova, A. V., Sysoev, V. N., Makushin, A. N. (2019) The use of wild medicinal raw materials in food production // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020.
2. Zipaev, D.V., Makushin, A. N., Kuraeva, JU.G. (2019) Studies of organic acids in millet grain and products of its processing by capillary electrophoresis. Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00039.
3. Makushin, A. N. (2024). Deep processing of grain is one of the main tasks of the agro-food policy of our country // Current issues of agricultural science: Proceedings of the All-Russian (national) scientific and practical conference dedicated to the memory of Doctor of Biological Sciences, Professor A. M. Bittirov, Nalchik, April 25-26, 2024. - Nalchik: Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov, (in Russ.).
4. Prazdnichkova, N. V., Blinova, O. A., Trots, A. P. (2016.) The influence of oat flour on the quality of bread made from wheat flour of the highest grade. Current issues of innovative development of the agro-industrial complex : collection of scientific papers (pp. 135-138). Kursk (in Russ.).
5. Prazdnichkova, N. V., Trots, A. P., Blinova, O. A. (2020.) The influence of flour from bioactivated naked oat flakes on the quality of bread made from wheat flour of the first grade. Safety and quality of agricultural raw materials and food. Managing "green" skills in the food industry : collection of scientific papers: (pp. 73-75). Moscow (in Russ.).
6. Burmistrova, M. A., Makushin, A. N., Belova, M. V. (2024) Organoleptic properties of an insoluble beverage based on bioactivated sorghum grain. Agroindustrial Complex of Russia: Education, science, production : collection of scientific papers.(pp. 11-14). Penza (in Russ.).

### Информация об авторах:

А. Н. Макушин – кандидат сельскохозяйственных наук;  
И. В. Бугера – магистрант;  
А. Д. Овчинников – аспирант.

### Information about the authors:

A. N. Makushin – Candidate of Agricultural Sciences;  
I. V. Bugera – master's student;  
A. D. Ovchinnikov – postgraduate student.

### Вклад авторов:

А. Н. Макушин – научное руководство;  
И. В. Бугера – написание статьи;  
А. Д. Овчинников – написание статьи.

### Authors' contribution:

A. N. Makushin – scientific supervision;  
I. V. Bugera – writing the article;  
A. D. Ovchinnikov – writing the article.

Научная статья  
УДК 664. 6

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕРЧКОВОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОТЕИНОВЫХ БАТОНЧИКОВ

**Валерия Сергеевна Виноградова<sup>1</sup>, Алла Викторовна Волкова<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup> vinogradowa.lerusia@yandex.ru, <http://orcid.org/0009-0007-6552-0858>

<sup>2</sup> avvolkova76@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

*В работе рассматриваются вопросы влияния дозы внесения и состава основы на потребительские свойства протеиновых батончиков. Установлено, что при производстве протеиновых батончиков в качестве белкового компонента возможно внесение сверчковой муки в количестве 10% от массы начинки. В составе начинки при этом необходимо использовать орехи и чернослив. Однако, в России пока нет требований безопасности для использования насекомых в качестве еды или ее компонента. Для продажи продуктов, содержащих насекомых, им потребуется государственная регистрация в качестве пищевой продукции нового вида.*

**Ключевые слова:** протеин, батончики, сверчковая мука, качество, белок.

**Для цитирования:** Виноградова В. С., Волкова А. В. Перспективы применения сверчковой муки при производстве протеиновых батончиков // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 44-48.

## PROSPECTS OF USING CRICKET FLOUR IN THE PRODUCTION OF PROTEIN BARS

**Valeria S. Vinogradova<sup>1</sup>, Alla V. Volkova<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup> vinogradowa.lerusia@yandex.ru, <http://orcid.org/0009-0007-6552-0858>

<sup>2</sup> avvolkova76@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

The paper discusses the effects of the dose of application and the composition of the base on the consumer properties of protein bars. It has been established that in the production of protein bars, it is possible to add cricket flour in an amount of 10% of the filling weight as a protein component. Nuts and prunes should be used in the filling. However, Russia does not yet have safety requirements for the use of insects as food or its component. To sell products containing insects, they will need state registration as a new type of food product.

**Keywords:** protein, bars, cricket flour, quality, protein.

**For citation:** Vinogradova V. S., Volkova A. V. (2025) Prospects of using cricket flour in the production of protein bars // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and foodstuffs: collection of scientific papers. (pp. 44-48) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

В современном мире наблюдается нехватка белка в продуктах питания, и, согласно прогнозам, эта проблема, скорее всего, сохранится и в будущем. Исследования Института питания РАМН показывают, что с 1992 года в России произошло сокращение употребления белковых

продуктов животного происхождения на 25-35%, с одновременным ростом потребления углеводов (в частности, картофеля, хлеба и макарон). В среднем, на душу населения потребление белка снизилось на 17-22%, достигнув 38,8 г/сутки белка животного происхождения вместо рекомендованных 47,5 г/сутки (49% против 55%). В семьях с ограниченным бюджетом ежедневное потребление белка в целом составляет всего 29-40 г.

По оценкам Института питания РАМН, годовой дефицит пищевого белка в России превышает миллион тонн. Следует также учитывать существование целиакии – аллергической реакции у определенной части населения на глютеновые белки [1].

По подсчетам NielsenIQ рынок кондитерских изделий, занял второе место по продажам в российском пищепроме к марта 2023 года. Новые технологии в производстве кондитерских изделий позволяют расширить ассортимент и персонализировать продукцию под клиентов.

**Целью** данной работы является исследовать возможность и обосновать оптимальную дозировку применения сверчковой муки при производстве кондитерских батончиков для повышения их потребительской ценности.

Сверчковая мука не содержит глютен, высокие показатели аминокислотного состава, много В<sub>12</sub>, способствует снижению массы тела. Уже сейчас есть европейские компании, которые занимаются этим направлением в промышленных масштабах. К примеру, это совместная компания Великобритании и ЮАР AgriProtein, французская Insect, голландская Protein [3,4]. Таким образом, наши исследования, посвященные изучению возможности применения сверчковой муки при производстве протеиновых батончиков актуальны. Схема проведения исследований представлена на рисунке 2.



Рис. 1. Схема проведения исследований по изучению влияния сверчковой муки на потребительские свойства протеиновых батончиков

Объектом нашего исследования являются протеиновые батончики. Предметом исследования являлось изучение влияния применения сверчковой муки на потребительские свойства

протеиновых батончиков. Исследования по изучению влияния сверчковой муки на потребительские свойства протеиновых батончиков проводились в условиях на кафедре «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья» Самарского ГАУ.

Проектирование рецептур должно основываться на достижении планируемого результата с учетом сопутствующих лимитирующих условий [2]. Поэтому на первом этапе, при определении влияния дозировки сверчковой муки на органолептические показатели качества, протеиновых батончиков последняя вносились в количестве 5, 10, 15 и 20% от массы начинки. В результате органолептической оценки было установлено, что при увеличении дозировки сверчковой муки выше 10% вкус и запах готового продукта становятся значительно менее выраженными, пресными, а консистенция кашеобразной, мажущейся и не способствующей сохранению формы изделия.

По нашему мнению, состав начинки для протеиновых батончиков с применением сверчковой муки должен изначально характеризоваться наличием ингредиентов, обладающих специфическими выраженным вкусом и ароматом, способными маскировать наличие сверчковой муки в составе продукта. Для достижения этого эффекта мы рассматривали возможность использования таких компонентов состава как стружка кокоса, гречневая мука, чернослив и какао. Внешний вид и вид на поперечном разрезе протеиновых батончиков с применением сверчковой муки и данных ингредиентов представлены на рисунке 2, а результаты балльной оценки органолептических показателей – в таблице 1.



Рис. 2. Внешний вид и вид на поперечном разрезе протеиновых батончиков с применением сверчковой муки

Условные обозначения состава начинки: 1 – орехи+изюм, 2 - стружка кокоса 90%+сверчковая мука 10%, 3 – гречневая мука 90%+сверчковая мука 10%, 4 – орехи и чернослив 90%+сверчковая мука 10%, 5 – арахисовая мука и какао 90%+ сверчковая мука 10%.

Результаты балльной оценки органолептических показателей свидетельствуют о том, что использование классического для протеиновых батончиков состава «орехи+изюм» не совсем подходит для батончиков с применением сверчковой муки которая начинает чувствоватьсь, проявляясь в снижении выраженности вкуса.

Мы изучали разные виды начинок, обладающих специфическим выраженным вкусом, но выявили, что в кокосовой стружке ухудшается внешний вид, снижается запах, а вовкусе появляется пресный мучнистый привкус. Начинка с гречневой мукой и арахис+какао имеют своеобразный вкус, кашеобразную консистенцию. Изделие при повышении температуры плохо сохраняет форму.

Наилучшим вариантом являлось изделие с начинкой в состав которой входил чернослив. Он обеспечивал связность, плотность и сохранение формы, а специфичный вкус и запах чернослива делал присутствие сверчковой муки неощутимым.

Таблица 1

Результаты дегустационной оценки протеиновых батончиков с применением сверчковой муки, балл

Варианты опыта (состав основы начинки)	Внешний вид	Вид на разрезе	Цвет	Консистенция	Вкус	Запах
Орехи, изюм 90%+ сверчковая мука 10% (контроль)	4,00± 0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	4,86±0,17	4,14±0,17
Стружка кокоса 90%+ сверчковая мука 10%	5,00±0,00	4,14±0,17	4,14±0,17	4,00±0,00	4,00±0,00	5,00±0,00
Гречневая мука 90%+ сверчковая мука 10%	5,00±0,00	5,00±0,00	4,14±0,17	5,00±0,00	3,00±0,00	3,00±0,00
Орехи и чернослив 90%+ сверчковая мука 10%	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00
Арахисовая мука и какао 90%+ сверчковая мука 10%	3,00±0,00	3,00±0,00	5,00±0,00	3,00±0,00	3,14±0,17	4,86±0,17

Введение в рецептуру сверчковой муки в количестве 10% от массы начинки взамен солода позволит повысить содержание белка на 3,67 г на 100 г готовой продукции. При этом данные, представленные в различных источниках свидетельствуют и о высоком содержании незаменимых аминокислот, что повышает физиологическую ценность батончиков. Содержание углеводов уменьшается на 8,67 г, а энергетическая ценность снижается с 515,83 ккал или 2166,48 кДж до 499,68 ккал и 2098,65 кДж соответственно. То есть кроме повышения биологической ценности кондитерских батончиков мы получаем еще и увеличение диетических свойств готовых изделий.

Таким образом, наша разработка не нарушает общепринятой схемы производства батончиков протеиновых. При производстве протеиновых батончиков предлагаем в качестве белкового компонента вносить сверчковую муку в количестве 10% от массы начинки. В составе начинки при этом необходимо использовать орехи и чернослив.

В России уже разрешено использование двух пищевых добавок из насекомых – это натуральный краситель Е120 (кармин) и глазирователь Е904 (шеллак), однако в России пока нет требований безопасности для использования насекомых в качестве еды или ее компонента. Для продажи продуктов, содержащих насекомых, им потребуется государственная регистрация в качестве пищевой продукции нового вида.

### Список источников

1. Волкова А. В. Использование муки из зерна безглютеновых культур при производстве хлеба // Инновационные технологии производства, хранения, переработки и экспертизы сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2021. С. 27-30.
2. Новые технологии в производстве кондитерских изделий. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://sfera.fm/articles/konditerskaya/novye-tehnologii-v-proizvodstve-konditerskikh-izdelii#i> - Загл. с экрана.
3. Проблема белкового дефицита на Земле и пути её преодоления [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://studfile.net/preview/2465041/page:3/> - Загл. с экрана.
4. Юматов Е.Н. Оценка новых источников белка насекомых в условиях Российской Федерации, как устойчивая альтернатива традиционным вариантам производства белоксодержащих продуктов // Сельское хозяйство. 2019. № 1. С. 1-2.

## References

1. Volkova, A.V. (2021) The use of gluten-free grain flour in bread production. Innovative technologies for the production, storage, processing and examination of agricultural raw materials and foodstuffs : collection of scientific papers (pp. 27-30). Kinel. (in Russ.).
2. New technologies in the production of confectionery. [electronic resource]. - Access mode: <https://sfera.fm/articles/konditerskaya/novye-tehnologii-v-proizvodstve-konditerskikh-izdelii#i> - Caption from the screen.
3. The problem of protein deficiency on Earth and ways to overcome it [electronic resource]. - Access mode: <https://studfile.net/preview/2465041/page:3/> - Cover from the screen.
4. Yumatov, E.N. (2019) Evaluation of new insect protein sources in the Russian Federation as a sustainable alternative to traditional production options for protein-containing products // Agricultural industry (Sel'skoye khozyaystvo). N. 1. (pp.1-2). (in Russ.).

### Информация об авторах:

Б. С. Виноградова – студент;  
А. В. Волкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

### Information about the authors:

V. S. Vinogradova – student;  
A. V. Volkova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

### Вклад авторов:

Б. С. Виноградова – написание статьи;  
А. В. Волкова – научное руководство.

### Contribution of the authors:

V. S. Vinogradova – writing an article;  
A. V. Volkova – scientific management.

Научная статья

УДК 664.696

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ БАТОНЧИКОВ ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

**Александра Александровна Дегтярева<sup>1</sup>, Алла Викторовна Волкова<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>AlexandraDegt@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-3386-1060>

<sup>2</sup>avvolkova76@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

*В данной работе проводится изучение и разбор разнообразных ингредиентов, применяемых как база для создания специализированных батончиков, предназначенных для здорового питания. Задача состоит в том, чтобы установить самые действенные и подходящие решения. Определяются главные параметры отбора наилучшей основы, принимая во внимание сбалансированное содержание полезных элементов, личные нужды покупателей, их вкусовые ощущения и желаемую консистенцию продукта. Необходимо также гарантировать безвредность и отменное качество товара. Конечная цель заключается в совершенствовании и увеличении разнообразия подобных изделий на продовольственном рынке.*

**Ключевые слова:** правильное питание, ПП, без сахара, функциональные батончики, злаковые батончики, батончики из муки, основы для полезных батончиков.

**Для цитирования:** Дегтярева А. А., Волкова А. В. Проектирование и моделирование рецептуры батончиков для геродиетического питания // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 48-52.

## DESIGNING AND MODELING THE FORMULATION OF BARS FOR HERODIETIC NUTRITION

**Alexandra A. Degtyareva<sup>1</sup>, Alla V. Volkova<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>AlexandraDegty@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-3386-1060>

<sup>2</sup>avvolkova76@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

In this paper, we study and analyze a variety of ingredients used as a base for creating specialized bars designed for healthy nutrition. The challenge is to identify the most effective and appropriate solutions. The main parameters for selecting the best base are determined, taking into account the balanced content of useful elements, the personal needs of customers, their taste sensations and the desired consistency of the product. It is also necessary to guarantee the harmlessness and excellent quality of the product. The ultimate goal is to improve and increase the variety of such products in the food market.

**Keywords:** proper nutrition, PP, sugar-free, functional bars, cereal bars, flour bars, bases for healthy bars.

**For citation:** Degtyareva, A. A., Volkova, A. V. Designing and modeling the formulation of bars for herodietic nutrition// Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific papers. (pp. 48-52) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Функциональные батончики играют важную роль в питании спортсменов и людей, ведущих активную жизнь, предоставляя простой и оперативный способ получения необходимых питательных веществ, витаминов, минералов и протеинов [4]. Выбор наилучшей базы для создания специализированных батончиков питания дает возможность создавать изделия, удовлетворяющие потребности разных слоев населения и предоставляющие наибольшую выгоду для здоровья.

Постоянное изучение продовольственной отрасли и принципов здорового питания подталкивает к созданию прогрессивных методов и компонентов, обеспечивающих превосходные характеристики полезных пищевых продуктов [1, 2, 3]. Следовательно, выбор наилучшей основы для батончиков является определяющим фактором в создании продуктов, соответствующих ожиданиям и потребностям современного потребителя.

В России средний показатель ожидаемой продолжительности жизни вырос на 18 месяцев, достигнув 70,3 лет. Согласно оценкам Организации Объединенных Наций, к 2025 году количество людей старшего возраста во всем мире достигнет примерно 1 миллиарда. Это указывает на выраженную тенденцию старения населения и актуальность задачи поддержания здоровья, активности и долголетия среди пожилых людей.

При построении оптимального рациона питания для людей преклонного и старческого возраста ключевыми являются принципы энергетического баланса, лечебно-профилактической ориентации, соответствия компонентов возрастным потребностям организма, сдвига в сторону щелочной реакции, оздоровления микробиоты и активизации ферментных систем организма.

**Цель работы:** разработка состава и создание модели зерновых батончиков, предназначенных для рациона геродиетического питания.

Анализ рынка выявил, что наиболее актуальными запросами пожилых людей в сфере здорового питания являются улучшение работы пищеварительной системы и укрепление защитных сил организма.

Оценка предпочтений потребителей показала, что наилучшим выбором для зерновой базы служат хлопья овса "Геркулес" или рисовая мука. Данные компоненты обеспечивают текстуру и вкусовые качества, наиболее востребованные целевой аудиторией.

Для достижения оптимальной консистенции рекомендуется использовать псиллиум, применяемый в качестве диетической добавки, благотворно влияющей на функционирование толстого кишечника, восстановление баланса микрофлоры, а также для профилактики и терапии заболеваний поджелудочной железы и печеночной энцефалопатии. Рекомендованная дозировка псиллиума составляет 0,5% от веса базового сырья, вне зависимости от типа зерновой основы (рис. 1). При сниженной дозировке готовый продукт не обладает достаточной мягкостью. Превышение указанной дозировки приводит к неравномерному распределению образующейся желеобразной массы в процессе выпечки, с ее концентрацией в нижней части изделия.

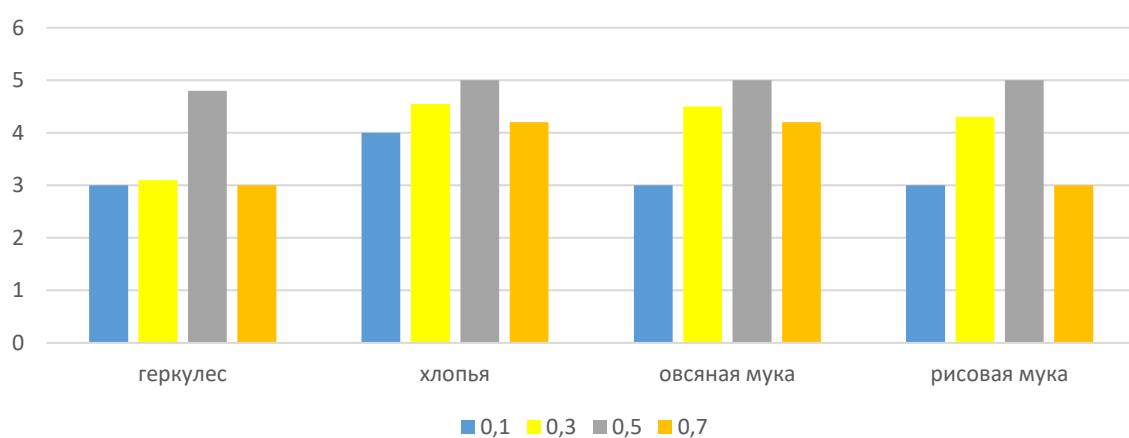


Рис. 1. Влияние дозировки псиллиума на потребительскую оценку батончиков для геродиетического питания, балл

Вдобавок, выполнили потребительскую экспертизу, чтобы установить, как количество воды влияет на качество геродиетических батончиков (рис. 2).

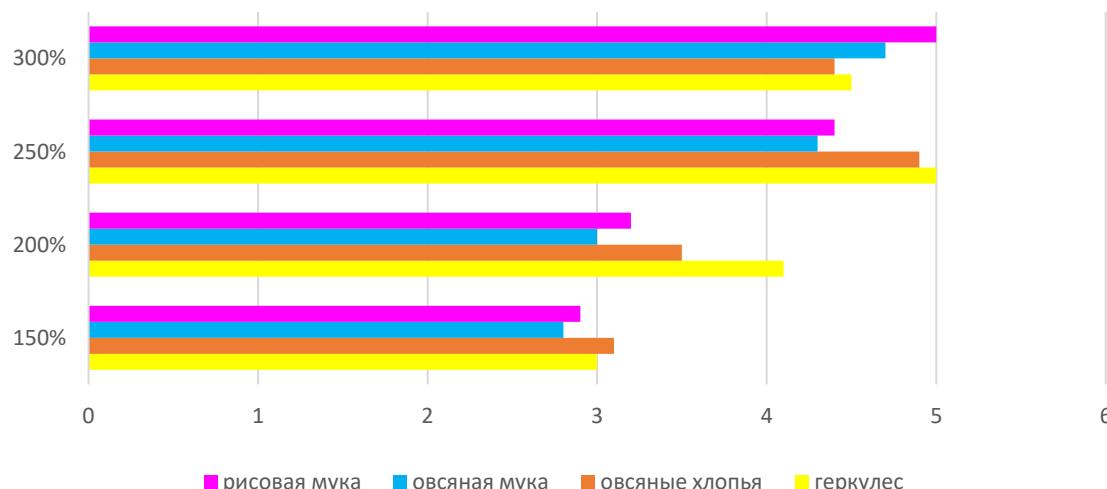


Рис. 2. Влияние дозировки воды на результаты потребительской оценки батончиков для геродиетического питания, балл

Для продуктов из геркулеса наилучшее соотношение воды к сухому сырью составляет 2,5:1. В то же время, для продукции, где основой является овсяная или рисовая мука, этот показатель возрастает до 3:1.

Таблица 1

Сводные результаты органолептической оценки качества батончиков  
для геродиетического питания

Зерновая основа	Дополнительное зерновое сырье	Дополнительное фруктовое сырье	Внешний вид	Вкус	Запах	Консистенция	Средний балл
Геркулес	Семена тмина черного	плоды шиповника сушеные	5,00±0,00	4,00±0,00	3,86±0,69	4,00±0,00	4,2
		ягоды годжи сушеные	5,00±0,00	4,86±0,38	3,86±0,69	5,00±0,00	4,6
	Семена льна белого и бурого	плоды шиповника сушеные	5,00±0,00	4,43±0,53	4,43±0,53	4,43±0,53	4,5
		ягоды годжи сушеные	5,00±0,00	4,86±0,38	4,14±0,38	5,00±0,00	4,7
Рисовая мука	Семена тмина черного	плоды шиповника сушеные	5,00±0,00	4,14±0,38	4,14±0,38	5,00±0,00	4,5
		ягоды годжи сушеные	5,00±0,00	5,00±0,00	4,86±0,38	5,00±0,00	4,9
	Семена льна белого и бурого	плоды шиповника сушеные	5,00±0,00	5,00±0,00	4,43±0,53	5,00±0,00	4,8
		ягоды годжи сушеные	5,00±0,00	5,00±0,00	4,86±0,38	5,00±0,00	4,9

Основываясь на исследовании диетических потребностей пожилых людей и анализе необходимых питательных веществ, предлагается разработка батончиков, предназначенных для геродиетического питания. В качестве основы предлагается использовать овсяные хлопья или рисовую муку, обогащенные псиллиумом, семенами черного тмина, льна и сушеными ягодами годжи.

### Список источников

1. Александрова Е. Г., Волкова А. В. Современная технология производства пищеконцентратов – мюсли-батончиков с применением фруктового сырья // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. трудов. Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2020. С. 448-452.
2. Алексеенко Е. В., Петрова А. А., Рубан Н. В., Бакуменко О. Е. Разработка рептурной комбинированной вакцины против рака молочной железы на основе растительных экстрактов // Здоровье, продукты питания и биотехнологии. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-retsepturnoy-kompozitsii-funktionalnogo-snekovogobatonchika-na-osnove-rastitelnyh-ingredientov>.
3. Волкова, А. В. Использование муки из зерна безглютеновых культур при производстве хлеба // Инновационные технологии производства, хранения, переработки и экспертизы сельскохозяйственного сырья и продуктов питания : сб. науч. трудов. Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2021. С. 27-30.
4. Дегтярева А. А., Волкова А. В. Обзор рынка батончиков правильного питания // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: актуальные вопросы теории и практики : сб. науч. трудов. Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2023. С. 12-18.

## References

1. Alexandrova E. G., Volkova A. V. (2020) Modern technology of production of food concentrates – muesli bars using fruit raw materials. Innovative achievements of science and technology of the agro-industrial complex : *collection of scientific papers*. (pp. 448-485). Kinel. (in Russ.).
2. Alekseenko E. V., Petrova A. A., Ruban N. V., Bakumenko O. E. (2021) Development of a ruptur combined vaccine against breast cancer based on plant extracts // Health, food and biotechnology. 2021. №4. URL: <https://Cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-retsepturnoy-kompozitsiifunktionalnogo-snekovogo-batonchika-na-osnove-rastitelnyh-ingredientov>. (in Russ.).
3. Volkova, A.V. (2021) The use of gluten-free grain flour in bread production. Innovative technologies for the production, storage, processing and examination of agricultural raw materials and foodstuffs: *collection of scientific papers*. (pp. 27-30). Kinel. (in Russ.).
4. Degtyareva A. A., Volkova A.V. (2023) Review of the market of proper nutrition bars. Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: topical issues of theory and practice : *collection of scientific papers*. (pp. 12-18). Kinel. (in Russ.).

### **Информация об авторах:**

Дегтярева А. А. – студент;

Волкова А. В. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

### **Information about the authors:**

Degtyareva A. A. – student;

Volkova A. V. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

### **Вклад авторов:**

Волкова А. В. – научное руководство;

Дегтярева А. А. – написание статьи.

### **Contribution of the authors:**

Volkova A. V. – scientific management;

Degtyareva A. A. – writing an article.

Обзорная статья

УДК 664.73.05

## **СОВРЕМЕННЫЕ ВАЛЬЦОВЫЕ СТАНКИ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА**

**Михаил Станиславович Дроздов<sup>1</sup>, Михаил Анатольевич Канаев<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>mikdroz@gmail.com <https://orcid.org/0009-0003-5001-518X>

<sup>2</sup>Kanaev\_miha@mail.ru <http://orcid.org/0000-0001-6462-6844>

*В данной статье рассматриваются современные вальцовые станки для измельчения зерна, используемые в России. Обсуждаются их конструктивные особенности, технологические процессы, преимущества и недостатки, а также перспективы развития и модернизации данного оборудования. Освещаются основные производители, их нововведения и влияние мировых тенденций на российский рынок.*

**Ключевые слова:** вальцовые станки, измельчение, зерно, валец.

**Для цитирования:** Дроздов М. С., Канаев М. А. Современные вальцовые станки для измельчения зерна // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 52-55.

## MODERN ROLLING MACHINES FOR GRAIN GRINDING

**Mikhail S. Drozdov<sup>1</sup>, Mikhail A. Kanaev<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>mikdroz@gmail.com <https://orcid.org/0009-0003-5001-518X>

<sup>2</sup>Kanaev\_miha@mail.ru <http://orcid.org/0000-0001-6462-6844>

This article discusses modern rolling machines for grinding grain used in Russia. Their design features, technological processes, advantages and disadvantages, as well as prospects for the development and modernization of this equipment are discussed. The main manufacturers, their innovations and the impact of global trends on the Russian market are highlighted.

**Keywords:** rolling machines, grinding, grains, roller.

**For citation:** Drozdov M. S., Kanaev M. A. Modern rolling machines for grinding grain // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and foodstuffs: Collection of Scientific Papers. Kinel: IBC Samara State Agrarian University, 2025. p. 52-55.

Измельчение зерна является важнейшим процессом в агропромышленном комплексе, который влияет на качество конечной продукции, такие как мука, крупы и комбикорма. Вальцовые станки, представляющие собой основной тип оборудования для данной операции, обеспечивают высокую степень измельчения и однородность получаемых продуктов. В последние годы в России наблюдается рост интереса к модернизации и обновлению парка вальцовых станков с учетом новых технологических решений и стандартов [1].

Цель: исследовать современные вальцовые станки для измельчения зерна

Задачи: рассмотреть общие характеристики и устройство этих станков; оценить положительные и отрицательные стороны рассматриваемых машин; исследовать направления и перспективы их развития.

Вальцовые станки для измельчения зерна – это специализированные машины, используемые в агропромышленном комплексе для переработки зерновых материалов. Они работают на основе принципа механического измельчения зерна при прохождении его между двумя или несколькими вращающимися валками.

Современные вальцовые станки для измельчения зерна отличаются многообразием конструктивных решений. Основными элементами являются вальцы, которые могут быть гладкими или рифлеными, а также система регулировки зазора между вальцами, что позволяет изменять степень измельчения. Классификация вальцовых станков может осуществляться по следующим параметрам:

По числу вальцов различают следующие станки:

- Одновальцовые: Станки с одним валом, который выполняет функцию измельчения, часто применяются в маломасштабной переработке и для небольших объемов.

- Двухвальцовые: это наиболее распространенный тип. Состоит из двух валов, которые могут вращаться в одном или разных направлениях. Двойные вальцы обеспечивают более тщательное измельчение и являются стандартом для большинства мельниц.

- Многовальцовые: станки, оснащенные несколькими парами валов, которые последовательно измельчают материал, обеспечивая высокий выход муки и однородность продукции.

По принципу действия:

- Стационарные: стационарные вальцевые станки обычно устанавливаются на предприятиях и в мельницах. Они отличаются высокой производительностью и надежностью. Они имеют более прочную конструкцию и могут работать в тяжелых условиях.

- Мобильные: Мобильные вальцевые станки становятся все более популярными благодаря своей универсальности и удобству. Эти машины предназначены для работы в полевых условиях и могут быть легко перенесены на разные локации, а также имеют промтую конструкцию.

По способу подачи сырья:

- Механическая: она основана на использовании различных устройств и механизмов, таких как шнековые конвейеры, транспортеры и вибрационные решетки. Эти системы обеспечивают точное и контролируемое поступление зерна в вальцы.

- Гравитационная: она использует силу тяжести для перемещения сырья к вальцам. Зерно, под действием силы тяжести, самопроизвольно перемещается по сплошным каналам или желобам.

Принцип работы вальцовых мельниц для измельчения зерна заключается в разрушении зерна за счет различий в скоростях вращения измельчающих вальцов. Процесс переработки зерна с использованием вальцов включает следующие этапы:

1. Загрузка материала: Процесс начинается с подачи зерна в камеру измельчения. Это может осуществляться с помощью специального загрузочного устройства, которое равномерно распределяет зерно между валками.

2. Вращение валков: Валки вращаются с высокой скоростью, и между ними создается зона сжатия, где зерно начинает подвергаться механическому воздействию. Важно отметить, что валки могут иметь различные профили – гладкие, рифленые или с другими формами, что влияет на качество и размер получаемого измельченного продукта.

3. Измельчение: когда зерно попадает между валками, оно подвергается воздействию силы, в результате чего происходит его разлом. Процесс может включать как дробление, так и сжатие, что приводит к образованию мелких частиц муки. Степень измельчения может регулироваться за счет дистанции между валками: чем меньше это расстояние, тем мелче получается мука.

4. Поток материала: после измельчения частицами муки и отрубей они, как правило, выводятся из зоны измельчения с помощью потока воздуха или механических сальников, которые обеспечивают непрерывный отвод готового продукта и его движение к следующей стадии переработки либо к упаковке.

5. Системы контроля: Современные вальцовые станки часто оснащаются системами автоматизированного контроля, позволяющими следить за параметрами процесса – скоростью вращения валков, температурой и влажностью сырья. Это позволяет оптимизировать процесс переработки и повышать качество конечного продукта

К основным преимуществам вальцовых станков можно отнести:

1. Высокая производительность: Вальцовые станки способны перерабатывать большие объемы сырья за короткое время. Это позволяет эффективно использовать оборудование на крупных производственных мощностях.

2. Однородность помола: Настройка вальцов позволяет добиться высококачественного и однородного помола, что особенно важно в производстве муки. Размер частиц может быть точно контролирован, что обеспечивает стабильное качество конечного продукта.

3. Экономия энергии: Вальцовые станки, как правило, имеют более высокую энергоэффективность по сравнению с другими типами дробилок. Оптимизация процессов способствует уменьшению расходов на электроэнергию.

4. Долговечность: Оборудование выполнено из первоклассных материалов, что гарантирует его надежность и продолжительный срок эксплуатации. При правильном обслуживании вальцовые станки могут работать на протяжении многих лет.

5. Низкие эксплуатационные затраты: По сравнению с другими механизмами, вальцовые станки требуют меньше обслуживания и ремонта, что снижает общие эксплуатационные расходы.

К минусам вальцовых станков можно отнести следующее:

1. Сложность настройки: Необходимость постоянной настройки параметров вальцовых станков может требовать специальной квалификации у рабочих. Неверная настройка может негативно сказаться на качестве помола.

2. Ограниченнная обработка влажного зерна: Вальцовые станки плохо справляются с переработкой влажного сырья, так как это может привести к забиванию вальцов и снижению производительности. Оптимальный уровень влажности зерна для процесса измельчения должен находиться в заданных пределах.

3. Большие первоначальные затраты: несмотря на то что вальцовые станки могут оказаться экономически выгодными в долгосрочной перспективе, значительные начальные инвестиции в их покупку могут стать серьезным препятствием для небольших компаний.

4. Громкость работы: Вальцовые станки могут вызывать значительный шум во время работы, что требует установки звукоизоляции или использования средств индивидуальной защиты для операторов.

5. Необходимость вспомогательного оборудования: для оптимальной работы вальцовых станков могут потребоваться дополнительные устройства, такие как системы аспирации, сушилки для зерна и другие элементы, что увеличивает сложность производственной линии.

На современном этапе в России наблюдается тенденция к внедрению автоматизированных систем управления, что позволяет значительно повысить точность и эффективность работы станков. Также растет интерес к экологически чистым технологиям, что способствует разработке оборудования, использующего альтернативные источники энергии. Внедрение программируемых логических контроллеров (ПЛК) и систем управления позволяет значительно повысить эффективность работы станка, а также проводить мониторинг и управление параметрами процесса в реальном времени. Также можно установить модульные системы, которые дают возможность быстрой замены и модернизации отдельных узлов и блоков оборудования упрощает техническое обслуживание и снижает затраты [2, 3].

Современные вальцовые станки для измельчения зерна в России представляют собой высокотехнологичное оборудование, способствующее улучшению качества зернопереработки. Однако для дальнейшего развития данной технологии необходимо учитывать мировые тенденции, адаптировать оборудование под новые требования и активно внедрять инновационные решения.

### **Список источников**

1. Шмалько Н.А., Смирнов С.О. Плющение зерна амаранта на вальцовом станке // Техника и технология пищевых производств. 2018. №1. С. 99-107.
2. Одегов В. А., Комкин А. С., Шилин В. В. Исследование влияния углов установки вальцов на основные показатели рабочего процесса двухступенчатого вальцового станка // Пермский аграрный вестник. 2017. №4 (20). С. 35-40.
3. Пузиков И.В., Шимбарова Е.Е., Пантиухина Е.В. Анализ энергоэффективности вальцовых станков для пищевой промышленности // Известия ТулГУ. Технические науки. 2019. №3. С.430-434

### **References**

1. Shmalko, N.A., Smirnov, S.O. (2018). Flattening of amaranth grain on a rolling machine // Machinery and technology of food production (Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv). N.1. (pp. 99-107) (in Russ.).
2. Odegov, V. A., Kokin, A. S., Shilin, V. V. (2017). Investigation of the influence of roller mounting angles on the main indicators of the working process of a two-stage roller machine. // Perm Agrarian Bulletin (Permskiy agrarnyy vestnik). N.4 (20). (pp. 35-40). (in Russ.).
3. Puzikov, I.V., Shibarova, E.E., Pantyukhina, E.V. (2019). Energy efficiency analysis of roller machines for the food industry // News of TulSU. Technical sciences (Izvestiya TulGU. Tekhnicheskiye nauki). N.3. (pp. 430-434). (in Russ.).

### **Информация об авторах:**

М. А. Канаев – кандидат технических наук;  
М. С. Дроздов – студент.

### **Information about the authors:**

М. А. Канаев – Candidate of Technical Sciences;  
М. С. Дроздов – student.

### **Вклад авторов:**

М. С. Канаев – научное руководство;  
М. С. Дроздов – написание статьи.

### **Authors' contribution:**

М. С. Канаев – scientific guidance;  
М. С. Дроздов – writing an article.

Научная статья

УДК 339.13 664. 788.2: 663.4

## АНАЛИЗ РЫНКА ЗЕРНА СОРГО И ЕГО ПОТЕНЦИАЛ В ПИВОВАРЕНИИ

**Андрей Николаевич Макушин<sup>1</sup>, Владимир Андреевич Комогорцев<sup>2</sup>,  
Михаил Александрович Ланин<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>Mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>

*В работе представлен потенциал рынка зернового сорго, а также результаты определения качественных показателей зерна сорго пищевого отечественной селекции сортов – Вера, Державное. Данные сорта определены как перспективные в качестве не соложенного сырья для производства пива светлых сортов.*

**Ключевые слова:** рынок, производство, сорго, зерно, сорт, качество, пивоварение, сырье, потенциал, органолептика, белок.

**Для цитирования:** Макушин А. Н., Комогорцев В. А., Ланин М. А. Анализ рынка зерна сорго и его потенциал в пивоварении // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания : сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 56-60.

## ANALYSIS OF THE SORGHUM GRAIN MARKET AND ITS POTENTIAL IN BREWING

**Andrey N. Makushin<sup>1</sup>, Vladimir A. Komogortsev<sup>2</sup>, Mihail A. Lanin<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>Mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>

The paper presents the potential of the grain sorghum market, as well as the results of determining the quality indicators of food sorghum grain of domestic selection of varieties - Vera, Derzhavnoe. These varieties are defined as promising as unmalted raw materials for the production of light beer.

**Keywords:** market, production, sorghum, grain, variety, quality, brewing, raw materials, potential, organoleptics, protein.

**For citation:** Makushin A. N., Komogortsev V. A., Lanin M. A. (2025) Analysis of the sorghum grain market and its potential in brewing. Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific papers. (pp. 56-60) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

**Введение.** Рынок зерна сорго демонстрирует устойчивый рост, driven by demand in animal feed and emerging opportunities in brewing. В 2024-2025 маркетинговом году мировое производство сорго столкнулось с сокращением, но прогноз на 2025-2026 предполагает восстановление за счёт расширения посевных площадей и улучшения урожайности. Это связано с тем, что основным потребителем является кормовая промышленность. Северная Америка лидирует по объёмам производства, тогда как Азиатско-Тихоокеанский регион показывает самые высокие темпы роста (CAGR 4,4%). При этом Китай импортирует 8...9 млн тонн ежегодно для производства комбикормов и аминокислот. А рентабельность выращивания зерно-

вого сорго, благодаря современным технологиям, достигает 400...500% благодаря низкой себестоимости и устойчивости к засухе [1]. При этом зерновое сорго на сегодняшний день является одной из перспективных культур для глубокой переработки зерна [2].

Крупнейшие регионы-производители сорго в стране в 2024 году (ТОП-5): Ростовская область, Краснодарский край, Волгоградская область, Саратовская область и Оренбургская область. На их долю суммарно пришлось свыше 75% всех сборов. По данным Росстата, в 2024 году в России собрали 40,1 тыс. тонн сорго, что на 54,5% (на 48,1 тыс. тонн) меньше, чем годом ранее (рис.1) Это наиболее низкий показатель за прошедшие 14 лет. Данный факт произошёл из-за сокращения площадей под сорго. В 2024 году этот показатель составил 32,8 тыс. га, что на 42,7% меньше, чем в 2023 году. И снижение урожайности зерна сорго в 2024 году составила 15,5 ц/га, что на 27,1% меньше, чем в 2023 году (21,3 ц/га) [3].

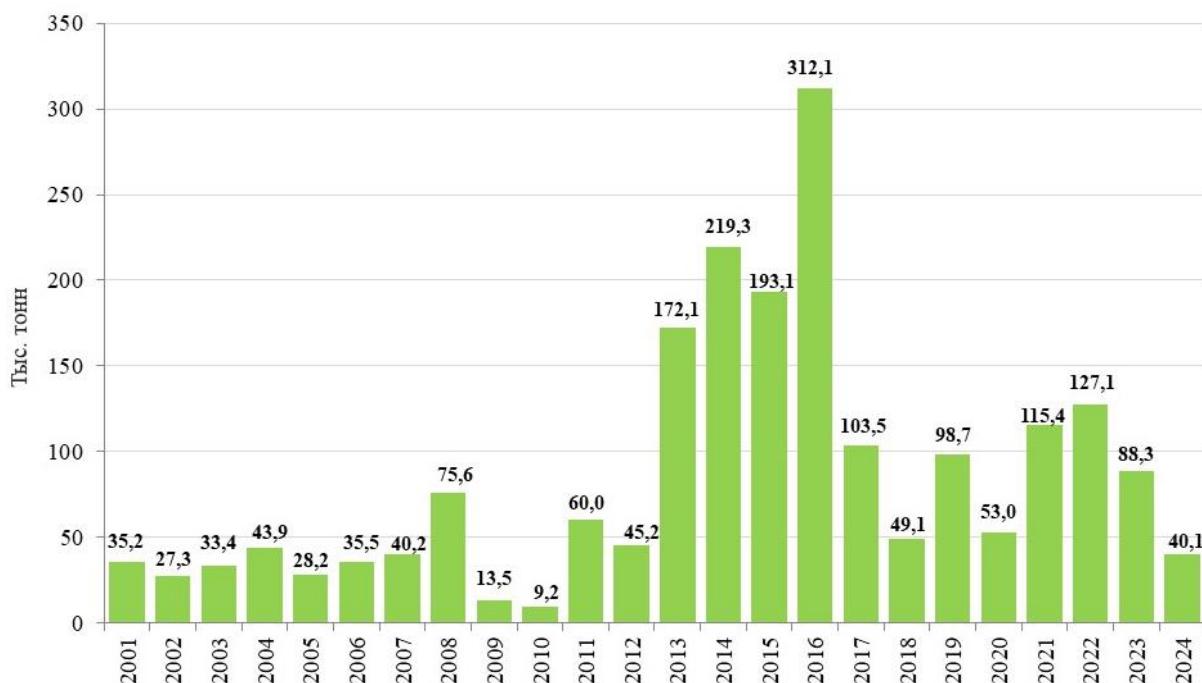


Рис. 1 Валовый сбор зерна сорго в России

В связи с тем, что Высокий потенциал в пивоварении, объясняется большим содержанием крахмала (до 70%) и отсутствие глютена позволяют производить специализированное пиво для потребителей с целиакией.

Для проращивания сорго требуется на 35% меньше воды, чем для ячменя, что критично в засушливых регионах. А замена 20% солода сорго снижает себестоимость пива за счёт более дешёвого сырья [4]. В целом применение не соложёного сырья в количестве до 20% показывают не только высоки экономический эффект, но и возможно получить пиво отличного качества используя российское зерно [5, 6, 7], а это становится все более актуально в рамках импорта замещения сырья для отечественного пивоварения.

Прогнозируется, что к 2029 году доля сорго в нише безглютеновых напитков может достичь 12% глобального рынка, особенно в странах Средиземноморья и Северной Африки, где 8% населения страдает непереносимостью глютена. Для реализации потенциала требуется развитие цепочек поставок и адаптация технологий пивоварения.

**Актуальность.** Так как, существует технологическая сложность соложения применения сорго из-за высокого содержания танинов, влияющих на вкусовой профиль пива [4]. Необходимо на практики выявить отечественные сорта с высоким потенциалом для пивоварной промышленности.

По рекомендациям сотрудников Поволжского научно-исследовательского института селекции и семеноводства имени П.Н. Константина использовались новые сорта сорго сорта Вера и Державное. Опыты проводились в условиях данного НИИ в соответствии с действующими методиками и нормативными документами (НД).

**Цель исследований** – определить качественные показатели зерна новых сортов сорго пищевого отечественной селекции.

Зерно сорго, добавляемое в засыпь при производстве сусла должно соответствовать требованиям НД, а именно ГОСТ Р 53902-2010. «Сорго кормовое. Технические условия».

Результаты исследования представлены в таблице 3.

Таблица 1

Характеристика зерна сорго, используемого в опыте

Наименование показателя	Сорта		Требования по ГОСТ Р 53902-2010. Сорго кормовое. Технические условия		
	Вера	Державное	первого	второго	третьего
Цвет	Бледно-коричневый	Светло-коричневый	Свойственный нормальному зерну сорго		
Запах	Свойственный здоровому зерну сорго без посторонних запахов		Свойственный здоровому зерну сорго без затхлого, солодового, плесневелого и других посторонних запахов		
Влажность, %	14,0	14,5	не более 15,0		
Белок, % не более	10,7	10,4	не нормируются		
Сорная примесь, %	2,0	2,0	не более 3,0	не более 4,0	не более 5,0
Зерновая примесь, %, не более	3,0	3,5	не более 5,0	не более 10,0	не более 15,0
Зараженность вредителями	не обнаружены		Не допускается, кроме зараженности клещом не выше II степени		

Органолептические показатели качества: по внешнему виду имел однородную зерновую массу без плесневелых частиц и зерновых вредителей. Цвет зерна сорго был бледно – коричневого у сорта Вера светло – коричневый у зерна сорта Державное. Запах был свойственный здоровому зерну сорго, без затхлого, солодового, плесневелого и других посторонних запахов.

Физико-химические показатели качества: Влажность зерна сорго – 14,0% у сорта Вера и 14,5% у сорта Державное. Содержание белка – 10,7% у сорта Вера и 10,4% у сорта Державное. Низкое содержание белка в зерне данных сортов пищевого сорго указывает на перспективность применения данного зерна в качестве не соложёного сырья и даде высокого потенциала для производства солода.

**Вывод:** Исследуемые сорта сорго голозерного (продовольственного), выбранные для проведения опытов, перспективны для производства светлых сортов пива. Для рекомендаций к практическому применению – требуется производственный опыт.

### Список источников

1.Обзор рынка зерновых и сои. Основные моменты, март 2025 [Электронный ресурс] - Режим доступа: - <https://www.oilworld.ru/news/forage/357712> Загл. с экрана. – Дата обращения – 01.04.2025 г.

2. Макушин А. Н. Глубокая переработка зерна - одна из главных задач агропродовольственной политики нашей страны // Актуальные вопросы аграрной науки : сб. науч. трудов. Нальчик : Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2024. С. 309-313.

3. Сборы сорго в России в 2024 году упали на 54,5% [Электронный ресурс] - Режим доступа: - <https://www.zol.ru/n/3e22a> Загл. с экрана. – Дата обращения – 01.04.2025 г.
4. Макушин, А. Н. Применение зерна сорго различных сортов при производстве неохмеленного сусла светлых сортов пива // Вклад молодых ученых в аграрную науку : сб. науч. трудов. Кинель : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 549-551.
5. Кузьмина С. П., Макушин А. Н. Применение кукурузной крушки при производстве сусла для пива светлых сортов // Вклад молодых ученых в аграрную науку : сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2021 С. 439-443.
6. Кузьмина С. П., Макушин А. Н., Блинова О. А. Современная технология производства сусла для пива светлых сортов с применением несоложеного сырья // Теория и практика современной аграрной науки : сб. науч. трудов. Новосибирск : Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2021 – С. 775-778.
7. Сергеев М. С., Макушин А. Н., Кузьмина С. П. Влияние побочных продуктов переработки риса на качество неохмеленного сусла светлых сортов пива // Вклад молодых ученых в аграрную науку : сб. науч. трудов. Самара: Самарский государственный аграрный университет, 2020. С. 261-265.
8. Кузьмина, С. П. Современная технология производства сусла для пива светлых сортов с применением несоложеного сырья / С. П. Кузьмина, А. Н. Макушин, О. А. Блинова // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года / Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 775-778.

### References

1. Grain and Soybean Market Review. Key Points, March 2025 [Electronic resource] - Access mode: - <https://www.oilworld.ru/news/forage/357712> Title from the screen. - Date of access - 01.04.2025
2. Makushin, A. N. (2024). Deep processing of grain is one of the main tasks of the agro-food policy of our country // Current issues of agricultural : collection of scientific papers. (pp. 309-313). Nalchik (in Russ.).
3. Sorghum harvests in Russia in 2024 fell by 54.5% [Electronic resource] - Access mode: - <https://www.zol.ru/n/3e22a> Title from the screen. - Date of access - 01.04.2025
4. Makushin, A. N. (2019) Use of sorghum grain of different varieties in the production of unhopped wort for light beer varieties // Contribution of young scientists to agricultural science: collection of scientific papers. (pp. 549-551). Kinel. (in Russ.).
5. Kuzmina, S. P., Makushin, A. N. (2021) Use of corn grits in the production of wort for light beer // Contribution of young scientists to agricultural science: collection of scientific papers. (pp. 439-443). Kinel. (in Russ.).
6. Kuzmina, S. P., Makushin, A. N., Blinova, O. A. (2021) Modern technology for producing wort for light beer using unmalted raw materials // Theory and practice of modern agricultural science: collection of scientific papers (pp. 775-778). Novosibirsk. (in Russ.).
7. Sergeev, M. S., Makushin, A. N., Kuzmina, S. P. (2020) The influence of rice processing by-products on the quality of unhopped wort of light beer varieties // The contribution of young scientists to agricultural science: collection of scientific papers. (pp. 261-265). Samara (in Russ.).
8. Kuzmina, S. P. Modern technology of wort production for light beer varieties using unmalted raw materials / S. P. Kuzmina, A. N. Makushin, O. A. Blinova // Theory and Practice of Modern Agricultural Science : Collection of the IV National (All-Russian) Scientific Conference with International Participation, February 26, 2021 / Novosibirsk: Zolotoy Kolos Publishing Center of the Novosibirsk State Agrarian University, 2021, pp. 775-778.

**Информация об авторах:**

А. Н. Макушин – кандидат сельскохозяйственных наук;  
В. А. Комогорцев – магистрант;  
М. А. Ланин – магистрант.

**Information about the authors:**

A. N. Makushin – Candidate of Agricultural Sciences;  
V. A. Komogortsev – master's student;  
M. A. Lanin – master's student.

**Вклад авторов:**

А. Н. Макушин – научное руководство;  
В. А. Комогорцев – написание статьи;  
М. А. Ланин – написание статьи.

**Authors' contribution:**

A. N. Makushin – scientific supervision;  
V. A. Komogortsev – writing the article;  
M. A. Lanin – writing the article.

Научная статья

УДК 634.21:631.52

## **ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СУШИЛЬНЫХ СОРТОВ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Никита Евгеньевич Кормашов<sup>1</sup>, Наталья Валерьевна Праздничкова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>prazdnik108@yandex.ru

<sup>2</sup>prazdnik\_108@mail.ru

*Данное исследование направлено на разработку и оптимизацию агротехнологий с целью увеличения урожайности и улучшения качества плодов сушильных сортов абрикоса в условиях Алматинской области. В ходе исследования нами было изучено влияние различных систем полива и удобрений на урожайность и качество плодов абрикоса. Результаты показали, что капельный полив в сочетании с органоминеральным питанием способствуют увеличению урожайности и улучшению качества плодов, включая повышенное содержание сухих веществ и сахаров.*

**Ключевые слова:** агротехнология, сорта абрикоса, сушильные сорта, переработка, Алматинская область.

**Для цитирования:** Кормашов, Н. Е., Праздничкова, Н. В. Оптимизация агротехнологий для повышения урожайности сушильных сортов абрикоса в условиях Алматинской области // Вклад молодых ученых в аграрную науку: сб. науч. тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 60-64.

# OPTIMIZATION OF AGRICULTURAL TECHNOLOGIES TO INCREASE THE YIELD OF DRIED APRICOT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION

Nikita E. Kormashov<sup>1</sup>, Natalya V. Prazdnichkova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>prazdnik108@yandex.ru

<sup>2</sup>Prazdnik\_108@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5194-3928>

This study is aimed at developing and optimizing agricultural technologies in order to increase yields and improve the quality of dried apricot fruits in the Almaty region. In the course of the study, we studied the effect of various irrigation systems and fertilizers on the yield and quality of apricot fruits. The results showed that drip irrigation in combination with organomineral nutrition helps to increase yields and improve fruit quality, including an increased content of solids and sugars.

**Keywords:** agrotechnology, apricot varieties, drying varieties, processing, Almaty region.

**For citation:** Kormashov, N. E., Prazdnichkova, N. V. (2025) Optimization of agricultural technologies to increase the yield of dried apricot varieties in the conditions of the Almaty region // Contribution of young scientists to agrarian science: collection of scientific papers Kinel: PLC of the Samara State Agrarian University, P. 60-64 (in Russ.).

Агротехнологии играют ключевую роль в обеспечении высокой урожайности сушильных сортов абрикоса в условиях Алматинской области. На сегодняшний день одной из главных проблем при выращивании абрикоса является отсутствие оптимизированных агротехнологий, что приводит к снижению урожайности и ухудшению качества плодов.

Основными факторами, влияющими на продуктивность садов, являются неправильный выбор системы полива, несбалансированное внесение удобрений и несвоевременная обрезка деревьев. Неподходящая система орошения может привести к дефициту влаги, что снизит массу и содержание сухих веществ в плодах абрикоса. Избыток влаги в свою очередь будет способствовать ухудшению качества и развитию заболеваний. На урожайность также влияет дефицит или избыточное внесение удобрений. Недостаток питания ослабляет деревья, а избыток вызывает дисбаланс в их развитии. Неправильная обрезка уменьшает доступ света, что ухудшает качество плодов. Таким образом, наше исследование является актуальным и имеет важное значение для разработки оптимизированных агротехнологий, направленных на повышение урожайности и улучшение качества плодов абрикоса в условиях Алматинской области [3].

Исследование проводили по сортам абрикоса, предназначенным для сушки: «Уйгурский», «Краснощекий» и «Субхани».

**Сорт «Уйгурский»** известен своей устойчивостью к засушливым условиям и высоким температурам, что делает его идеальным для выращивания в климате Алматинской области. Плоды «Уйгурского» сорта имеют ярко-желтую окраску с незначительным румянцем, вес которых составляет 38-42 г. Сорт отличается высокой урожайностью до 45-50 кг с одного взрослого дерева (старше 10 лет). Плоды обладают сладким вкусом и хорошей транспортабельностью.

**Сорт «Краснощекий»** характеризуется высокой урожайностью и устойчивостью к низким температурам зимой. Плоды имеют желто-оранжевую окраску с насыщенным красным румянцем на одной стороне, вес плодов составляет 38-45 г. Урожайность сорта может достигать до 150 кг с одного дерева при благоприятных погодных условиях. Сорт отличается крупными плодами и высокой скоростью созревания.

**Сорт «Субхани»** отличается отличными вкусовыми качествами и средним сроком созревания. Плоды этого сорта имеют насыщенный желтый цвет, хороший размер (в среднем 40-43 г), плоды прекрасно сохраняются при сушке. Урожайность составляет около 45-55 кг с одного взрослого дерева. Благодаря умеренной урожайности и высокому качеству плодов, сорт широко используется в коммерческом производстве для переработки и сушки абрикосов.

Исследуемые сады расположены в Алматинской области, на суглинистых почвах. Климат региона является засушливым, что оказывает значительное влияние на особенности роста деревьев. Среднегодовое количество осадков составляет 300-350 мм, что в свою очередь создает условия для интенсивного испарения влаги. Высокие температурные колебания в летний период достигают 40°C, что оказывает влияние на качество и урожайность плодов [2].

В рамках нашего исследования, эксперименты проводились согласно опытным вариантам по трем системам агротехнологий:

Вариант 1 – Контроль (традиционная технология) – стандартная агротехника с естественным осадочным увлажнением;

Вариант 2 – капельный полив (норма полива 250 м<sup>3</sup>/га в неделю) и органоминеральное питание (навоз – 20 т/га, зола – 5 т/га, гуматы – 2 кг/га);

Вариант 3 – микроорошение (100 м<sup>3</sup>/га в неделю) и минеральное питание (NPK 15:15:15 – 300 кг/га, кальциевая селитра – 120 кг/га).

Определение изучаемых показателей проводилось согласно существующим методикам по требованиям нормативной документации и стандартов качества.

Урожайность определяли путем взвешивания абрикосов с 10 случайно выбранных деревьев в каждом варианте, затем показатели экстраполировались на 1 га.

Содержание сухих веществ определяли с помощью высушивания 500 грамм проб с каждого варианта при температуре 105°C до постоянной массы в сушильном шкафу.

Содержание сахаров (%) измеряли методом рефрактометрии с использованием цифрового рефрактометра Atago PAL-1. Взвешивали 10 грамм проб, далее измельчали, отжимали сок, фильтровали через марлю и проводили измерение.

Кислотность (%) определяли титрометрическим методом с 0,1 н раствором NaOH. 10 мл сока разбавляли 50 мл дистиллированной воды и титровали в присутствии фенолфталеина до появления устойчивого розового окрашивания [1].

Выход товарной продукции (%) рассчитывали, как отношение массы отобранных стандартных плодов (без повреждений, соответствующих требованиям ГОСТ 34241-2017) к общей массе собранного урожая. Параметры качества плодов оценивали в соответствии с требованиями ГОСТ 32787-2014 «Абрикосы свежие. Технические условия». Изучали такие параметры как, содержание сухих веществ, сахаров, кислотность, выход товарной продукции. Урожайность определялась по среднему сбору плодов с 1 га.

В таблице 1 представлены результаты исследования по влиянию агротехнологий на урожайность и качество плодов сушильных сортов абрикоса.

Таблица 1

Влияние агротехнологий на урожайность и качество плодов сушильных сортов абрикоса

Параметр	Сорт	Контроль (стандартная агротехника с естественным осадочным увлажнением)	Вариант 1 (каельный полив + органоминеральное питание)	Вариант 2 (микроорошение + минеральное питание)
Урожайность, т/га	Уйгурский	8,1	12,9	12,3
	Краснощекий	8,4	13,2	12,5
	Субхани	8,6	13,5	12,8
Содержание сухих веществ, %	Уйгурский	18,9	22,6	23,2
	Краснощекий	19,2	22,8	23,4
	Субхани	19,5	23,1	23,6
Сахара, %	Уйгурский	10,3	12,9	12,6
	Краснощекий	10,5	13,1	12,8
	Субхани	10,7	13,4	13,0
Кислотность, %	Уйгурский	1,3	1,1	1,2
	Краснощекий	1,2	1,0	1,1
	Субхани	1,1	0,9	1,0
Выход товарной продукции, %	Уйгурский	77,8	84,9	83,5
	Краснощекий	78,5	85,2	83,7
	Субхани	79,1	85,6	84,0

В результате исследования мы определили, что наименьшая урожайность была отмечена в контрольном варианте сорта «Уйгурский» в 8,1 т/га. Урожайность сорта «Краснощекий» составила 8,4 т/га, а сорта «Субхани» – 8,6 т/га. Это связано с недостаточным водным обеспечением. Вариант 1 (капельный полив + органоминеральное питание) обеспечил урожайность в диапазоне 12,9-13,5 т/га, увеличив показатели по сравнению с контролем: для сорта «Уйгурский» – 12,9 т/га (+59,3%), для «Краснощекий» – 13,2 т/га (+57,1%), для «Субхани» – 13,5 т/га (+56,9%). Вариант 2 (микроорошение + минеральное питание) также показал высокий уровень урожайности: 12,5-12,8 т/га, что выше контроля на 48,8-58,0% (для «Уйгурского» – 12,5 т/га, «Краснощекого» – 12,6 т/га, «Субхани» – 12,8 т/га).

По содержанию сухих веществ контрольный вариант продемонстрировал минимальные значения (19,2-19,5%), что обусловлено меньшей водоудерживающей способностью плодов. Наименьший показатель наблюдался у сорта «Уйгурский» (19,2%), несколько выше у «Краснощекий» (19,3%) и «Субхани» (19,5%). Варианты с дополнительным питанием способствовали увеличению содержания сухих веществ: в варианте 1 оно составило 22,6-22,9% (рост на 17,7-19,3%), а в варианте 2 – 23,2-23,5% (увеличение на 19,0-20,8%).

Наибольшее содержание сахаров отмечено в варианте 1 (13,1-13,4%), что на 24,8-30,1% выше, чем в контрольном варианте (10,3-10,7%). Среди сортов максимальный уровень сахаров в контрольном варианте имел сорт «Субхани» (10,7%), у «Краснощекого» он составил 10,5%, а у «Уйгурского» – 10,3%.

Кислотность плодов варьировалась в диапазоне 0,9-1,3%, при этом в контрольном варианте она была максимальной (1,1-1,3%). В варианте 1 кислотность составила 0,9-1,1%, а в варианте 2 – 1,0-1,2%, что свидетельствует о более мягком вкусе плодов при применении улучшенных агротехнологий.

Наименьший выход товарной продукции отмечен в контрольном варианте (77,8-79,1%), что связано с наличием плодов неправильной формы и повреждений. Варианты с улучшенным питанием обеспечили более высокий выход качественных плодов: 85,2-85,6% в варианте 1 и 83,7-84,9% в варианте 2. Среди сортов максимальный выход товарной продукции отмечен у «Субхани» (79,1% в контроле, 85,6% в варианте 1 и 84,9% в варианте 2), несколько ниже у «Краснощекого» (78,5%, 85,4%, 84,2%) и «Уйгурского» (77,8%, 85,2%, 83,7%).

Для выявления средних показателей размера (диаметра) и массы одного плода была проведена статистическая обработка с расчетом среднеквадратичного отклонения. Расчет проводили по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

где  $x_i$  – размер плодов абрикоса;

$\bar{x}$  – среднее арифметическое значение измерений;

$n$  – количество измерений.

В таблице 2 представлены результаты исследования по среднему диаметру и массе плодов для трёх сортов абрикоса, выращенных по трем агротехнологическим методам:

Таблица 2

Результаты по среднему диаметру и массе плодов для различных сортов и агротехнологий

Показатель	Контроль (стандартная агротехника с естественным осадочным увлажнением)	Вариант 1 (капельный полив + органоминеральное питание)	Вариант 2 (микроорошение + минеральное питание)
Уйгурский			
Средний диаметр, мм	42,1±3,2	44,5±3,1	45,0±3,0
Масса 10 плодов, г	210,5±8,6	215,3±8,1	220,1±7,5
Краснощекий			
Средний диаметр, мм	45,6±2,8	47,2±2,7	47,9±2,9
Масса 10 плодов, г	225,7±9,2	230,3±8,9	234,8±8,3
Субхани			
Средний диаметр, мм	48,3±3,1	49,7±3,0	50,1±3,2
Масса 10 плодов, г	238,9±7,8	245,2±8,5	249,0±7,7

Все сорта показали положительную динамику роста как по среднему диаметру плодов, так и по массе при применении улучшенных агротехнологий (капельный полив с органоминеральным питанием и микроорошение с минеральным питанием). Наибольшие улучшения наблюдаются в сорте «Субхани», где показатели диаметра и массы плодов увеличились в вариантах 1 и 2. У сорта «Уйгурский» средний диаметр плодов увеличился с 42,1 мм (контроль) до 45,0 мм (вариант 2). Масса 10 плодов возросла с 210,5 г до 220,1 г. У сорта «Краснощекий» диаметр плодов увеличился с 45,6 мм (контроль) до 47,9 мм (вариант 2). Масса 10 плодов возросла с 225,7 г до 234,8 г. У сорта «Субхани» диаметр плодов увеличился с 48,3 мм (контроль) до 50,1 мм (вариант 2). Масса 10 плодов возросла с 238,9 г до 249,0 г.

Таким образом, (микроорошение + минеральное питание) и (капельный полив в сочетании с органоминеральным питанием) обеспечивают наилучшие показатели по всем сортам. Наблюдается увеличение среднего диаметра массы плодов, что указывает на более эффективное использование водных и питательных ресурсов, улучшение условий для роста и развития абрикосовых деревьев, а также на высокую продуктивность и качество плодов. Результаты исследования показали, что оптимизация агротехнологий позволяет существенно повысить урожайность и качество сушильных сортов абрикоса. Внедрение предложенных технологий в производство позволит увеличить рентабельность выращивания абрикоса для сушки в условиях Алматинской области.

### **Список источников**

1. Горина В.М., Корзин В.В., Месяц Н.В., Марчук Н.Ю. Содержание химических веществ в плодах и продуктах переработки абрикоса // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 73. С. 32-35.
2. Динова Г.Д., Иманбаева А.А., Косарева О.Н. Сортознечение абрикоса в аридных условиях Мангистау // Hortus botanicus. 2014. №. 9 С. 99-110.
3. Чукарина А. В., Чеплянский И.Я., Лобанова Е.Н., Проказин Н.Е. Влияние агрохимикатов на рост сеянцев абрикоса обыкновенного в условиях степи // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2018. №53. С. 111-114.

### **References**

1. Gorina, V.V., Korzin, V.V., Month, N.V., Marchuk, N.Yu. (2018) Content of chemicals in fruits and processed apricot products. Proceedings of the Kuban State Agrarian University No. 73. (pp. 32-35). (in Russ.).
2. Dinova, G.D. Imanbayeva, A.A., Kosareva, O.N. (2014) Variety study of apricot in arid conditions of Mangistau. Hortus botanicus. (pp. 99-110). (in Russ.).
- Chukarina, A.V., Cheplyansky, I. Ya., Lobanova, E.N., Prokazin, N.E. (2018) The influence of agrochemicals on the growth of apricot seedlings in steppe conditions. Actual problems of the forest complex. Aktual'nyye problemy lesnogo kompleksa. No.53. (pp. 111-114). (in Russ.).

### **Информация об авторах:**

Н. В. Праздничкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
Н. Е. Кормашов – магистрант.

### **Information about the authors:**

N. V. Prazdnichkova – Candidate of Agricultural Sciences, docent;  
N. E. Kormashov – Master's student.

### **Вклад авторов:**

Н. В. Праздничкова – научное руководство;  
Н. Е. Кормашов – написание статьи.

### **Contribution of the authors:**

N. V. Prazdnichkova – scientific management;  
N. E. Kormashov – writing articles.

Научная статья  
УДК 33916686:665.3

## ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯТКИ НА ВЫХОД МАСЛА

Андрей Николаевич Макушин<sup>1</sup>, Анастасия Сергеевна Кошелева<sup>2</sup>,  
Серафим Александрович Серафимов<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>Mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>

*В статье описан практический опыт по изучению выхода масла в зависимости от степени измельчения зерен подсолнечника в условиях крупного масло перерабатывающего предприятия Самарской области. Результат: при измельчении мяты размером от 0,4 мм до 0,5 мм экономический эффект (выход масла) практически не изменен, резкое увеличение выхода масла более чем на 1,0% наблюдается при степени измельчения мяты 0,3 мм.*

**Ключевые слова:** рынок, качество, масло, шрот, семена, сорт, подсолнечник, переработка, производственные испытания.

**Для цитирования:** Макушин А. Н., Кошелева А. С., Серафимов С. А. Влияние степени измельчения мяты на выход масла// Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 65-68.

## INFLUENCE OF THE DEGREE OF GRINDING OF PEPPERMINT ON OIL YIELD

Andrey N. Makushin<sup>1</sup>, Anastasia S. Kosheleva<sup>2</sup>, Serafim A. Serafimov<sup>3</sup>

Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>Mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>

The article describes practical experience in studying the oil yield depending on the degree of grinding of sunflower seeds in the conditions of a large oil processing enterprise in the Samara region. Result: when producing a meal of size from 0.4 mm to 0.5 mm, the economic effect (oil yield) is practically unchanged, a sharp increase in oil yield by more than 1.0% is observed with a degree of grinding of the meal of 0.3 mm.

**Keywords:** market, quality, oil, meal, seeds, variety, sunflower, processing, production testing.

**For citation:** Makushin A. N., Kosheleva A. S., Serofimov S. A. (2025) The influence of the degree of grinding of the oil meal on the oil yield// Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products : collection of scientific papers. (pp. 65-68) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

**Введение.** Без условно, нельзя однозначно утверждать, что Самарская область является лидером по производству подсолнечного масла. Однако есть некоторые факты, связанные с развитием этой отрасли в регионе, что говорит высоких перспективах рынка данной продук-

ции [1]. Еще одним фактором развития рынка подсолнечного масла можно считать, производство высокоолеинового подсолнечного масла, которое практически является альтернативой оливковому маслу [2], а в связи с счастливой фальсификацией оливкового масла на отечественном рынке [3], а также со сложившейся политической ситуацией высокоолеиновое подсолнечное масло стали производить в условиях, крупных маслоперерабатывающих предприятия Самарской области таких как например АО «Самараагропромпереработка».

Экономическая эффективность перерабатывающей промышленности на прямую зависит от выхода и качества готовой продукции и чем глубже будет его переработка, тем выше эффект [4]. Однако задача данного исследования проверить экономический эффект от простейшего изменения технологии. Таким образом пренебрегая фактором, что на качество готового масла влияет качество масла семян [5], так называемый сортовой эффект [6] и технология очистки масла [7]. Рассмотрим эффект от простого фактора – степень измельчения ядра.

**Актуальность.** В следствии отсутствия высокого обеспечения отечественным масличными сырьем и отсутствием сорбентов и земель. В условиях предприятия определим выход подсолнечного масла и продуктов его переработки в зависимости от степени измельчения ядра.

**Цель исследований** определить выход подсолнечного масла и продуктов его переработки в зависимости от степени измельчения ядра в условиях крупного маслоперерабатывающего предприятия Самарской области.

По согласованию с предприятием в производственных условиях которого осуществлялись исследования – форма собственности, наименование и адрес производственной площадки в данной статье будут обезличены.

Для изучения влияния степени измельчения ядер подсолнечника на выход и качество масла выделенные для этих целей станки настраивали на четыре разных режима измельчения ядер подсолнечника с рабочими зазорами 0,3, 0,4, 0,5 и 0,6 мм. Контроль качества мякоти по степени измельчения ядра осуществляли просеиванием навески мякоти через сито с отверстиями диаметром 1 мм.

В наших опытах по вариантам измельчения (рабочий зазор) получились следующие данные по сходу/проходу сит диаметром 1 мм:

0,3 мм – 78/22;

0,4 мм – 72/28;

0,5 мм – 65/35;

0,6 мм – 61/39;

По требованиям технологического регламента проход мякоти через такое сито должен составлять не менее 60 %. В этом случае количество разрушенных клеток в материале колеблется в пределах 65...70 %.

Полученные фракции мякоти разной степени измельчения перерабатывали в соответствии с принятой на предприятии технологией производства масла.

Фактические результаты выхода растительного масла и баланса сырья в целом, полученные при разной степени измельчения мякоти представлены в таблице 1.

Из данных таблицы видно, что по каждому варианту обработки мякоти в условиях предприятия было переработано в среднем 1239,0 тонн семян подсолнечника.

При этом максимальный общий выход масла достигнут при степени измельчения мякоти 0,3 мм. При повышении крупности помола мякоти свыше 0,3 мм общий выход масла снижался и был на уровне 42,6...42,8%.

Таблица 1

Выход растительного масла и баланс сырья, полученные  
при разной степени измельчения мякти в производственных условиях

Наименование показателей	Варианты опыта							
	Толщина мякти 0,3 мм		Толщина мякти 0,4 мм		Толщина мякти 0,5 мм		Толщина мякти 0,6 мм	
	Кол-во, т.	Выход, %	Кол-во, т.	Выход, %	Кол-во, т.	Выход, %	Кол-во, т.	Выход, %
Переработано семян, тонн	1236,74		1239,24		1240,78		1241,88	
Общий выход масла, тонн, в т.ч.:	544,14	44,0	530,21	42,78	529,8	42,78	529,07	42,60
выход форпрес-сowego масла, тонн	442,26	35,76	425,56	34,34	424,59	34,22	422,86	34,05
выход экстракционного масла, тонн	101,88	8,24	104,65	8,44	105,21	8,48	106,21	8,55
Выход шрота, тонн	453,80	36,69	478,50	38,61	480,80	38,75	474,40	38,20
Выход лузги, тонн	217,67	17,60	210,67	17,00	210,93	17,00	218,57	17,60
Съем минерального и органического сора, тонн	3,83	0,31	2,48	0,20	1,86	0,15	2,48	0,20
Потери влаги, тонн	17,31	1,4	17,35	1,4	17,37	1,4	17,39	1,4
ИТОГО:	1236,74	100,00	1239,24	100,00	1240,78	100,00	1241,88	100,00

По-видимому, меньшая степень измельчения ядер подсолнечника приводит к «невскрытости» части клеточных структур и снижению эффективности отжима мезги.

Нужно отметить, что колебания по выходу масла наблюдались только в части объемов масла, полученных прессовым способом. Выделение масла из жмыха методом экстракции было стабильным на всех вариантах опыта и колебалось незначительно (8,24...8,55%). Влажность шрота, направляемого на экстракцию, составляла 9,7%.

Из баланса сырья также видно, что стабильной работой характеризуется рушально-вечное отделение предприятия, так как величины выхода лузги из семян подсолнечника изменяются незначительно (17,0...17,6%).

**Вывод:** При измельчении мякти размером от 0,4 мм до 0,5 мм экономический эффект (выход масла) практически не изменен, резкое увеличение выхода масла более чем на 1,0% наблюдается при степени измельчения мякти 0,3 мм. Таким образом при настройке оборудования необходимо учитывать полученный опытным путем факта.

#### Список источников

1. Александрова Е. Г., Макушин А. Н. Производство и реализация подсолнечного масла в Самарской области // Аграрные конференции. 2024. № 1(43). С. 1-6.
2. Лисицын А. Н., Дроникова Т. В., Григорьева В. Н. Высокоолеиновое подсолнечное масло - альтернатива оливковому маслу в производстве твёрдого туалетного мыла // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института жиров. 2023. № 1-2. С. 66-68.
3. Макушин А. Н., Сысоев В. Н., Казарина А. В. Качество масла оливкового в зависимости от производителя, использующего современные технологические процессы и оборудование пищевых производств // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия : сб. науч. трудов. Нальчик : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2021. С. 115-119.

4. Макушин А. Н. Глубокая переработка зерна - одна из главных задач агропродовольственной политики нашей страны // Актуальные вопросы аграрной науки : сб. науч. трудов. Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2024. С. 309-313.
5. Марков В. Н., Доморощенко М. Л., Демьяненко Т. Ф. Влияние содержания свободного масла в ядре подсолнечных семян на качественные показатели масла и белка // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института жиров. 2024. № 1-2. С. 18-23.
6. Горянина Т. А., Макушин А. Н. Качество зерна сортов озимых тритикале селекции Самарского НИИСХ // Аграрный научный журнал. 2021. № 7. С. 4-8.
7. Макушин А. Н. Применение отбеленных глин Taiko Classik 1G в технологии растительного масла из семян подсолнечника // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарский ГАУ, 2024. С. 404-410.

### **References**

1. Aleksandrova, E. G., Makushin, A. N. (2024). Production and sale of sunflower oil in the Samara region // Agrarian conferences (Agrarnyye konferentsii). No. 1 (43). (pp. 1-6) (in Russ.).
2. Lisitsyn, A. N., Dronnikova, T. V., Grigorieva, V. N. (2023) High-oleic sunflower oil - an alternative to olive oil in the production of solid toilet soap // Bulletin of the All-Russian Research Institute of Fats (Vestnik Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhirov). No. 1-2. (pp. 66-68). (in Russ.).
3. Makushin, A. N., Sysoev, V. N., Kazarina, A. V. (2021). Quality of olive oil depending on the manufacturer using modern technological processes and food production equipment // Science, education and business: a new look or a strategy for integration interaction : collection of scientific papers. (pp. 115-119) Nalchik. (in Russ.).
4. Makushin, A. N. (2024). Deep processing of grain is one of the main tasks of the agro-food policy of our country // Current issues of agricultural science : collection of scientific papers. (pp. 309-313) Nalchik:(in Russ.).
5. Markov, V. N., Domoroschenko M. L., Demyanenko T. F. (2024). The influence of the content of free oil in the kernel of sunflower seeds on the quality indicators of oil and protein // Bulletin of the All-Russian Research Institute of Fats (Vestnik Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhirov) No. 1-2. (pp. 18-23). (in Russ.).
6. Goryanina, T. A., Makushin, A. N. (2021). Grain quality of winter triticale varieties bred by the Samara Research Institute of Agriculture // Agrarian scientific journal (Agrarnyy nauchnyy zhurnal) No. 7. (pp. 4-8) (in Russ.).
7. Makushin, A. N. (2024). Application of Taiko Classik 1G bleaching clays in the technology of vegetable oil from sunflower seeds // Innovative achievements of science and technology in the agro-industrial complex : collection of scientific papers. (pp. 404-410) Kinel (in Russ.).

### **Информация об авторах:**

А. Н. Макушин – кандидат сельскохозяйственных наук;  
 А. С. Кошелева – студент;  
 С. А. Серафимов – магистрант.

### **Information about the authors:**

A. N. Makushin – Candidate of Agricultural Sciences;  
 A. S. Kosheleva – student;  
 S. A. Serafimov – postgraduate.

### **Вклад авторов:**

А. Н. Макушин – научное руководство;  
 А. С. Кошелева – написание статьи;  
 С. А. Серафимов – написание статьи.

### **Authors' contribution:**

A. N. Makushin – scientific supervision;  
 A. S. Kosheleva – writing the article;  
 S. A. Serafimov – writing the article.

Обзорная статья  
УДК 664

## РАЗВИТИЕ ПОТЕНЦИАЛА СОРГО В ПРОИЗВОДСТВЕ САХАРА И САХАРНОГО СИРОПА

**Ева Александровна Лазунина<sup>1</sup>, Наталья Владимировна Васина<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup> 6tan.8181@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8617-9130>

<sup>2</sup> vasina\_nv@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0485-3281>

*Сахар является распространенным быстрым углеводом, который нужен организму человека и животных. Получить сахар, обогащенный витаминами, аминокислотами, а также и протеином, при меньших затратах труда, возможно при производстве сахара из сахарного сорго.*

**Ключевые слова:** сахар, сорго, сахарная свекла, сахарный тростник, возделывание, переработка культуры.

**Для цитирования:** Лазунина Е. А., Васина Н. В. Развитие потенциала сорго в производстве сахара и сахарного сиропа // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания : сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 69-71.

## THE TREND OF USING NON-TRADITIONAL MEAT RAW MATERIALS TO ADDRESS THE ISSUE OF SHORTAGE OF CATTLE MEAT

**Eva A. Lazunina<sup>1</sup>, Natalya V. Vasina<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup> 6tan.8181@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8617-9130>

<sup>2</sup> vasina\_nv@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0485-3281>

Sugar is a common fast carbohydrate that is needed by the human and animal body. It is possible to obtain sugar enriched with vitamins, amino acids, and protein with less labor costs by producing sugar from sweet sorghum.

**Keywords:** sugar, sorghum, sugar beet, sugar cane, cultivation, crop processing.

**For citation:** Lazunina E. A., Vasina N. V. Development of sorghum potential in sugar and sugar syrup production. Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: current issues of theory and practice: collection of scientific papers. (pp. 69-71). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

В современном мире сахар пользуется большим спросом, он является идеальным источником энергии, также сахар необходим для хорошей работоспособности мозга и мышц. Однако употреблять его нужно в определенном количестве, не более 50 грамм, что составляет примерно 10 чайных ложек. Тем не менее, человеку свойственно употреблять большее количество сахара, например, из продуктов питания, что делает производство сахара актуальным и рентабельным [1].

На данный момент существуют два наиболее известных способов получения сахара – из сахарной свеклы и сахарного тростника. Реже можно встретить кокосовый сахар на полках известных ретейлеров, в качестве «экзотики».

Как и белый сахар, тростниковый является простыми углеводами. Калорийность тростникового сахара – он же коричневый, как принято называть в народе, немного ниже белого и

составляет 387 ккал, в то время как у белого – 398 ккал. Главными преимуществами тростникового сахара представлены богатым минеральным составом, наличием большого содержания витаминов, низкого гликемического индекса, который составляет 55 единиц.

Не смотря на популярность тростникового сахара, существует ряд факторов, которые затрудняют возделывание культуры и его переработки. Такими факторами являются: климатические условия – культура нуждается в теплом и влажном климате, для достижения оптимального роста, засуха, обильные дожди и прочие неблагоприятные погодные условия способствуют снижению урожайности. Что уже затрудняет нахождение территории для возделывания. Требования к почве – тростник требователен к почвенным условиям, наиболее благоприятная почва для тростника – это торфяные и илистые почвы, с хорошей водопроницаемостью. Проблемы с вредителями – так как культура подвержена заболеваниям, увеличиваются затраты на возделывание. Требование к воде – можно назвать это основным фактором, влияющим на возделывание. Культура нуждается в большом количестве воды, в случае недостаточном обеспечении водой, требуются затраты на орошение [2].

Данные факторы являются основными проблемами и требуют комплексного подхода и внедрения инновационных технологий.

При возделывании сахарной свеклы и ее переработки можно столкнуться с аналогичными проблемами. Сахарная свекла нуждается в умеренном климате и достаточном количестве осадков, не переносит засухи и заморозки, что делает культуру досочно «капризной». Понизить уровень урожая могут вредители и заболевания такие, как свекличная муха и корневая гниль. Культура также предъявляет требования к почве, наилучшие почвы – дренированные и плодородные почвы. В период роста свекла нуждается в достаточном количестве влаги. Сахарная свекла также требует комплексного подхода в решениях проблем [3].

Стоит почеркнуть, что сахарный тростник и свекла являются далеко не единственными культурами для переработки сахара. Так, сахарное сорго можно считать уникальным, спектр его применения широк, его используют в производстве кормов, пищевых продуктах, биотоплива и, наконец, в производстве сахара.

Сахарное сорго обладает рядом преимуществ. В сравнении с тростником и сахарной свеклой, сорго является более простой и устойчивой культурой. Сорго устойчиво к засухе и может возделываться на менее плодородных почвах. Так как культура относится к засухоустойчивой культуре, требования к воде у него ниже, не нуждается в орошении. Также сахарное сорго отличается быстрым ростом, его вегетационный период составляет 85-120 дней, в зависимости от сорта. Устойчивость к вредителям и болезням в сравнении с вышеуказанными сахарными культурами выше, что снижает необходимость в химических обработках.

Таким образом, технология возделывания сахарного сорго относительно проще, в добавок сахар из данной культуры несет положительный характер, так как он обогащен витаминами, аминокислотами и т.д.

Сахарное сорго по своему составу превосходит привычные потребителю тростниковый и свекольный сахар, главным преимуществом является, то что в сахаре содержится не только сахароза, но и фруктоза и глюкоза. Сироп, который получают из стеблей культуры, богат макро- и микроэлементами, незаменимыми аминокислотами, витаминами группы В, С и Е, а также содержит до 3% протеина. Сироп используют как в кормовых целях, так и в пищевых, что доказывает многофункциональность сахарного сорго [4].

Сахарное сорго полностью закрывает потребность в производстве сахара. Основываясь на данные исследования Волгоградского государственного университета, который проводили опыты на полях Прикаспийского НИИ, были выдвинуты следующие сорта сахарного сорго для производства сахара: сахарное сорго Славянское Приусадебное – среднеспелый гибрид и Дебют раннеспелый, данные сорта обладают отличными показателями по урожайности: выход зеленой массы 96,4 т/га и сырых стеблей 67,3 т/га, у сорта Дебют – 95,1 т/га и 63,8 т/га, соответственно; выход сока равен 53,8 т/га и 49,7 т/га; содержание сахара в соке составляет 23% у Славянского Приусадебного и 21% у сорта Дебют; по показателям самого выхода сахара – 11,5 т/га у первого предложенного гибрида и 10,1 т/га у второго. В то время как у сахарной свеклы выход сахара составляет 17,8 т/га, но надо учитывать трудности в возделывании культуры и менее полезными свойствами.

На территории Российской Федерации сахарное сорго преимущественно возделывать в южных регионах, к таким регионам относят: Ставропольский край, Краснодарский край, Ростовская область, Калмыкия и Астраханская область. Выращивание сахарного сорго в России имеет свои особенности и ограниченные масштабы по сравнению с другими странами, и его культивирование еще находится на стадии развития. Однако с учетом устойчивости этого растения к засухе и его многофункциональности, интерес к нему может расти, особенно в условиях изменения климата и необходимости селекционных исследований новых сортов [5].

Также стоит отметить, что сироп из сахарного сорго является эко-сахаром, он быстро усваивается организмом, его вполне можно употреблять людям, болеющим диабетом.

Данная работа отображает преимущества возделывания культуры сахарного сорго. В современном мире растет тенденция по «правильному» питанию, сахар и сахарный сироп из сорго полностью удовлетворяют требованиям правильного и полезного питания, помимо его достаточно низкой калорийности – 280 ккал на 100 гр, что на 26% меньше, чем у тростникового и свекольного сахара, в сахарном сорго содержится большое количество витаминов, макро- и микроэлементов, как было указано выше. Данные свойства развиваются потенциал для возделывания и переработке сахарного сорго.

### **Список источников**

1. Молчанова Е.Н., Антонова Д.С., Михеева Ю.Д. Сахар: мировые тенденции потребления // Товаровед продовольственных товаров. 2019. № 1. С. 48-50.
2. Шекуров В.Н., Михайлова С.Н., Шекуров К.В. Технические инновации в сахаропроизводящей отрасли // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 13. С. 412-418.
3. Атажумаева А., Гурбангельдиева Н., Егенмырадова О., Реджепов Х. Свекла сахарная // Символ науки: международный научный журнал. 2024. № 2-1. С. 62-63.
4. Ефремова Е.Н. Сорго сахарное – резервная культура для производства сахара // Развитие инновационной деятельности в АПК региона: материалы международной конференции / Под ред. А.М. Зубахина. – Барнаул : АЗБУКА, 2012. – С. 137-140.
5. Ефремова Е.Н., Петров Н.Ю. Технология переработки сахарного сорго // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2012. № 4 (28). С. 66-69.

### **References**

1. Molchanova E.N., Antonova D.S., Mikheeva Yu.D. (2019) Sugar: global consumption trends. Commodity expert of food products, 1, 48-50 (in Russ.).
2. Shekurov V.N., Mikhailova S.N., Shekurov K.V. (2014) Technical innovations in the sugar-producing industry. Bulletin of the Kazan Technological University, 17, 13, 412-418 (in Russ.).
3. Atazhumayeva A., Gurbangeldieva N., Egenmyradova O., Redzhepov H. (2024) Sugar beet. Symbol of Science: international scientific journal, 2-1, 62-63 (in Russ.).
4. Efremova E.N. (2012) Sweet sorghum – a reserve crop for sugar production. Development of innovative activities in the regional agro-industrial complex: materials of the international conference / Ed. A.M. Zubakin. – Barnaul: AZBUKA, (pp.137-140). (in Russ.).
5. Efremova E.N., Petrov N.Yu. (2012) Technology of processing sugar sorghum. News of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education, 4(28), 66-69 (in Russ.).

### **Информация об авторах:**

Н. В. Васина – Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
Е. А. Лазунина – студент.

### **Information about the authors:**

N. V. Vasina – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
E. A. Lazunina – student.

### **Вклад авторов:**

Н. В. Васина – научное руководство;  
Е. А. Лазунина – написание статьи.

### **Contribution of the authors:**

N. V. Vasina – scientific supervision;  
E. A. Lazunina – writing the article.

Дискуссионная статья

УДК 615.322

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СБОРА ВОДОРОСЛЕЙ  
С ЦЕЛЬЮ ДАЛЬНЕЙШЕГО ПРИМЕНЕНИЯ  
В КАЧЕСТВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Владимир Александрович Милюткин<sup>1</sup>, Марина Андреевна Герляк<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup> oiapp@mail.ru, ORCID <http://orkid.org/0000-0001-8948-4862>

*В разнообразной исследовательской тематике для студенческих квалификационных работ технологического факультета значительное место занимают работы по новым пищевым продуктам с добавлением различных биологических добавок, в данной статье синезеленой водоросли спирулина (аналогично хлорелла), поставляемой в Российскую Федерацию из различных стран, хотя по большому количеству в нашей стране водоемов и имеющихся штаммов спрулины (лат. Spirulina) и хлореллы – их можно выращивать в местных условиях при предварительной очистке водоема от цианобактерий и использования отечественных штаммов и технических средств для сбора и переработки, разработанных в Самарском ГАУ.*

**Ключевые слова:** пищевые продукты, пастила, биологические добавки, спирулина, производство, сбор

**Для цитирования:** Милюткин В. А., Герляк М. А. Технологические особенности сбора водорослей с целью дальнейшего применения в качестве биологически активной добавки для производства пастильных изделий // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания : сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 72-77.

**TECHNOLOGICAL FEATURES OF ALGAE COLLECTION FOR FURTHER USE  
AS A BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE FOR THE PRODUCTION  
OF PASTILLE PRODUCTS**

**Vladimir A. Milyutkin<sup>1</sup>, Marina A. Gerlyak<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>oiapp@mail.ru, ORCID<sup>1</sup> <http://orkid.org/0000-0001-8948-4862>

In the diverse topics of student scientific and qualifying works of the Faculty of Technology, a significant place is occupied by the topic of new food products with the addition of various biological additives, in this article the blue-green algae spirulina, supplied to the Russian Federation from various countries, although due to the large number of reservoirs in our country and the available strains of spirulina (Latin Spirulina) - its it can be grown locally with preliminary purification of the reservoir and the use of domestic strains and technical means for collection and processing (drying) developed in the Samara State Agrarian University.

**Keywords:** food products, pastilles, biological additives, spirulina, production

**For citation:** Milyutkin V. A., Gerlyak M. A. // Technological features of algae collection for further use as a biologically active additive for the production of pastille products: collection of scientific papers. Kinel: IBC Samara State Agrarian University, 2025. p. 72-77.

У населения, в связи с расширением продуктов питания-функционального значения, особый интерес вызывают продукты с биологически-активными добавками-БАД, к которым относятся и различные сине-зеленые водоросли, в нашем случае-спирулина (аналогична-хлорелла). Спирулина имеет многих полезных веществ для здоровья человека, поставляется в РФ в большом количестве из разных стран Мира, хотя Россия имеет преобладающее количество водоемов, но заселенных не полезными водорослями, а опасными для человека-циано-бактериями, вызывающими также «цветение» воды со значительным сокращением кислорода, «замором» рыбы. В РФ в достаточном объем имеются собственные штаммы водорослей спирулины, хлореллы, технологии их массового размножения, однако их производство налажено в небольших объемах-явно в недостаточном количестве, кстати оно очень рентабельное с высоким спросом. В связи с чем на Технологическом факультете Самарского ГАУ в последние годы под руководством профессора Милюткина В.А. [1] широко проводятся исследования и готовятся квалификационные работы по продуктам питания с полезными водорослями, новым продуктам функционального питания. В данной работе под руководством заведующей кафедрой «Технология производства и экспертиза продукции из растительного сырья» Блиновой О.А. представлены исследования производства яблочной пастилы с добавлением разного количества спирулины. В состав пастилы входят все основные вещества, из которых состоят фрукты и ягоды (сахар, пищевые кислоты, дубильные и минеральные вещества), а также соединения, придающие фруктам и ягодам характерный аромат. Содержание последних, как и сохранение находящихся во фруктах и ягодах витаминов, зависит от применяемой технологии, главным образом от интенсивности тепловой обработки. Спирулина-это пищевая биодобавка, которую изготавливают из сине-зеленых водорослей, в которой содержится до 70% растительного белка. Это значит, что в 100 г водоросли его почти вдвое больше, чем в 100 г говядины. И это полноценный белок, содержащий все 8 незаменимых аминокислот, получаемых человеком только с пищей. Водоросль превосходит по содержанию растительного белка даже бобовые. Хлорофилл включен в клетки спирулины, он способствует восстановлению клеток печени и обладает противоопухолевым действием. Полиненасыщенные жирные кислоты, содержащиеся в спирулине очень важны для организма. Например, гамма-линоленовая кислота (Омега 6), которая помогает уменьшить воспаления и боль, отвечает за здоровье репродуктивной системы. Фикоцианин, входящий в белок спирулины, является самыменным природным иммуностимулятором. Порошок спирулины должен соответствовать требованиям ГОСТ 31412-2010 "Водоросли, травы морские и продукция из них".

**Цель работы** - определить оптимальную массовую долю порошка из спирулины при производстве пастилы из яблок.

**Методика и результаты исследований.** В опытах использовалось пять вариантов рецептур для производства пастилы с использованием порошка из спирулины в количествах: 0%(контроль); 0,25; 0,5; 0,75; 1,0%, который добавляли при приготовлении пастилы.

Качество пастилы определяли по органолептическим показателям по бальной системе: по вкусу, запаху, структуре, цвету, консистенции, форме, поверхности по бальной системе. У контрольного варианта вкус и запах пастилы из яблок был свойственный для пастилы из данного сырья, без постороннего привкуса и запаха, цвет-светло-желтый, равномерный, консистенция рыхлая, структура плотная, равномерная, без посторонних включений, пастильные листы с незначительными разрывами, поверхность свойственная для пастилы из яблок, шероховатая, без грубого затвердевания на боковых гранях и выделением сиропа. Общее количество баллов составило 30 баллов. Вариант с добавлением 0,25% порошка спирулины имел вкус и запах свойственный для данного сырья, с едва заметным специфичным привкусом, цвет-темно-зеленый, равномерный, консистенция и структура плотная, равномерная, без посторонних включений, пастильные листы без разрывов, поверхность свойственная для пастилы из яблок, шероховатая, без грубого затвердевания на боковых гранях и выделением сиропа. Общее количество баллов составило 28 балла. Вариант с добавлением 0,50% порошка спирулины имел вкус и запах пастилы свойственный для пастилы из данного сырья, с едва заметным специфичным привкусом, цвет-темно-зеленый, равномерный, слегка светлее, чем у предыдущего

варианта, консистенцию плотную, равномерную, без посторонних включений, без разрывов, поверхность свойственную для пастилы из яблок, шероховатую, без грубого затвердевания на боковых гранях и выделением сиропа с общим количеством баллов-28. В варианте с добавлением 0,75% порошка спирулины вкус и запах пастилы из яблок был свойственный для пастилы из данного сырья, с заметным специфичным привкусом, цвет – темно-зеленый, равномерный, намного темнее предыдущего варианта, консистенция и структура плотная, равномерная, без посторонних включений, пастильные листы без разрывов, поверхность свойственная для пастилы из яблок, шероховатая, без грубого затвердевания на боковых гранях и выделением сиропа с общим количеством баллов-30. Вариант с добавлением 1,00% порошка спирулины имел вкус и запах пастилы из яблок был свойственный для пастилы из данного сырья, с сильным специфичным привкусом, цвет насыщенный зеленый, равномерный, немного темнее предыдущего варианта, консистенция и структура плотная, равномерная, без посторонних включений, пастильные листы без разрывов, поверхность свойственная для пастилы из яблок, шероховатая, без грубого затвердевания на боковых гранях и выделением сиропа, общее количество баллов-28.



Рис.1.Пастила с различным количеством водорослей

Сводные результаты оценки потребительских свойств пастилы из яблок с добавлением порошка спирулины представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты дегустационной оценки экспертной комиссии пастилы из яблок, балл

Показатели качества	Пастила из яблок				
	контроль	с добавлением порошка спирулины			
		0,25%	0,50%	0,75%	1,00%
Вкус и запах	4,57	4,29	4,43	4,71	3,86
Цвет	4,71	4,14	4,00	4,29	4,14
Консистенция	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86
Структура	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86
Форма	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Поверхность	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Общее количество баллов	29,0	28,15	28,15	28,72	27,72

Таким образом по результатам оценки потребительских свойств пастилы, можно выделить образцы с добавлением 0,75% спирулины, получивший 28,75 баллов в общем количестве. При оценке физико-химических показателей качества, стабильности состава и потребительских свойств пастилы: массовой доли влаги, сухих веществ, сырого протеина и клетчатки, были получены следующие результаты-таблица 2.

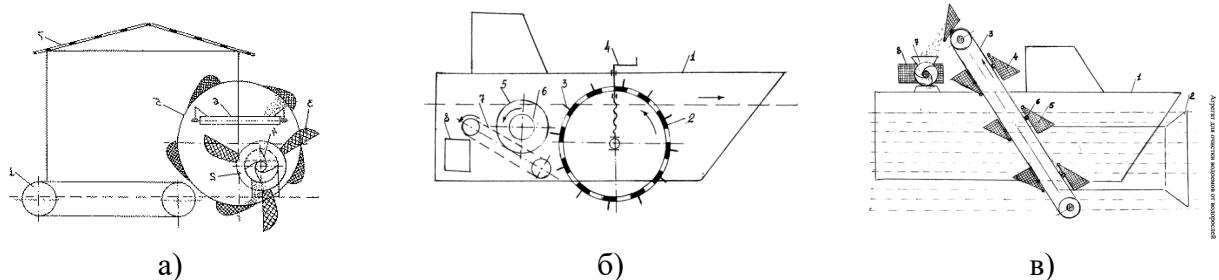
Таблица 2

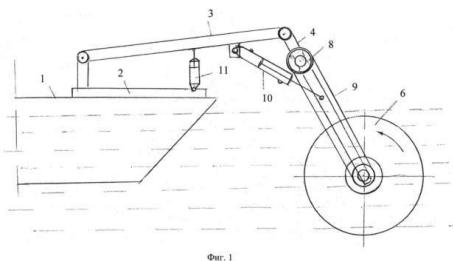
## Физико-химические показатели качества пастилы из яблок

Показатели ка- чества		Пастила из яблок				
		контроль	с добавлением порошка спирулины			
			0,25%	0,50%	0,75%	1,00%
Массовая доля влаги, %	Не более 25	13,0	13,3	13,1	13,1	13,5
Массовая доля сухих веществ, %	Не нормиру-ется	87,0	86,7	86,4	86,9	86,5
Массовая доля сырого протеина, %	Не нормиру-ется	2,25	2,88	3,44	4,00	4,63
Массовая доля сырой клетчатки, %	Не нормиру-ется	1,6	1,2	2,1	2,1	2,2

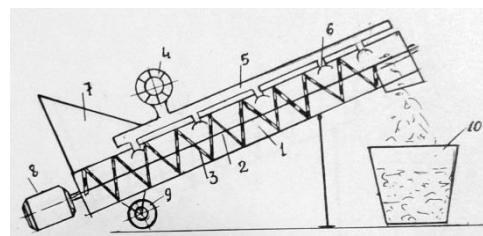
Массовая доля влаги в опытных образцах изменялась от 13,0 до 13,5%, массовая доля сухих веществ – от 86,4 до 87,0%. Массовая доля сырого протеина в опытных образцах пастилы из яблок составляла от 2,25% до 4,63%. Массовая доля сырой клетчатки в продукте составила на уровне 1,2% до 2,2%. Таким образом, добавление порошка спирулины способствует увеличению пищевой ценности продукта за счет повышения содержания протеина и клетчатки. Таким образом по результатам экспертной комиссии, наилучшими потребительскими свойствами по органолептическим показателям характеризуется вариант с добавлением порошка спирулины в количестве 0,75% По результатам дегустационной оценки она набрала 28,72 баллов. Минимальное количество баллов набрал вариант с добавлением 1,00% спирулины-27,72 балла. Продукт обладал сильным специфичным запахом и привкусом. Массовая доля влаги в опытных образцах изменялась от 13,0 до 13,5%, массовая доля сухих веществ - от 86,4 до 87,0%. Массовая доля сырого протеина в опытных образцах пастилы из яблок составляла от 2,25% до 4,63%. Массовая доля сырой клетчатки в продукте составила на уровне 1,2% до 2,2%. Таким образом, добавление порошка спирулины способствует увеличению пищевой ценности продукта с повышением содержания протеина и клетчатки.

В связи с доказанной полезностью большого количества исследуемых в Самарском ГАУ продуктов со спирулиной для функционального питания, ученые университета разрабатывают технологии производства сине-зеленых водорослей и технических средств для их сбора и переработки [1-8]. К такому оборудованию в частности относятся (рис.1): а) «Самоходный, автономно действующий агрегат для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей»; б) «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей»; в) «Агрегат для очистки водоемов от водорослей»; г) «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей»; и их заготовки с просушкой после сбора для хранения; д) «Сушилка для сине-зеленых водорослей».





Г)



д)

Рис. 1. Технические устройства для сбора и переработки сине-зеленых водорослей; патенты:  
а) 2612445; б) 2582365; в) 2596017; г) 2555896; д) 2606811

Очистка водоемов от цианобактерий также проводится по технологии альголизации или заселения природных водных сред полезными водорослями - хлореллой с ее сбором теми же техническими средствами [1-8], подготовкой к переработке-сушкой. При более качественной очистке водоемов с изъятием донных отложений [7-8] со спорами можно выращивать аналогичные хлорелле по полезности в питании водоросли спируллину [1].

#### Список источников

1. Милюткин В.А., Бородулин И.В. Заготовка и хранение сине-зеленых водорослей для продуктов функционального питания // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. трудов. РИО Самарского ГАУ. Кинель. - 2020. - С. 496-500.
2. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., Котов Д.Н. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей // Патент на изобретение RU 2551172 C1, 20.05.2015. Заявка № 2014102809/13 от 28.01.2014.
3. Милюткин В.А., Кнуррова Г.В., Симченкова С.П., Сысоев В.Н., Бородулин И.В., Антонова З.П., Стребков Н.Ф. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме // Новые технологии как инструмент реализации стратегии развития и модернизации в экономике, управлении проектами, педагогике, праве, культурологии, языкоznании, природопользовании, биологии, зоологии, химии, политологии, психологии, медицине, филологии, философии, социологии, математике, технике, физике, информатике, градостроительстве : сб. науч. трудов. Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Санкт-Петербургский Институт Проектного Менеджмента». - 2014. - С. 79.
4. Милюткин В.А., Симченкова С.П., Кнуррова Г.В., Толпекин С.А., Бородулин И.В., Антонова З.П. Техническое устройство и технология для биологической (химической, бактериологической) борьбы с сине-зелеными водорослями // Новые технологии как инструмент реализации стратегии развития и модернизации в экономике, управлении проектами, педагогике, праве, культурологии, языкоznании, природопользовании, биологии, зоологии, химии, политологии, психологии, медицине, филологии, философии, социологии, математике, технике, физике, информатике, градостроительстве : сб. науч. трудов. Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Санкт-Петербургский Институт Проектного Менеджмента». - 2014. - С. 83.
5. Милюткин В.А., Бородулин И.В., Антонова З.П., Стребков Н.Ф. Технические средства для обеспечения безопасной экологической среды в водоемах // 7th International Scientific Conference "Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings". Papers of the 7th International Scientific Conference. CIBUNET Publishing; ORT Publishing; All authors of the current issue. - 2014. - С. 131-136.
6. Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Панкеев С.А. Способ утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих природный газ. Патент на изобретение RU 2608495 C1, 18.01.2017. Заявка № 2015132501 от 04.08.2015.

7. Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Стребков Н.Ф. Устройство для сбора донных отложений в водоемах. Патент на полезную модель RU 175462 U1, 06.12.2017. Заявка № 2015128821 от 15.07.2015

8. Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н. Устройство для очистки водоёмов от донных отложений. Патент на изобретение RU 2614877 C , 30.03.2017. Заявка № 2015131618 от 28.12.2015.

### References

1. Milyutkin V.A., Borodulin I.V. (2020) Harvesting and storage of blue-green algae for functional nutrition products. Innovative achievements of science and technology of agriculture : collection of scientific papers. (pp. 496-500). Kinel. (in Russ.).
2. Milyutkin V.A., Strebkov N.F., Borodulin I.V., Kotov D.N. Device for cleaning reservoirs from blue-green algae // Patent for invention RU 2551172 C1, 05/20/2015. Application No. 2014102809/ 13 dated 28.01.2014.
3. Milyutkin V.A., Knurova G.V., Simchenkova S.P., Sysoev V.N., Borodulin I.V., Antonova Z.P., Strebkov N.F. (2014) Technologies and technical means of mechanical collection of blue-green algae in a reservoir. New technologies as a tool for implementing development and modernization strategies in economics, project management, pedagogy, law, cultural studies, linguistics, environmental management, biology, zoology, chemistry, political science, psychology, medicine, philology, philosophy, sociology, mathematics, engineering, physics, computer science, urban planning : collection of scientific papers. (pp. 79)
4. Milyutkin V.A., Simchenkova S.P., Knurova G.V., Tolpekin S.A., Borodulin I.V., Antonova Z.P. (2014) Technical device and technology for biological (chemical, bacteriological) control of blue-green algae. New technologies as a tool for implementing development and modernization strategies in economics, project management, pedagogy, law, cultural studies, linguistics, environmental management, biology, zoology, chemistry, political science, psychology, medicine, philology, philosophy, sociology, mathematics, technology, physics, computer science, urban planning : collection of scientific papers. (pp. 83). (in Russ.).
5. Milyutkin V.A., Borodulin I.V., Antonova Z.P., Strebkov N.F. (2014) Technical means for ensuring a safe ecological environment in reservoirs. 7th Inter-national Scientific Conference "Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings". Papers of the 7th International Scientific Conference. CIBUNET Publishing; ORT Publishing; All authors of the current issue. (pp. 131-136). (in Russ.).
6. Borodulin I.V., Milyutkin V.A., Antonova Z.P., Pankeev S.A. Method of disposal of combustion products of power plants using natural gas. Patent for invention RU 2608495 C1, 18.01.2017. Application No. 2015132501 dated 08/04/2015.
7. Borodulin I.V., Milyutkin V.A., Antonova Z.P., Strebkov N.F. Device for collecting bottom sediments in reservoirs. Utility model patent RU 175462 U1, 06.12.2017. Application No. 2015128821 dated 15.07.2015
8. Borodulin I.V., Milyutkin V.A., Antonova Z.P., Strebkov N.F., Kotov D.N. Device for cleaning reservoirs from bottom sediments. Patent for invention RU 2614877 C, 30.03.2017. Application No. 2015131618 dated 12/28/2015.

### Информация об авторах:

Б. А. Милюткин – доктор технических наук, профессор;  
М. А. Герляк – студент.

### Information about the authors:

V. A. Milyutkin – Doctor of Technical Sciences, Professor;  
M. A. Gerlyak – student.

### Вклад авторов:

Б. А. Милюткин – научное руководство;  
М. А. Герляк – написание статьи.

### Authors' contribution:

V. A. Milyutkin – scientific supervision;  
M. A. Gerlyak – writing the article.

Обзорная статья  
УДК 664

## ПЕНООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА АКВАФАБЫ: НАУЧНЫЙ ВЗГЛЯД НА РАСТИТЕЛЬНОЕ ЧУДО

**Евгений Николаевич Митрофанов<sup>1</sup>, Екатерина Георгиевна Александрова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup> evgenijmitrofanov727@gmail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-1915-3372>.

<sup>2</sup> fegtgf@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2411-0744>.

*Использование растительного сырья в качестве альтернативы продуктам животного происхождения является одной из ключевых тенденций современного общества. При этом важно учитывать не только пищевую ценность компонентов рецептуры, но и технологические свойства альтернативных компонентов. Учеными установлено, что продукты переработки бобовых культур обладают пенообразующими свойствами аналогичными куриному яйцу. Аквафаба является побочным продуктом при переработке (например, в хумус), а также содержится в отваре бобовых. В основном она не используется в дальнейшем, хотя содержит водорастворимые белки, моно- и полисахариды, сапонины, пектиновые вещества, пенномозаны, которые делают ее привлекательной в кондитерской промышленности, в качестве заменителя яичного белка.*

**Ключевые слова:** аквафаба, амфимильные свойства, пенообразование, заменитель яичного белка, бобовые культуры.

**Для цитирования:** Митрофанов Е. Н., Александрова Е. Г. Пенообразующие свойства аквафабы: научный взгляд на растительное чудо // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 78-81.

## FOAMING PROPERTIES OF AQUAFABA: A SCIENTIFIC VIEW OF THE PLANT MIRACLE

**Evgeniy N. Mitrofanov<sup>1</sup>, Ekaterina G. Aleksandrova<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup> evgenijmitrofanov727@gmail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-1915-3372>.

<sup>2</sup> fegtgf@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2411-0744>.

The use of plant-based raw materials as an alternative to animal products is one of the key trends in modern society. It is important to consider not only the nutritional value of the ingredients in the recipe, but also the technological properties of the alternative ingredients. Scientists have found that legume processing products have foaming properties similar to those of chicken eggs. Aquafaba is a byproduct of processing (for example, in hummus) and is also found in legume broth. Scientists have found that legume processing products have foaming properties similar to those of chicken eggs. Aquafaba is a by-product of processing (for example, in hummus) and is also found in legume broth.

**Keywords:** aquafaba, amphimil properties, foaming, egg white substitute, legumes.

**For citation:** Mitrofanov E. N. & Aleksandrova E. G. (2025) / Foaming properties of aquafaba: a scientific view of the plant miracle // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products : collection of scientific papers. (pp.78-81). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Среди множества ингредиентов, которые завоевали популярность в кулинарии, аквафаба выделяется как уникальный продукт с широким спектром применения. Получаемая из отвара бобовых, в основном нута, аквафаба привлекает внимание не только своей функциональностью, но и удивительными пенообразующими свойствами. В этой статье мы погружимся в научные аспекты аквафабы, исследуя её способности к образованию пены и механизмы, стоящие за этим процессом [1, 2].

Аквафаба – это жидкость, оставшаяся после варки бобовых, которая содержит белки, углеводы и различные соединения. Эти компоненты играют ключевую роль в её пенообразующих свойствах. Аквафаба стала настоящим открытием для веганов и людей с аллергией на яйца, так как она может служить заменой яиц в различных рецептах, включая бэз, муссы и коктейли [1].

Пенообразование – это процесс, при котором газовые пузырьки захватываются в жидкой среде, создавая пену. В случае аквафабы этот процесс происходит благодаря двум основным механическим и химическим факторам [2]:

1. Белковая структура: Белки в аквафабе обладают амфи菲尔ными свойствами, что означает, что они имеют как гидрофильные (водорастворимые), так и гидрофобные (водоотталкивающие) участки. При взбивании аквафабы белки разрываются и разворачиваются, образуя сетку, которая удерживает воздух внутри жидкости. Эта сетка способствует образованию устойчивой пены [3, 4].

2. Стабилизаторы и эмульгаторы: В аквафабе также присутствуют углеводы, такие как сахароза и рафиноза, которые помогают стабилизировать пену. Эти соединения снижают поверхностное натяжение жидкости, позволяя пузырькам воздуха легче образовываться и удерживаться.

Недавние исследования пенообразующих свойств аквафабы подтверждают её потенциал как заменителя яиц в кулинарии. В одном из экспериментов учёные сравнили пенообразующие способности аквафабы с яичными белками. Результаты показали, что аквафаба может достигать аналогичной стабильности и объёма пены при правильной технике взбивания [3].

Кроме того, учёные выяснили, что температура аквафабы также влияет на её пенообразующие свойства. Тёплая аквафаба демонстрирует лучшие результаты по сравнению с холодной, что может быть связано с более высокой подвижностью молекул белка при повышенной температуре [2].

Пенообразующие свойства аквафабы открывают новые горизонты для кулинарного творчества. Вот несколько примеров её использования [5,6]:

- Взбитые десерты: Аквафаба используется для создания легких муссов и бэз, которые по текстуре не уступают традиционным рецептам с яйцами.

- Коктейли: В миксологии аквафаба добавляется для создания пенистых коктейлей, что придаёт им привлекательный вид и текстуру.

- Выпечка: При добавлении аквафабы в тесто для выпечки можно достичь легкости и воздушности изделий, таких как кексы и хлеб.

- Соусы и эмульсии: Аквафаба может использоваться как эмульгатор в соусах, таких как майонез или голландский соус, обеспечивая гладкую текстуру и стабильность.

Как и любой ингредиент, аквафаба имеет свои преимущества и недостатки:

Преимущества:

- Безопасность для аллергиков: Не содержит яиц и молочных продуктов, что делает её идеальной для людей с аллергиями.

- Экологичность: Использование растительных ингредиентов способствует снижению углеродного следа.

- Доступность: Аквафабу легко получить из консервированного нута или самостоятельно сваренного.

Недостатки:

- Вариабельность качества: Пенообразующие свойства могут варьироваться в зависимости от сорта бобовых и метода их приготовления.
- Запах: У некоторых людей аквафаба может иметь специфический запах, который не всегда подходит для определённых рецептов.
- Требует практики: Для достижения оптимальных результатов может потребоваться опыт в работе с аквафабой.

Исследование пенообразующих свойств аквафабы открывает новые перспективы для кулинарии и науки о питании. Благодаря своим уникальным химическим свойствам этот растительный ингредиент становится важным инструментом для шеф-поваров и домашних кулинаров, стремящихся создавать вкусные и инновационные блюда без использования животных продуктов. Аквафаба – это не просто тренд; это научно обоснованный ингредиент, который продолжает удивлять своей универсальностью и функциональностью в мире гастрономии [6].

С увеличением интереса к растительной пище и устойчивому развитию можно ожидать дальнейших исследований аквафабы. Ученые продолжают изучать её свойства, чтобы улучшить её функциональность в кулинарии. Возможно, в ближайшем будущем мы увидим новые методы обработки и использования аквафабы, что откроет ещё больше возможностей для шеф-поваров и любителей готовить.

Таким образом, аквафаба не только является ценным заменителем яиц, но и представляет собой интересный объект для дальнейших научных исследований в области пищевых технологий и гастрономии.

### **Список источников**

1. Бильдина Е. В., Бильдина П. С., Галушкина Е. В. Аквафаба – заменитель яиц при производстве продуктов питания // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-8. С. 189-192.
2. Вачаева М. В., Гайсина Д. А., Миронова И. В. Влияние физико-механических факторов на пенообразующие свойства аквафабы // Функциональные продукты питания – здоровье молодежи : сб. статей. Уфа : УНПЦ «Издательство УГНТУ», 2024. С. 34-36.
3. Горнич Е. А., Терентьева Д. В. Аквафаба - перспективное сырье для производства вегетарианских соусов // Международная научно-практическая конференция молодых учёных и специалистов отделения сельскохозяйственных наук Российской академии наук, 2023. № 1. С. 69-73.
4. Иванова Д. А. Аквафаба как альтернативный источник белка // Актуальные проблемы науки и практики в исследованиях молодых ученых : сб. науч. трудов. Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024. С. 405-407.
5. Кирилюк Т. Н. Кенийз Н. В. Аквафаба – функциональный ингредиент при производстве пищевых продуктов // Материалы пула научно-практических конференций. Керчь : ФГБОУ ВО Керченский ГМТУ, 2023. С. 83-85.
6. Котлова Д. С., Романова Х. С., Воронин А. В. Определение функционально-технологических свойств аквафабы фасоли, в зависимости от параметров технологического процесса // Scientific achievements of the third millennium : collection of Scientific Papers based on the results of an XXVI international scientific conference, 2025. С. 34-37.

### **References**

1. Bildina, E. V., Bildina, P. S., Galushina, E. V. (2023). Aquafaba - an egg substitute in food production. Trends in the development of science and education. 98(8), 189-192 (in Russ.).
2. Vachaeva, M. V., Gaysina, D. A., Mironova, I. V. (2024). Influence of physical and mechanical factors on the foaming properties of aquafaba. Functional food products - youth health 24': collection of articles. (pp. 34-36). Ufa (in Russ.).

3. Gornic, E. A., Terentyeva, D. V. (2023). Aquafaba - a promising raw material for the production of vegetarian sauces. International scientific and practical conference of young scientists and specialists of the Department of Agricultural Sciences of the Russian Academy of Sciences. 1, 69-73 (in Russ.).

4. Ivanova, D. A. (2024). Aquafaba as an alternative source of protein. Actual problems of science and practice in the research of young scientists 24': collection of scientific works. (pp. 405-407). Novosibirsk (in Russ.).

5. Kirilyuk, T. N. Kenijz, N. V. (2023). Aquafaba - a functional ingredient in food production. Proceedings of the pool of scientific and practical conferences. (pp. 83-85). Kerch (in Russ.).

6. Kotlova, D.S., Romanova, H.S., Voronin, A.V. (2025). Determination of functional and technological properties of bean aquafaba, depending on the parameters of the technological process. Scientific achievements of the third millennium 25': collection of Scientific Papers based on the results of an XXVI international scientific conference. (pp. 34-37).

#### **Информация об авторах:**

Е. Н. Митрофанов – студент;

Е. Г. Александрова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

#### **Information about the authors:**

E. N. Mitrofanov – student;

E. G. Alexandrova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

#### **Вклад авторов:**

Е. Н. Митрофанов – написание статьи;

Е. Г. Александрова – научное руководство.

#### **Contribution of the authors:**

E. N. Mitrofanov – writing an article;

E. G. Alexandrova – scientific management.

Научная статья

УДК 663.9

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТЕПЕНИ ОБЖАРКИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОФЕЙНЫХ ЗЕРЕН РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ АРАБИКИ**

**Ильяс Владимирович Праздничков<sup>1</sup>, Наталья Валерьевна Праздничкова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>prazdnik108@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5194-3928>

<sup>2</sup> Prazdnik\_108@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1520-5530>

*Результаты органолептического анализа демонстрируют, что обжарка при температуре 210°C, классифицируемая как средне-темная, является оптимальной для сортов кофе Бразилия Mogiana, Эфиопия Sidamo и Колумбия Supremo. Эта температура обеспечивает достижение сбалансированных показателей качества, что подтверждается комплексным оцениванием сенсорных характеристик. Полученные данные вносят значимый вклад в научное понимание процессов обжарки и их влияния на органолептические свойства кофейных зерен, что имеет важное значение для дальнейших исследований в области кофейной индустрии.*

**Ключевые слова:** кофе, обжарка, арабика, органолептическая оценка, температура.

**Для цитирования:** Праздников И. В., Праздникова Н. В. Исследование влияния степени обжарки на органолептические свойства кофейных зерен различных сортов арабики // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: актуальные вопросы теории и практики : сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 81-85.

## **STUDY OF THE INFLUENCE OF THE DEGREE OF ROASTING ON THE ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF COFFEE BEANS OF DIFFERENT ARABICA VARIETIES**

**Ilyas V. Prazdnichkov<sup>1</sup>, Natalya V. Prazdnichkova<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>praznik108@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5194-3928>

<sup>2</sup> Praznik\_108@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1520-5530>

The results of organoleptic analysis show that roasting at 210°C, classified as medium-dark, is optimal for coffee varieties Brazil Mogiana, Ethiopia Sidamo and Colombia Supremo. This temperature ensures the achievement of balanced quality indicators, which is confirmed by a comprehensive assessment of the sensor characteristics of the device. The data obtained make a significant contribution to the scientific understanding of roasting processes and their impact on the organoleptic properties of coffee beans, which is important for further research in the field of the coffee industry.

**Key words:** coffee, roasting, arabica, organoleptic evaluation, temperature/

**For citation:** Prazdnichkov I. V., Prazdnichkova N. V. (2025). Study of the influence of the degree of roasting on the organoleptic properties of coffee beans of different Arabica varieties // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: current issues of theory and practice 24': collection of scientific papers. (pp. 81-85). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Обжарка представляет собой критически важный этап в комплексной технологии обработки кофейных зерен, оказывающий определяющее влияние на формирование вкусоароматических характеристик и физико-химических свойств продукта. Обжарка также существенно влияет на экстракционные свойства кофе, определяя его растворимость и интенсивность вкуса в процессе приготовления. Данный этап является неотъемлемой частью производственного цикла, обеспечивающей создание высококачественного и сбалансированного кофейного продукта [3, 1, 2].

Органолептический анализ включал детальное изучение трансформации вкусоароматического профиля различных сортов кофе в зависимости от уровня обжарки. В рамках исследования были проведены комплексные дегустационные тесты, направленные на выявление оптимальных параметров термической обработки. Полученные данные позволили разработать рекомендации по параметрам обжарки, которые обеспечивают максимальное раскрытие сортовых характеристик зерен и достижение наивысшего качества конечного продукта.

В рамках нашего исследования была проведена комплексная обжарка образцов кофейных зерен различных сортов в соответствии с разработанными экспериментальными протоколами. В частности, применялись разнообразные температурные режимы, что позволило детально изучить влияние температурного фактора на органолептические характеристики конечного продукта.

Объектами исследования послужили три сорта арабики, обладающих уникальными вкусоароматическими свойствами: Бразилия Mogiana, Эфиопия Sidamo (gr. 4), Колумбия Supremo.

Для каждого из исследуемых сортов была применена пятиуровневая температурная градация: 198°C, 204°C, 207°C, 210°C и 212°C. Выбор данных температурных режимов обусловлен необходимостью охватить широкий диапазон температур, наиболее часто используемых в профессиональной обжарке кофе, а также обеспечить репрезентативность и сопоставимость полученных результатов.

Для визуализации динамики изменения показателей в процессе обжарки были построены графики профилей обжарки, эти данные позволяют оценить особенности термической обработки каждого сорта кофе, влияющие на его органолептические характеристики (рис. 1-3).

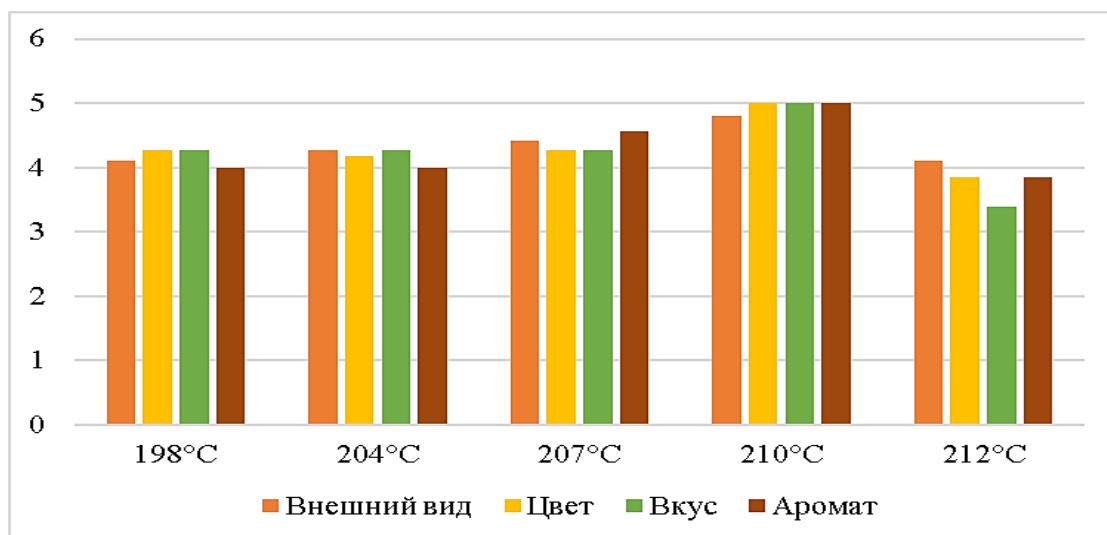


Рис. 1 Диаграмма органолептической оценки зерен кофе сорта Бразилия Mogiana в зависимости от степени обжарки

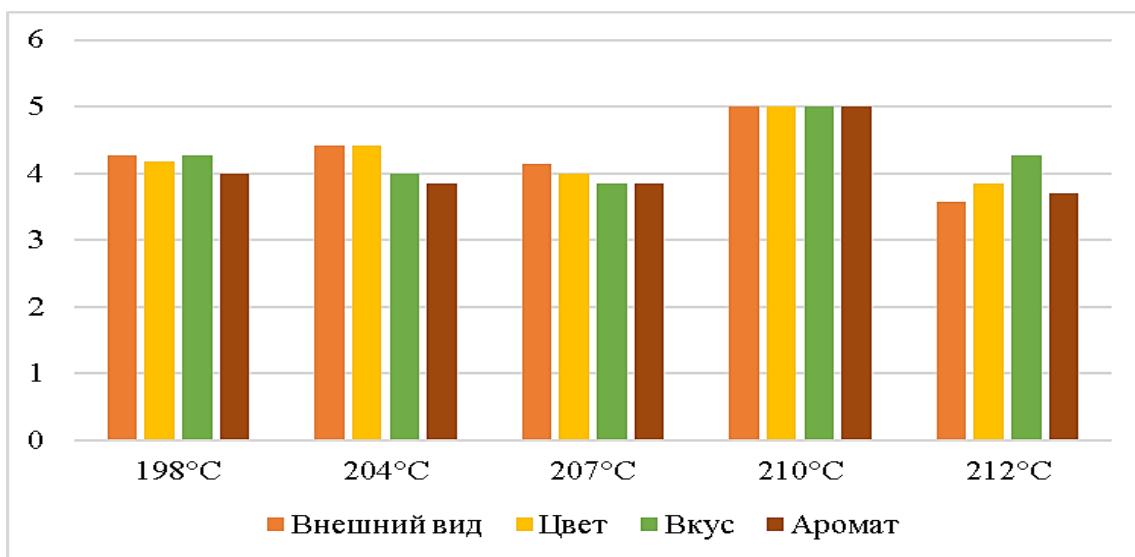


Рис. 2 Диаграмма органолептической оценки зерен кофе сорта Эфиопия Sidamo в зависимости от степени обжарки

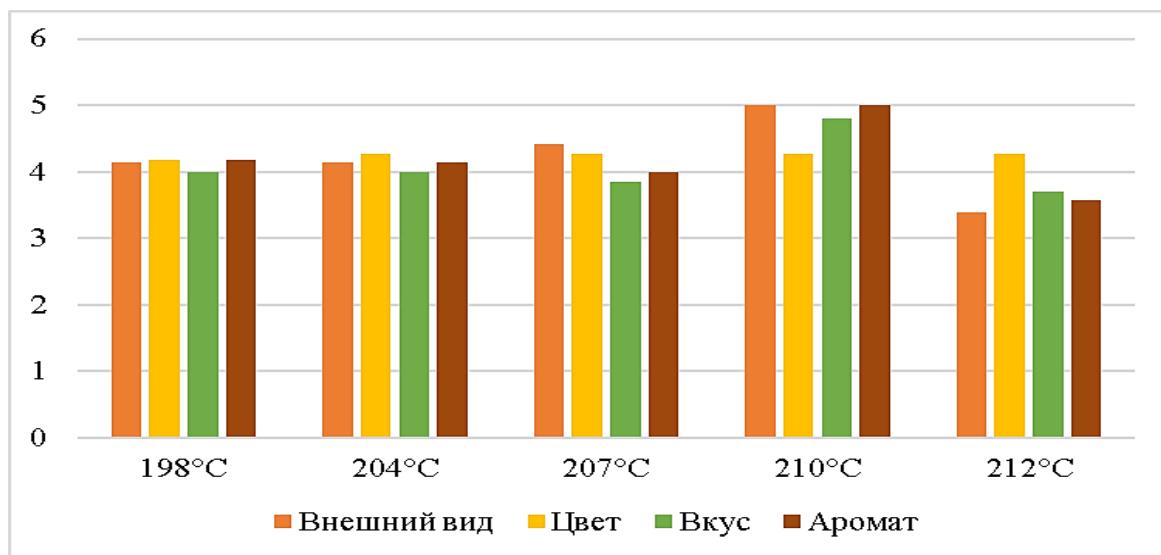


Рис.3 Диаграмма органолептической оценки зерен кофе сорта Колумбия Supremo в зависимости от степени обжарки

В таблице 1 представлена балловая оценка органолептических показателей качества зерен кофе после обжарки по вариантам опыта.

Таблица 1

Балловая оценка органолептических показателей качества зерен кофе после обжарки

Варианты опыта	Оценка зерен кофе по 5-балльной системе				
	Внешний вид	Цвет	Вкус	Аромат	Общая оценка, баллы
Вариант №1 Бразилия Mogiana					
Обжарка при 198°C	4,18±0,34	4,28±0,45	4,28±0,45	4,00±0,00	16,74
Обжарка при 204°C	4,28±0,45	4,18±0,34	4,28±0,45	4,00±0,00	16,74
Обжарка при 207°C	4,42±0,49	4,28±0,45	4,28±0,45	4,57±0,00	17,55
Обжарка при 210°C	4,80±0,34	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	19,80
Обжарка при 212°C	4,10±0,63	3,85±0,34	3,40±0,49	3,85±0,34	15,10
Вариант №2 Эфиопия Sidamo					
Обжарка при 198°C	4,28±0,45	4,18±0,34	4,28±0,45	4,00±0,00	16,74
Обжарка при 204°C	4,42±0,49	4,42±0,49	4,00±0,00	3,85±0,34	16,64
Обжарка при 207°C	4,14±0,63	4,00±0,00	3,85±0,34	3,85±0,34	15,74
Обжарка при 210°C	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	20,00
Обжарка при 212°C	3,57±0,49	3,85±0,34	4,28±0,45	3,71±0,45	15,36
Вариант №3 Колумбия Supremo					
Обжарка при 198°C	4,14±0,63	4,18±0,34	4,00±0,00	4,18±0,34	16,50
Обжарка при 204°C	4,14±0,63	4,28±0,45	4,00±0,00	4,14±0,63	16,50
Обжарка при 207°C	4,42±0,49	4,42±0,49	3,85±0,34	4,00±0,00	16,69
Обжарка при 210°C	5,00±0,00	4,80±0,00	4,80±0,00	5,00±0,00	16,60
Обжарка при 212°C	3,40±0,49	3,85±0,34	3,71±0,45	3,57±0,49	14,53

На основании детальной органолептической оценки установлено, что образцы зерен кофе, подвергнутые обжарке при температуре 210°C (вариант №4), демонстрируют наиболее высокие характеристики. Этот температурный режим позволил достичь оптимального баланса вкусовых и ароматических параметров, включая насыщенность, сложность вкусового профиля, гармоничное сочетание кислотности, сладости и горечи, а также выразительность ароматического букета.

Анализ показал, что зерна, обжаренные при 210°C, обладают высокой степенью ростерной зрелости, что способствует проявлению уникальных вкусоароматических характеристик каждого сорта арабики. В частности, образцы Бразилии Mogiana, Эфиопии Sidamo и Колумбии Supremo демонстрируют исключительные показатели по вкусовым критериям. Выраженная сложность вкусового букета, обусловленная гармоничным сочетанием основных вкусовых компонентов, таких как фруктовость, цветочные ноты и легкие ореховые оттенки. Оптимальный уровень кислотности, обеспечивающий сбалансированность вкуса и подчеркивающий уникальные особенности каждого сорта. Приятная сладость, дополняющая общую вкусовую композицию и создающая ощущение полноты вкуса. Умеренная горечь, которая не доминирует во вкусе, а лишь подчеркивает его многогранность. Яркий и насыщенный ароматический букет, характеризующийся комплексностью и длительностью послевкусия. Оптимальный цвет зерен, свидетельствующий о достижении идеального уровня обжарки и сохраняющий целостность клеточной структуры кофе.

Таким образом, температурный режим 210°C является оптимальным для достижения высококачественных органолептических характеристик зерен кофе различных сортов арабики, что подтверждает его эффективность и целесообразность в процессе обжарки.

### **Список источников**

1. Праздничков И.В., Праздничкова Н.В. Исследование оптимизации процесса обжарки кофейных зерен с использованием обжарочной машины Тoper для достижения наилучшего качества и вкусовых характеристик // Актуальные вопросы современной науки: сб. науч. трудов. Пенза, 2023. С. 62-65.
2. Праздничков И.В., Праздничкова Н.В. Оптимизация процесса обжарки кофейных зерен в ростерах // Современное производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития : сб. науч. трудов. Кинель, 2023. С. 111-114.
3. Соколов А.Ю., Троицкая Е.А. К вопросу о влиянии на вкус кофе обработки зерен и технологии приготовления // Траектории технологического развития. 2022. Т. 1. № 2 (2). С. 15-23.

### **References**

1. Prazdnichkov, I.V., Prazdnichkova, N.V. (2023). Study of optimization of the roasting process of coffee beans using the Toper roasting machine to achieve the best quality and taste characteristics // Actual issues of modern science. collection of scientific papers. (pp. 62-65). Penza (in Russ.).
2. Prazdnichkov, I.V., Prazdnichkova, N.V. (2023). Optimization of the process of roasting coffee beans in roasters // Modern production of agricultural raw materials and food products: state, problems and development prospects. collection of scientific papers. (pp. 111-114). Kinel. (in Russ.).
3. Sokolov, A.Yu., Troitskaya, E.A. (2022). On the influence of bean processing and preparation technology on coffee taste // Technological development trajectories (Trayektorii tekhnologicheskogo razvitiya). Vol. 1. N. 2 (2). (pp. 15-23). (in Russ.).

### **Информация об авторах:**

И. В. Праздничков – студент;  
Н. В. Праздничкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

### **Information about the authors:**

I. V. Prazdnichkov – student;  
N. V. Prazdnichkova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

### **Вклад авторов:**

И. В. Праздничков – написание статьи;  
Н. В. Праздничкова – научное руководство.

### **Contribution of authors:**

I. V. Prazdnichkov – writing articles;  
N. V. Prazdnichkova – scientific management.

## ВЛИЯНИЕ СКРИНИНГА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОБЖАРЕННЫХ КОФЕЙНЫХ ЗЕРЕН

Ильяс Владимирович Праздничков<sup>1</sup>, Наталья Валерьевна Праздничкова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>prazdnik108@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5194-3928>

<sup>2</sup> Prazdnik\_108@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1520-5530>

*Результаты определения линейных размеров и массы кофейных зерен сортов Бразилия Mogiana, Эфиопия Sidamo и Колумбия Supremo после обжарки при температуре 210 °C свидетельствуют о значимости проведения предварительного скрининга перед термической обработкой. Однородность размера зерен играет ключевую роль в достижении равномерного нагрева во время обжарки. Данный фактор, в свою очередь, способствует сохранению и подчеркиванию уникальных вкусовых качеств каждого сорта кофе.*

**Ключевые слова:** кофе, обжарка, арабика, скрининг, масса, размер, цвет.

**Для цитирования:** Праздничков И. В., Праздничкова Н. В. Влияние скрининга на качественные параметры обжаренных кофейных зерен // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: актуальные вопросы теории и практики: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 86-88.

## INFLUENCE OF SCREENING ON QUALITY PARAMETERS OF ROASTED COFFEE BEANS

Ilyas V. Prazdnichkov<sup>1</sup>, Natalya V. Prazdnichkova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>prazdnik108@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5194-3928>

<sup>2</sup> Prazdnik\_108@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1520-5530>

The results of determining the linear dimensions and weight of coffee beans of the Brazilian Mogiana, Ethiopian Sidamo and Colombian Supremo varieties after roasting at a temperature of 210°C indicate the importance of preliminary screening before thermal treatment. Uniformity of bean size plays a key role in achieving uniform heating during roasting. This factor, in turn, helps to preserve and emphasize the unique taste qualities of each coffee variety.

**Key words:** coffee, roast, arabica, screening, weight, size, color

**For citation:** Prazdnichkov I. V., Prazdnichkova N. V. (2025). Influence of screening on quality parameters of roasted coffee beans. Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific papers. (pp. 86-88) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Обжарка представляет собой основной этап в технологическом процессе обработки зеленых кофейных зерен, на котором происходит трансформация их биохимических и органолептических характеристик. В ходе этого процесса, который требует высокой степени профессионализма и точного контроля параметров, формируются вкусовые и ароматические свойства, определяющие качество конечного напитка. Данный этап является ключевым в создании уникального вкусового профиля кофе, который варьируется в зависимости от множества факторов, включая тип зерна, условия произрастания, методы сбора и последующей обработки [1, 2].

В результате была внедрена система классификации степеней обжарки кофе на основе цветовых характеристик кофейных зерен, что позволило стандартизировать производственный процесс и его описание. Цвет обжаренных кофейных зерен стал ключевым параметром, определяющим вкусовые и ароматические свойства конечного продукта. До внедрения современных методов анализа цветовая палитра зерен служила основным индикатором их органолептического профиля. В настоящее время терминология, применяемая в области обжарки кофе, все чаще основывается на методологически обоснованных подходах к приготовлению напитка, что отражает развитие данной отрасли и стремление к более точной классификации и оценке качественных характеристик кофе [3].

В рамках настоящего исследования была проведена серия комплексных экспериментов по обжарке образцов кофейных зерен различных сортов арабики: Бразилия Mogiana, Эфиопия Sidamo (gr. 4), Колумбия Supremo. В процессе термической обработки применялись разнообразные температурные режимы, варьировавшиеся в широком диапазоне (198°C, 204°C, 207°C, 210°C и 212°C). Это позволило детально изучить влияние температурного фактора на физико-химические параметры кофейного зерна, включая его экстракционные характеристики, ароматические профили и биохимические изменения, происходящие в ходе обжарки. Полученные данные имеют важное значение для оптимизации производственных процессов и улучшения качества конечного продукта.

Скрининг кофейных зёрен по размеру является ключевым этапом в процессе производства высококачественного кофе. Эта процедура обеспечивает равномерную обжарку зёрен, что, в свою очередь, способствует оптимальному раскрытию их вкусовых характеристик. Однородность по размеру способствует более равномерному нагреву зёрен в процессе обжарки, что позволяет минимизировать термические градиенты и предотвратить пережаривание или недожаривание отдельных зёрен. В результате достигается однородность обжарки, которая является критически важным фактором для сохранения и подчеркивания уникальных вкусовых качеств каждого сорта кофе.

Для выявления средних показателей размера (диаметра) и массы 1 зерна жареного кофе, была проведена статистическая обработка с расчётом среднеквадратического расчета. Результаты исследования размеров и массы зерен кофе после обжарки (средне-тёмная, 210°C) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследования размеров  
и массы зерен кофе после обжарки (средне-тёмная, 210°C)

Сорт кофе	Вариант повторности										Среднее значение
	Размер зерен, мм										
Бразилия Mogiana	6,99	6,95	6,92	6,88	6,85	6,81	6,78	6,75	6,72	6,71	6,83±0,10
Эфиопия Sidamo (gr. 4)	6,71	6,68	6,65	6,62	6,59	6,55	6,52	6,50	6,48	6,49	6,58±0,09
Колумбия Supremo	6,49	6,45	6,42	6,38	6,35	6,31	6,28	6,25	6,22	6,11	6,33±0,12
Масса 10 зерен, г											
Бразилия Mogiana	5,6	5,7	5,8	5,5	5,9	5,8	5,7	5,6	5,5	5,7	5,7±0,12
Эфиопия Sidamo (gr. 4)	5,4	5,5	5,3	5,2	5,6	5,5	5,3	5,4	5,2	5,3	5,4±0,14
Колумбия Supremo	5,2	5,1	5,0	4,9	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6	4,9±0,18

В ходе измерений выявлено, что размер зерен кофе после средне-тёмной обжарки (210°C) находится в пределах 6,99-6,11 мм в зависимости от сорта. Согласно классификации, зерна Бразилия Mogiana (6,83±0,10 мм) относятся к категории крупных (скрин 18), Эфиопия Sidamo (6,58±0,09 мм) – к категории хороших (скрин 17), а Колумбия Supremo (6,33±0,12 мм) – к категории средних (скрин 16).

Масса 10 зерен варьируется от 4,6 до 5,9 г. Среднее значение массы 10 зерен составило 5,7 г (Бразилия Mogiana), 5,4 г (Эфиопия Sidamo gr. 4) и 4,9 г (Колумбия Supremo) со среднеквадратичным отклонением  $\pm 0,12$  г,  $\pm 0,14$  г и  $\pm 0,18$  г соответственно. Масса одного зерна составила 0,57 г (Бразилия Mogiana), 0,54 г (Эфиопия Sidamo gr. 4) и 0,49 г (Колумбия Supremo), что соответствует диапазону 0,46-0,59 г.

Определение цвета обжаренных зерен кофе проводили с использованием колориметра HunterLab по системе CIE Lab\* с источником D65. Параметры L\* (светлота), a\* (красный-зеленый) и b\* (желтый-синий) регистрировались до и после обжарки, что позволило оценить изменения цветовых характеристик при различных температурах. Результаты измерений показали закономерное снижение значений светлоты (L\*) при повышении температуры обжарки, что свидетельствует об увеличении интенсивности потемнения зерен. Параметр a\* (красный-зеленый) демонстрирует возрастание значений, что указывает на усиление красных оттенков в процессе термической обработки. Показатель b\* (желтый-синий) снижается, что связано с разрушением хлорогеновых кислот и карамелизацией сахаров, придающих желто-коричневые оттенки. Наиболее интенсивное потемнение наблюдается при температуре 210-212°C, что также коррелирует с высокими органолептическими оценками по вкусу и аромату.

Данные исследования подтверждают, что оптимальная степень обжарки исследуемых сортов кофе арабика Бразилия Mogiana, Эфиопия Sidamo (gr. 4), Колумбия Supremo для достижения сбалансированного цвета и вкусовых характеристик варьируется в диапазоне 210°C.

### Список источников

1. Праздничков И.В., Праздничкова Н.В. Исследование оптимизации процесса обжарки кофейных зерен с использованием обжарочной машины Торег для достижения наилучшего качества и вкусовых характеристик // Актуальные вопросы современной науки : сб. науч. трудов. Пенза, 2023. С. 62-65.
2. Праздничков И.В., Праздничкова Н.В. Оптимизация процесса обжарки кофейных зерен в ростерах // Современное производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития : сб. науч. трудов. Кинель, 2023. С. 111-114.
3. Соколов А.Ю., Троицкая Е.А. К вопросу о влиянии на вкус кофе обработки зерен и технологии приготовления // Траектории технологического развития. 2022. Т. 1. № 2 (2). С. 15-23.

### References

1. Prazdnichkov, I.V., Prazdnichkova, N.V. (2023). Study of optimization of the roasting process of coffee beans using the Toper roasting machine to achieve the best quality and taste characteristics Actual issues of modern science : collection of scientific papers. (pp. 62-65). Penza (in Russ.).
2. Prazdnichkov, I.V., Prazdnichkova, N.V. (2023). Optimization of the process of roasting coffee beans in roasters . Modern production of agricultural raw materials and food products: state, problems and development prospects : collection of scientific papers. (pp. 111-114). Kinel (in Russ.).
3. Sokolov, A. Yu., Troitskaya, E.A. (2022). On the influence of bean processing and preparation technology on coffee taste. Technological development trajectories (Trayektorii tekhnologicheskogo razvitiya). Vol. 1. No. 2 (2). P. 15-23. (in Russ.).

### Информация об авторах:

И. В. Праздничков – студент;  
Н. В. Праздничкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

### Information about the authors:

I. V. Prazdnichkov – student;  
N. V. Prazdnichkova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

### Вклад авторов:

И. В. Праздничков – написание статьи;  
Н. В. Праздничкова – научное руководство.

### Contribution of authors:

I. V. Prazdnichkov – writing articles;  
N. V. Prazdnichkova – scientific management.

Научная статья  
УДК 339.16686:665.3

## ВЛИЯНИЕ ГИБРИДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ МАСЛОСЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МАСЛА

Андрей Николаевич Макушин<sup>1</sup>, Серафим Александрович Серафимов<sup>2</sup>,  
Анастасия Сергеевна Кошелева<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>Mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>

*В статье приведены результаты органолептического анализа качества растительного масла, полученного прессовым способом из маслосемян гибридов подсолнечника: Гибрид Имидж «контроль», Гибрид Махаон КЛП, Гибрид Факел, Гибрид Эдванс. Результат: все растительные масла по вариантам опыта, полученные из маслосемян гибридов подсолнечника по органолептическим показателям качества соответствуют требованиям ГОСТ 1129-2013 Масло растительное. Технические условия. И влияние гибридных особенностей на органолептические показатели качества масла подсолнечного не выявлено.*

**Ключевые слова:** гибрид, подсолнечник, масло, качество, органолептика, вкус, цвет, запах.

**Для цитирования:** Макушин А. Н., Серафимов С. А., Кошелева А. С. Влияние гибридных особенностей маслосемян подсолнечника на органолептические показатели качества масла// Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 89-92.

## INFLUENCE OF HYBRID FEATURES OF SUNFLOWER OIL SEEDS ON ORGANOLEPTIC INDICATORS OF OIL QUALITY

Andrey N. Makushin<sup>1</sup>, Serafim A. Serafimov<sup>2</sup>, Anastasiya S. Kosheleva<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>Mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>

The article presents the results of organoleptic analysis of the quality of vegetable oil obtained by pressing from oil seeds of sunflower hybrids: Hybrid Image "control", Hybrid Makhaon KLP, Hybrid Fakel, Hybrid Advance. Result: all vegetable oils for the experimental variants obtained from oil seeds of sunflower hybrids meet the organoleptic quality indicators of GOST 1129-2013 Vegetable oil. Specifications. And the influence of hybrid features on the organoleptic quality indicators of sunflower oil was not revealed.

**Keywords:** hybrid, sunflower, oil, quality, organoleptic properties, taste, color, smell.

**For citation:** Makushin A. N., Serafimov S. A., Kosheleva A. S. Influence of hybrid features of sunflower oil seeds on organoleptic indicators of oil quality// Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific works. Kinel: IBC Samara State Agrarian University, 2025, P. 89-92. (in Russ.).

**Введение.** На сегодняшний день отечественные производители маслосемян столкнулись с проблемой нехватки качественного посевного материала. При этом, ситуация на масложировом рынке складывается для многих стран недостаточно непросто, однако события происходящие в последнее время (конфликт на Украине, засуха, пошлины и запреты на вывоз масла

и масличных и тд.), не помешали отдельным регионам увеличить объемы производства растительных масел. Рынок производства подсолнечного масла в Самарской области все еще показывает рост, однако есть прогнозы на его замедление [1]. Для производства качественного масла недостаточно использовать современные технологии оборудование, необходимо качественные материалы и сырье [2, 3]. В связи с со сложившейся политической ситуацией становится проблематично импортировать необходимые ингредиенты, масло-семена, оборудование и тд

В связи с этим перед перерабатывающей промышленностью стоит задача максимально быстро провести импортозамещение без потери качества готовой продукции. Не забывая про экономическую эффективность производства. А также новые тенденции в пищевой промышленности, такие как например получение высокогоолеинового масла из маслосемян подсолнечника.

**Актуальность.** Использование отечественных гибридов подсолнечника при производстве растительного масла в нашей стране, становится все более актуальным как с точки зрения экономической целесообразности, так и в контексте обеспечения продовольственной безопасности.

**Цель исследований** определить качество подсолнечного масла по органолептическим показателям зависимости от гибридных особенностей масло семян отечественной селекции.

Растительное масло, полученное прессовым способом из маслосемян гибридов подсолнечника в условиях АО «Самараагропромпереработка» было отработано в производственно-технологической лаборатории предприятия по органолептическим показателям качества на соответствие требованиям ГОСТ 1129-2013 Масло растительное. Технические условия.

Внешний вид образцов масла подсолнечного по вариантам опыта, полученного механическим способом, представлен на рисунке 1.

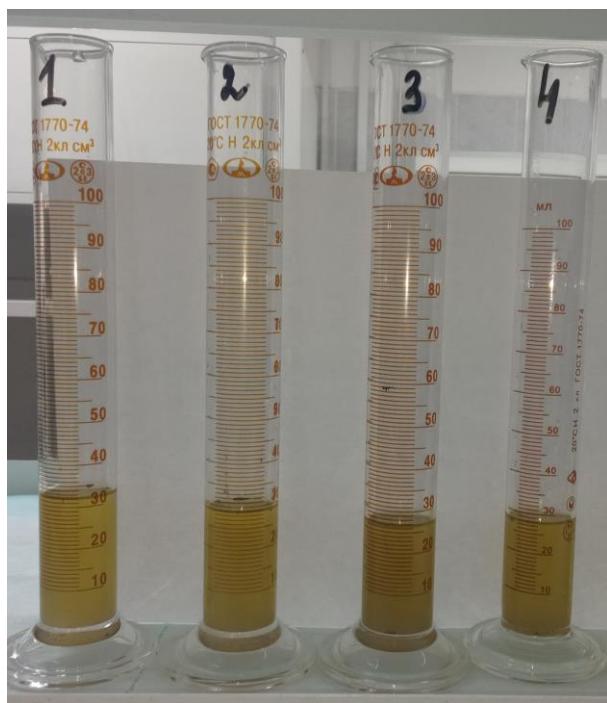


Рис. 1 Масло подсолнечное полученное механическим способом из маслосемян гибридов:  
1 Гибрид Имидж «контроль», 2. Гибрид Махаон КЛП, 3. Гибрид Факел, 4. Гибрид Эдванс.

По показателю прозрачности масла растительные, полученные от различных гибридов подсолнечника оценивали, как в проходящем, так и в отраженном свете на белом фоне в соответствии с методикой. При этом все масла в эксперименте характеризовались как «прозрачные» и не имели мути и взвешенных хлопьев (табл. 1).

Таблица 1

Органолептические показатели качества масла подсолнечного, выработанного из маслосемян разных гибридов подсолнечника

Показатели качества	Требования ГОСТ 1129-2013	Гибриды подсолнечника (варианты опыта)			
		Гибрид Имидж «контроль»	Гибрид Махон КЛП	Гибрид Факел	Гибрид Эдванс
Прозрачность	прозрачное	прозрачное	прозрачное	прозрачное	прозрачное
Цвет	светло-желтое	светло-желтое	светло-желтое	светло-желтое	светло-желтое
Запах	свойственный подсолнечному маслу, без постороннего запаха, с оттенком жареных семечек	свойственный подсолнечному маслу, без постороннего запаха, с оттенком жареных семечек	свойственный подсолнечному маслу, без постороннего запаха, с оттенком жареных семечек	свойственный подсолнечному маслу, без постороннего запаха, с оттенком жареных семечек	свойственный подсолнечному маслу, без постороннего запаха, с оттенком жареных семечек
Вкус	свойственный подсолнечному маслу, без постороннего запаха, привкуса и горечи	свойственный подсолнечному маслу, без постороннего запаха, привкуса и горечи	свойственный подсолнечному маслу, без постороннего запаха, привкуса и горечи	свойственный подсолнечному маслу, без постороннего запаха, привкуса и горечи	свойственный подсолнечному маслу, без постороннего запаха, привкуса и горечи

Цвет масел разных гибридов подсолнечника практически не различался. Он был светло-желтым.

Запах масел из маслосемян гибридов подсолнечника определяли методом растирания масла на тыльной стороне руки для более точного выявления оттенков данного показателя.

Поочередное, в соответствии с методикой, определение запаха масел, участвующих в эксперименте, с мойкой рук после каждого анализа различий не выявило. Все растительные масла характеризовались как свойственные подсолнечному маслу, без постороннего запаха, с приятным оттенком жареных семечек.

Показатель вкуса у масел из маслосемян гибридов подсолнечника не имел различий и характеризовался как свойственные подсолнечному маслу, без постороннего запаха, привкуса и горечи.

На основании проведенного эксперимента можно заключить, что все растительные масла, полученные из маслосемян гибридов подсолнечника по органолептическим показателям качества, соответствуют требованиям ГОСТ 1129-2013 Масло растительное. Технические условия.

Для потребителя наиболее полноценным считается масла, полученные методом прессования. Однако, такие масла могут быть не стойкими при длительном хранении и нормирование их по основным показателям качества, таким как цветное, кислотное и перекисное числа просто необходимо.

**Вывод:** все растительные масла по вариантам опыта, полученные из маслосемян гибридов подсолнечника по органолептическим показателям качества соответствуют требованиям ГОСТ 1129-2013 Масло растительное. Технические условия. И влияние гибридных особенностей на органолептические показатели качества масла подсолнечного не выявлено.

## **Список источников**

1. Александрова Е. Г., Макушин А. Н. Производство и реализация подсолнечного масла в Самарской области // Аграрные конференции. 2024. № 1(43). С. 1-6.
2. Макушин А. Н., Сысоев В. Н., Казарина А. В. Качество масла оливкового в зависимости от производителя, использующего современные технологические процессы и оборудование пищевых производств // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия : сб. науч. трудов. Нальчик. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова". 2021. С. 115-119.
3. Макушин А. Н. Применение отбеленных глин Taiko Classik 1G в технологии растительного масла из семян подсолнечника // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарский ГАУ. 2024. С. 404-410.

## **References**

1. Aleksandrova, E. G., Makushin A. N. (2024). Production and sale of sunflower oil in the Samara region // Agrarian conferences (Agrarnyye konferentsii). No. 1 (43). (pp. 1-6) (in Russ.).
2. Makushin, A. N., Sysoev, V. N., Kazarina, A. V. (2021). Quality of olive oil depending on the manufacturer using modern technological processes and food production equipment // Science, education and business: a new look or a strategy for integration interaction: *collection of scientific papers*. (pp. 115-119). Nalchik (in Russ.).
3. Makushin, A. N. (2024). Application of Taiko Classik 1G bleaching clays in the technology of vegetable oil from sunflower seeds // Innovative achievements of science and technology in the agro-industrial complex: *collection of scientific papers*. (pp. 404-410). Kinel (in Russ.).

## **Информация об авторах:**

А. Н. Макушин – кандидат сельскохозяйственных наук;  
С. А. Серафимов – магистрант;  
А. С. Кошелева – студент.

## **Information about the authors:**

A. N. Makushin – Candidate of Agricultural Sciences;  
S. A. Serafimov – postgraduate;  
A. S. Kosheleva – student.

## **Вклад авторов:**

А. Н. Макушин – научное руководство;  
С. А. Серафимов – написание статьи;  
А. С. Кошелева – написание статьи.

## **Authors' contribution:**

A. N. Makushin – scientific supervision;  
S. A. Serafimov – writing the article;  
A. S. Kosheleva – writing the article.

Научная статья  
УДК 663.44

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА СОЛОДОРАЩЕНИЯ И РЕЖИМА СУШКИ НА КАЧЕСТВО СОЛОДА ИЗ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ

Андрей Николаевич Макушин<sup>1</sup>, Иван Алексеевич Терещенков<sup>2</sup>,  
Александр Дмитриевич Овчинников<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>Mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>

<sup>2</sup>hepu89@gmail.com <http://orcid.org/0000-0002-9728-4980>

*В работе представлены качественные показатели солода из зерна тритикале полученного при различных температурах солодорощения и режимов сушки «живого» солода. Результат: полученный солод из зерна тритикале по всем вариантам опыта можно использовать более чем 20,0% от основного сырья как рекомендуется в пивоварении.*

**Ключевые слова:** зерно, сорт, качество, тритикале, прорастание, температура, сушка, солод, белок, пиво.

**Для цитирования:** Макушин А. Н., Терещенков И. А., Овчинников А. Д. Влияние температурного фактора солодорощения и режима сушки на качество солода из зерна тритикале // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 93-96.

## INFLUENCE OF THE TEMPERATURE FACTOR OF MALTING AND DRYING MODE ON THE QUALITY OF MALT FROM TRI-TICALE GRAIN

Andrey N. Makushin<sup>1</sup>, Ivan A. Tereshchenkov<sup>2</sup>, Alexander D. Ovchinnikov<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>Mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>

<sup>2</sup>hepu89@gmail.com <http://orcid.org/0000-0002-9728-4980>

**Keywords:** grain, variety, quality, triticale, germination, temperature, drying, malt, protein, beer.

**For citation:** Makushin A. N., Tereshchenkov I. A., Ovchinnikov A. D. (2025) Influence of the temperature factor of malting and the drying regime on the quality of malt from triti-kale grain // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific papers. Kinel: IBC Samara State Agrarian University, P. 93-96 (in Russ.).

**Введение.** В связи со сложившейся политической ситуацией, когда экспорт зерна ограничен на российском рынке появились огромные перспективы для развития отечественной переработки зерна, и чем глубже степень его переработки, тем выгодней перерабатывающему предприятию [1]. С ограничением импорта в нашу страну у отечественных пивоваров возникают проблемы с основным сырьем так как отечественные производители сырья для пивоварения оказались не готовы к такому потребительскому спросу, а большинстве случаев и пивовары предпочитали работать на импортном сырье [2, 3]. Связь с этим появилась необходимость переработки отечественного зерна сырья в солод и солодовые продукты. Классический солод для приобретения без условно ячмень специальных сортов, в химическом составе которого минимальное количества белка [4], однако за последние 20 лет в пивоварении широко

стали использовать не соложенное сырье для удешевления выхода продукции, при этом добились не плохих результатов в качестве готового напитка [4, 5, 6]. Однако с ведением требований по ограничению не соложенного сырья в рецептуре пива до 20% возникла потребность производства солода из других зерновых культур [3, 7]. Технология производства такого солода несколько отличается от классической [7] это связано с ботаническими особенностями культур (форма, размер зерна и тд. и тп.). При этом обязательно необходимо учитывать сортовые особенности зерна так как его химический состав может отличаться внутри вида в зависимости от сорта [3,8.]

Одной из перспективных культур для производства «не классического солода для пивоварения» является культура тритикале [3, 4, 8].

**Актуальность.** Так как температурный фактор очень важен при развитии любых организмов [2] В опытах изучалось 2 основных фактора влияющих на качество солода: это фактор А температура проращивания зерна и фактор Б режим (температура и длительность) сушки пророщенного солода. Данную схему исследований возможно масштабировать и на других зерновых культур, перспективных для производства солода.

**Научная новизна:** В первые при производстве солода из зерна тритикале изучался не только температурный фактор при столовращении, но и при сушки солода.

**Цель исследований** - определить влияние температуры проращивания зерна тритикале и режима сушки на качество солода из зерна тритикале.

Опыты проводились в условиях Технологического факультета кафедры «ТПиЭПРС» Самарского ГАУ, в соответствии действующими нормативными документами.

Так как, уже не однократно говорилось, что фактор – сорт, является одним из важнейших факторов при выборе сырья для производства солода. В опытах использовался один из перспективных сортов отечественной селекции [3, 8]. В таблице 1, представлен результат физико-химического анализа зерна тритикале сорта Спика соответствие ГОСТ 34023-2016 «Тритикале. Технические условия».

Таблица 1  
Физико-химические показатели качества зерна тритикале сорта Спика

Показатель	Фактический показатель	Требования ГОСТ 34023-2016
Масса 1000 семян, г;	54,38 ±0,2	Не норм.
Влажность зерна, %	12,01±0,2	Не более 14,0
Сорная примесь, %, не более	0,10±0,0	Не более 2,0
Зерновая примесь	0,20±0,1	Не более 5,0
Количество сырой клейковины в зерне,	30,00±0,4	Не менее 18
Массовая доля белка, в пересчете на с.в. %	12,5	Не менее 12,0
Титруемая кислотность муки, град.	5,37±0,1	Не норм.
Энергия прорастания, %	98,0±0,0	Не норм.
Способность прорастания, %	99,0±0,0	Не норм.

Физико-химические показатели зерна тритикале исследуемого сорта масса 1000 семян составила 54,38 г, влажность зерна 12,01 %, титруемая кислотность 5,37 град., массовая доля белка, в пересчете на с.в. % 12,5%

Несмотря на то, что показатели: Энергия прорастания и Способность прорастания не нормируются ГОСТ 34023-2016 «Тритикале. Технические условия». С точки зрения Солодорашение данные показатели являются отними из важных. Зерно, используемое в опыте, характеризовалось как высокого качества с показателями: Энергия прорастания 98,0%, Способность прорастания 99,0%.

Таким образом зерно тритикале использованное для производства солода соответствует требованиям ГОСТ 34023-2016 «Тритикале. Технические условия» и не исказят чистоту эксперимента.

В таблице 2 представлены физико-химические показатели качества солода, полученного по результатам двух факторного опыта - фактора влияющих на качество солода: это фактор А температура проращивания зерна и фактор Б режим сушки пророщенного солода.

Таблица 2

**Физико-химические показатели качества солода из тритикале по вариантам опыта**

Показатели качества	Вариант 1 (контроль) Фактор А $14,0 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ Фактор Б Простой	Вариант 2 Фактор А $14,0 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ Фактор Б Сложный	Вариант 3 Фактор А $13,0 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ Фактор Б Простой	Вариант 4 Фактор А $13,0 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ Фактор Б Сложный	Вариант 5 Фактор А $15,0 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ Фактор Б Простой	Вариант 6 Фактор А $15,0 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ Фактор Б Сложный	Требования ГОСТ 29294-2021
Массовая доля влаги, %	4,4	4,2	4,3	4,2	4,3	4,1	Не более 4,5
Содержание белка, %	12,3	12,3	12,4	12,3	12,2	11,9	Не более 11,5
Содержание пентозанов, %	5,1	5,0	5,3	5,0	5,2	5,3	Не нормируется

По данным таблице 2, можно сделать вывод, что полученный солод из зерна тритикале соответствует требованиям ГОСТ 29294 – 2021 «Солод пивоваренный. Технические условия» по показателю - массовая доля влаги зерна, она варьировалась от 4,1 до 4,4% (требования НД – не более 4,5).

Однако соответствует требованиям ГОСТ 29294 – 2021 «Солод пивоваренный. Технические условия» содержание белка должно быть в пивоваренном солоде не более 11,5%, результаты наших исследований показывают 11,9...12,4%.

Содержание пентозанов в солоде не нормируется и варьируется по вариантам опыта в пределах 5,0...5,3%.

**Вывод:** по показателю содержания белка все варианты опыта не соответствуют пивоваренному солоду из ячменя, однако превышение по требованиям ГОСТ 29294 – 2021 «Солод пивоваренный. Технические условия» не более 1,0%. А если данный солод из зерна тритикале использовать в качестве не соложёного сырья, то теоретически его можно использовать более чем 20,0% от основного сырья как рекомендуются в пивоварении.

### Список источников

1. Макушин А. Н. Глубокая переработка зерна - одна из главных задач агропродовольственной политики нашей страны // Актуальные вопросы аграрной науки : сб. науч. трудов. Нальчик : Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2024. С. 309-313.
2. Макушин А. Н., Зипаев Д. В., Кожухов А. Н., Влияние температуры и аэрации на рост пивоваренных дрожжей // Пищевая промышленность. 2021. № 2. С. 44-48.
3. Зипаев Д. В., Макушин А. Н., Горянин Т. А., Кожухов А. Н. // Изучение показателей качества зерна и солода из озимой тритикале для использования в пивоваренной отрасли на территории Приволжского федерального округа / Актуальные вопросы аграрной науки : сб. науч. трудов. Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2024. С. 304-308.
4. Зипаев Д.В., Кашаев А.Г., Рыбакова К.А. Использование тритикале, в качестве сырья для производства пива // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2015, № 4. С. 70-72.
5. Кузьмина С. П., Макушин А. Н., Блинова О. А Современная технология производства сусла для пива светлых сортов с применением несоложенного сырья // Теория и практика современной аграрной науки : сб. науч. трудов. Новосибирск : Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. С. 775-778.

6. Сергеев М. С., Макушин А. Н., Кузьмина С. П. Влияние побочных продуктов переработки риса на качество неохмеленного сусла светлых сортов пива // Вклад молодых ученых в аграрную науку : сб. науч. трудов. Самара: Самарский государственный аграрный университет, 2020. С. 261-265.

7. Макушин А. Н., Лезюкова А. Н., Грибанова Е. С. Технология производства солода из зерна проса // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными : сб. науч. трудов. Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2015. С. 213-217.

8. Горянина Т. А., Макушин А. Н. Качество зерна сортов озимых тритикале селекции Самарского НИИСХ // Аграрный научный журнал. 2021. № 7. С. 4-8.

### References

1. Makushin, A. N. (2024). Deep processing of grain is one of the main tasks of the agro-food policy of our country // Current issues of agricultural science : collection of scientific papers. (pp. 309-313). Nalchik (in Russ.).
2. Makushin, A. N., Zipaev, D. V., Kozhukhov, A. N. (2021) Effect of temperature and aeration on the growth of brewer's yeast // Food industry ((pishchevaya promyshlennost'). No. 2. (pp. 44-48) (in Russ.).
3. Zipaev, D. V., Makushin, A. N., Goryanina, T. A., Kozhukhov, A. N. // Study of quality indicators of grain and malt from winter triticale for use in the brewing industry in the Volga Federal District / Actual issues of agricultural science: collection of scientific papers. (pp. 304-308) Nalchik (in Russ.).
4. Zipaev, D.V., Kashaev, A.G., Rybakova K.A. (2015) Use of triticale as a raw material for beer production // News of universities. Food technology (News of Universities. Food Technology. No. 4. (pp. 70-72) (in Russ.).
5. Kuzmina, S.P., Makushin, A.N., Blinova, O.A. (2021) Modern technology for the production of wort for light beer using unmalted raw materials // Theory and practice of modern agricultural science: collection of scientific papers. (pp. 775-778) Novosibirsk (in Russ.).
6. Sergeev, M. S., Makushin, A. N., Kuzmina, S. P. (2020) The influence of rice processing by-products on the quality of unhopped wort of light beer varieties // The contribution of young scientists to agricultural science : collection of scientific papers. (pp. 261-265). Samara (in Russ.).
7. Makushin, A. N., Lezyukova, A. N., Gribanova, E. S. (2015) Technology of malt production from millet grain // Scientific support of the agro-industrial complex by young scientists : collection of scientific papers. (pp. 213-217). Stavropol (in Russ.).
8. Goryanina, T. A., Makushin, A. N. (2021). Grain quality of winter triticale varieties bred by the Samara Research Institute of Agriculture // Agrarian scientific journal (Agrarnyy nauchnyy zhurnal) No. 7. (pp. 4-8) (in Russ.).

### Информация об авторах:

А. Н. Макушин – кандидат сельскохозяйственных наук;  
И. А. Терещенков – магистрант;  
А. Д. Овчинников – аспирант.

### Information about the authors:

A. N. Makushin – Candidate of Agricultural Sciences;  
I. A. Tereshchenkov – master's student;  
A. D. Ovchinnikov – postgraduate student.

### Вклад авторов:

А. Н. Макушин – научное руководство;  
И. А. Терещенков – написание статьи;  
А. Д. Овчинников – написание статьи.

### Authors' contribution:

A. N. Makushin – scientific supervision;  
I. A. Tereshchenkov – writing the article;  
A. D. Ovchinnikov – writing the article.

Научная статья  
УДК 659.4.012.12

## ПРЕДПОЧТЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Алия Пеккиевна Троц<sup>1</sup>, Ильяс Владимирович Праздничков<sup>2</sup>,

Анатолий Борисович Григорьев<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

*Проведено маркетинговое исследование методом анкетирования, с целью выявления предпочтений потребителей макаронных изделий. Данные опроса показали, что практически абсолютное большинство, а именно 96% опрошенных потребителей устраивает существующий ассортимент макаронных изделий в магазинах. В результате проведенных маркетинговых исследований можно сделать вывод, что большинство потребителей при покупке макаронных изделий обращают внимание на цену и торговую марку. Самой популярной торговой маркой макаронных изделий является «Макфа». Популярными являются макаронные изделия группы А, нитевидной формы (спагетти), по цене 50-70 руб. за полиэтиленовую упаковку массой 500 г.*

**Ключевые слова:** маркетинговые исследования, макаронные изделия, потребительские предпочтения, респондент.

**Для цитирования:** Троц А. П., Праздничков И. В., Григорьев А. Б. Предпочтения потребителей макаронных изделий // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 97-101.

## PASTA CONSUMER PREFERENCES

Aliya P. Trots<sup>1</sup>, Ilyas V. Prazdnichkov<sup>2</sup>, Anatoly B. Grigoriev<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

*A marketing study was conducted using a questionnaire to identify the preferences of pasta consumers. The survey data showed that almost the absolute majority, namely 96% of the surveyed consumers, are satisfied with the existing assortment of pasta in stores. As a result of the conducted marketing research, it can be concluded that most consumers pay attention to the price and brand when buying pasta. The most popular brand of pasta is "Makfa". Popular are pasta of group A, thread-shaped (spaghetti), at a price of 50 - 70 rubles per polyethylene package weighing 500 g.*

**Key words:** marketing research, pasta, consumer preferences, respondent.

**For citation:** Trots A. P., Prazdnichkov I. V., Grigoriev A. B. (2025) Preferences of pasta consumers // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific papers. Kinel: IBC Samara State Agrarian University, P. 97-101 (in Russ).

Потребительский спрос – обеспеченный денежными средствами населения спрос на товары и услуги. Потребительский спрос является ведущим фактором экономического роста индустриально развитых стран. Активный потребительский спрос является предпосылкой для увеличения занятости, так как почти всегда основная масса рабочей силы сосредотачивается на предприятиях, экономическую деятельность которых стимулирует спрос населения [1].

Для изучения потребительских предпочтений относительно ассортимента макаронных изделий было проведено маркетинговое исследование. Для этого была составлена анкета, и был проведен опрос потребителей данного товара. Было опрошено сто человек. Все 100 % опрошенных являются потребителями макаронных изделий.

Данные опроса показали, что практически абсолютное большинство, а именно 96% опрошенных потребителей устраивает существующий ассортимент макаронных изделий в магазинах. Существующая цена на макаронные изделия является удовлетворительной для 72% опрошенных, при этом 28% опрошенных считают, что цены на данный продукт в розничных торговых сетях являются неприемлемыми.

Основными факторами, на который обращает внимание потребитель при покупке макаронных изделий, является цена за данный товар (35%) и его торговая марка (18%). Следует отметить, что менее важным фактором является форма изделий макаронных (16%).

В ходе опроса установили, что большинство потребителей (43%) предпочитают макаронные изделия без добавок; меньшее количество опрошенных предпочитают макаронные изделия с овощными добавками (25%) и изделия с повышенным содержанием пищевых волокон (22%), изделиям, обогащенным кальцием отдали предпочтение лишь 15% опрошенных [2, 3].

За появлением новинок на рынке макаронных изделий следят 33% опрошенных. На состав макаронных изделия большая часть респондентов (53%) не обращает внимания, при этом 27% потребителей делает это иногда, и 23% регулярно читает и изучает состав макаронных изделий. Объем разовой покупки у большинства опрошенных (57%) составляет две пачки, меньшее количество опрошенных за одну покупку приобретают одну пачку, и 19% приобретают более двух пачек [4].

Так же посредством опроса было установлено, что самыми потребляемыми являются макаронные изделия группы А (87%), 10% опрошенных предпочитают макаронные изделия группы Б и лишь 3% – группы В (рис. 1).

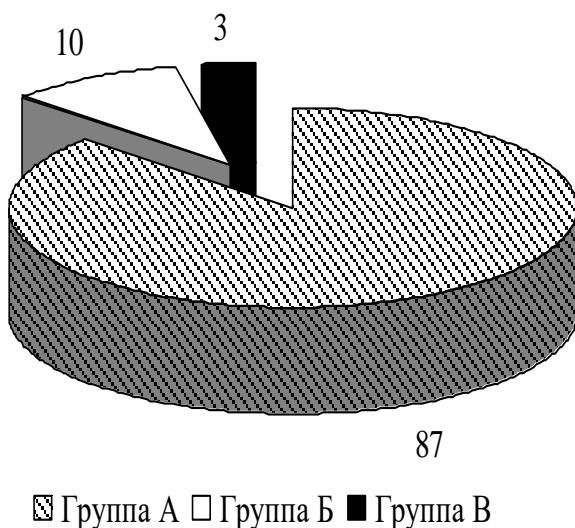


Рис. 1. Предпочтения потребителей в зависимости от группы макаронных изделий

По форме самыми предпочтительными являются ленточные макаронные изделия (36%), затем идут фигурные (28%) и трубчатые (20%), менее популярными являются нитевидные макаронные изделия (16%) [5] (рис. 2).

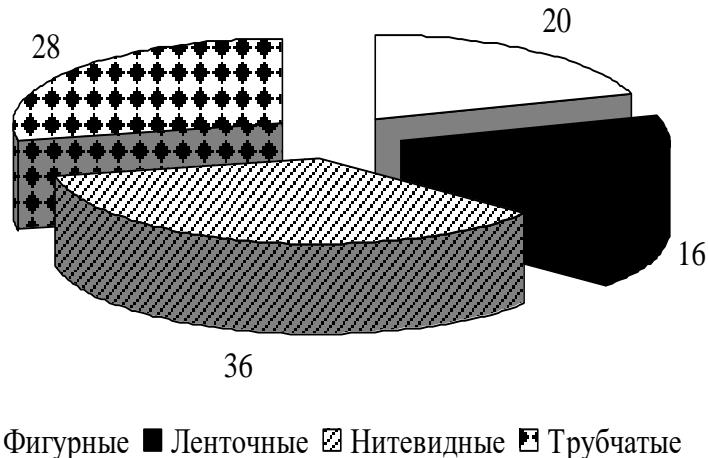


Рис. 2. Предпочтения потребителей макаронных изделий в зависимости от формы

Большинство респондентов (56%) считают приемлемой цену за макаронные изделия массой нетто 500 г 50-70 руб., меньшая количество опрошенных (37%) считают приемлемой цену до 50 руб. Следует отметить, что лишь 7% опрошенных готовы платить за макаронные изделия массой нетто 500 г цену более 70 руб.

Покупать макаронные изделия большинство опрошенных (37%) предпочитает в супермаркетах, так как там представлен больший ассортимент и приемлемые цены. Менее предпочтительными являются ближайшие магазины около дома (21%) и гипермаркеты (17%). В минимаркетах и на рынках делают свои покупки наименьшее количество респондентов [6].

Среди торговых марок макаронных изделий самой популярной является торговая марка «Макфа» (27%), совсем чуть – чуть отстает от нее торговая марка «Pasta ZARA» (23%), затем следуют торговые макаронные изделия торговых марок «Federici» (16%) и «Роллтон» (14%), макаронные изделия торговой марки «Almeria» предпочитают 13% опрошенных; 7% респондентов предложили свой вариант, самым популярным из которых была торговая марка «Grand pasta» (рис. 3).

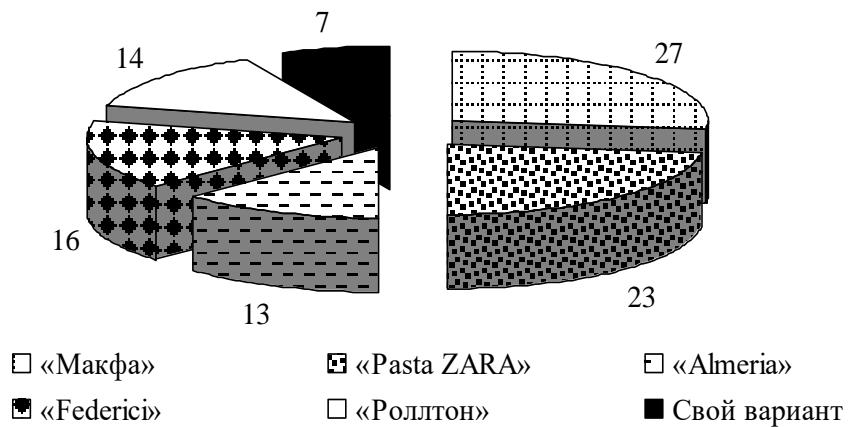


Рис. 3. Предпочтения покупателей макаронных изделий в зависимости от торговой марки

Чаще всего покупатели предпочитают приобретать макаронные изделия, упакованные в полиэтиленовые пакеты (58%), так как это является самый распространенный вид упаковки. Макаронные изделия, упакованные бумажные пачки или картонные коробки пользуются меньшим спросом. Это связано с их дороговизной. Макаронные изделия, упакованные в картонные коробки, выбирают 32% опрошенных, в бумажные пачки – 10% (рис. 4).

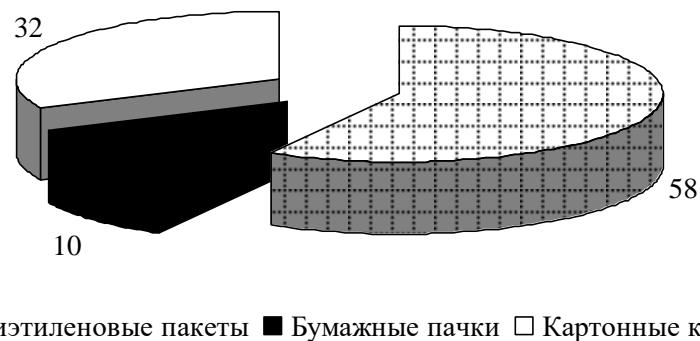


Рис. 4. Предпочтения потребителей макаронных изделий, в зависимости от вида упаковки

Опрос так же показал, что большинство респондентов приобретают макаронные изделия с частотой один раз в неделю (45%), меньшее количество респондентов (27%) покупают макаронные изделия раз в месяц, реже раза в месяц приобретает 13% опрошенных, и 5% опрошенных – два раза в неделю [7].

Более половины опрошенных отдают предпочтение макаронным изделиям отечественного производства (53%), и 47% - импортного производства [8].

В результате проведенных маркетинговых исследований можно сделать вывод, что большинство потребителей при покупке макаронных изделий обращают внимание на цену и торговую марку. Самой популярной торговой маркой макаронных изделий является «Макфа». Популярными являются макаронные изделия группы А, нитевидной формы (спагетти), по цене 50-70 руб. за полиэтиленовую упаковку массой 500 г.

### Список источников

1. Блинова О.А., Троц А.П., Блинова Ю.А. Производство макаронных изделий с применением нетрадиционного сырья // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий : сб. науч. трудов. 2018. С. 106-108.
2. Праздничкова Н.В., Троц А.П., Блинова О.А. Влияние муки конопляной на органолептические показатели макаронных изделий // Современные технологии и технические решения для агропромышленного комплекса : сб. науч. трудов. Ижевск, 2024. С. 90-94.
3. Макушин А.Н., Троц А.П., Блинова О.А. Применение порошка брокколи при производстве макаронных изделий из муки твердой сортов пшеницы // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. трудов. 2018. С. 243-245.
4. Праздничкова Н.В., Блинова О.А., Троц А.П. Использование порошка из листьев крапивы при производстве макаронных изделий // Инновационное развитие аграрной науки и образования : сб. науч. трудов. 2016. С. 194-197.
5. Блинова О.А., Праздничкова Н.В., Троц А.П. Влияние муки рисовой цельнозерновой на потребительские свойства и конкурентоспособность макаронных изделий // Научно-технический и социально-экономический потенциал развития АПК РФ : сб. науч. трудов. Нальчик, 2022. С. 57-61.
6. Праздничкова Н.В., Блинова О.А., Троц А.П. Применение творога с разной массовой долей жира при производстве изделий макаронных // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелеными» навыками в пищевой промышленности : сб. науч. трудов. 2020. С. 75-77.
7. Блинова О.А., Праздничкова Н.В., Троц А.П. Разработка технологии производства вермишели с применением паприки // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве : сб. науч. трудов. 2019. С. 421-426.
8. Блинова О.А., Троц А.П. Применение муки рисовой при производстве изделий макаронных // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства : сб. науч. трудов. 2017. С. 103-107.

9. Блинова О.А., Использование тонкодисперсного порошка из плодовых тел шампиньона двуспорового в технологии макаронных изделий / О. А. Блинова, Н. В. Праздничкова, А. П. Троц, А. Н. Макушин // Успехи современной науки и образования. – 2015. – № 2. – С. 83-85.

### References

1. Blinova, O.A., Trots, A.P., Blinova, Yu.A. (2018) Production of pasta using non-traditional raw materials // Scientific support for sustainable development of the agro-industrial complex of mountainous and foothill territories : collection of scientific papers. (pp. 106-108) (in Russ.).
2. Prazdnichkova, N.V., Trots, A.P., Blinova, O.A. The influence of hemp flour on the organoleptic properties of pasta // Modern technologies and technical solutions for the agro-industrial complex : collection of scientific papers. (pp. 90-94) Izhevsk (in Russ.).
3. Makushin, A.N., Trots, A.P., Blinova, O.A. (2018) Use of broccoli powder in the production of pasta from durum wheat flour // Innovative achievements of science and technology in the agro-industrial complex : collection of scientific papers. (pp. 243-245) (in Russ.).
4. Prazdnichkova, N.V., Blinova, O.A., Trots A.P. (2016) Use of nettle leaf powder in the production of pasta // Innovative development of agricultural science and education : collection of scientific papers. (pp. 194-197) (in Russ.).
5. Blinova, O.A., Prazdnichkova, N.V., Trots A.P. (2022) The influence of whole grain rice flour on consumer properties and competitiveness of pasta products // Scientific, technical and socio-economic potential for the development of the agro-industrial complex of the Russian Federation : collection of scientific papers. (pp. 57-61) Nalchik (in Russ.)..
6. Prazdnichkova, N.V., Blinova, O.A., Trots A.P. (2020) Use of cottage cheese with different mass fractions of fat in the production of pasta products // Safety and quality of agricultural raw materials and food. Management of "green" skills in the food industry : collection of scientific papers. (pp. 75-77) (in Russ.).
7. Blinova, O.A., Prazdnichkova, N.V., Trots A.P. (2019) Development of technology for the production of vermicelli using paprika // Innovative activities of science and education in agro-industrial production : collection of scientific papers. (pp. 421-426) (in Russ.).
8. Blinova, O.A., Trots, A.P. (2017) Use of rice flour in the production of pasta products // Integration of science and agricultural production : collection of scientific papers. (pp. 103-107) (in Russ.).
9. The use of fine-grained powder from the fruiting bodies of the double-spored champignon in the technology of pasta products / O. A. Blinova, N. V. Prazdnichkova, A. P. Trots, and A. N. Makushin // Advances in Modern Science and Education. – 2015. – No. 2. – Pp. 83-85.

### Информация об авторах:

А. П. Троц – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

И. В. Праздников – студент;

А. Б. Григорьев – студент.

### Information about the authors:

A. P. Trots – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

I. V. Prazdnichkov – student;

A. B. Grigoriev – student.

### Вклад авторов:

А. П. Троц – научное руководство;

И. В. Праздников – написание статьи;

А. Б. Григорьев – написание статьи.

### Contribution of the authors:

A. P. Trots – scientific guide;

I. V. Prazdnichkov – writing an article;

A. B. Grigoriev – writing an article.

Научная статья

УДК 664.85

## ПРИГОДНОСТЬ СОРТОВ ЯБЛОК МЕСТНОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ

**Валерия Дмитриевна Чернобровкина<sup>1</sup>, Алла Викторовна Волкова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>valeriya0123@icloud.com, <https://orcid.org/0009-0002-9923-0879>

<sup>2</sup> avvolkova76@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

*В статье приводятся результаты оценки плодов яблок новых помологических сортов селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Авторами установлено, что яблоки рассматриваемых помологических сортов характеризуются высокими значениями дегустационной оценки, что позволяет рекомендовать плоды данных сортов не только для употребления в свежем виде, но и для получения продуктов переработки с высокой органолептической ценностью.*

**Ключевые слова:** яблоки, плоды, сорт, качество, сырье, переработка.

**Для цитирования:** Чернобровкина В. Д., Волкова А. В. Пригодность сортов яблок местной селекции для переработки // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель : ИБД Самарского ГАУ, 2025. С. 102-105.

## THE SUITABILITY OF LOCALLY SELECTED APPLE VARIETIES FOR PROCESSING

**Valeria D. Chernobrovkina<sup>1</sup>, Alla V. Volkova<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>valeriya0123@icloud.com, <https://orcid.org/0009-0002-9923-0879>

<sup>2</sup>avvolkova76@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

The article presents the results of the evaluation of apple fruits of new pomological varieties of breeding GBU SB Research Institute "Zhiguli gardens". The authors have established that the apples of the pomological varieties under consideration are characterized by high values of tasting evaluation, which makes it possible to recommend the fruits of these varieties not only for fresh consumption, but also for the production of processed products with high organoleptic value.

**Keywords:** apples, fruits, variety, quality, raw materials, processing.

**For citation:** Chernobrovkina V. D., Volkova A. V. The suitability of locally selected apple varieties for processing // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and foodstuffs: collection of scientific works. Kinel : IBC Samara GAU, P. 102-105 (in Russ.).

**Введение.** Государственная научно-техническая программа развития аграрного сектора России на период с 2017 по 2025 год акцентирует внимание на научно-техническом прогрессе в области садоводства, гарантируя приоритетные направления для устойчивого увеличения производства конкурентоспособных фруктов и ягод.

Вопреки незначительному сокращению на рынке яблок, зафиксированному в 2019-2020 годах и вызванному, с одной стороны, ограничениями, связанными с пандемией, а с другой – увеличением цен, к текущему моменту ситуация нормализовалась и стабилизировалась. Важным стимулом для увеличения объемов реализации яблок стал растущий интерес к поставкам яблок для промышленной переработки. (рис. 1) [1, 2].

В то же время, аграрии и предприятия, занимающиеся переработкой сельхозпродукции, предъявляют все более высокие требования к показателям урожайности и качественным характеристикам сортов. Поэтому все более важной задачей становится совершенствование имеющегося набора сортов путем внедрения новых, сочетающих в себе целый ряд экономически значимых свойств. [3, 4, 5, 6].

В рамках нашего исследования мы ставили **целью** определить потребительские характеристики новейших и многообещающих сортов яблок, выведенных местными селекционерами, с точки зрения их пригодности для использования в качестве сырья в промышленных масштабах. ♦♦

**Материалы и методы исследований.** В Государственном бюджетном учреждении Самарской области НИИ «Жигулевские сады» для исследовательских целей были взяты усредненные образцы яблок, представляющих сорта, выведенные в данном регионе (рис. 1). Анализ качества яблок и произведенных из них продуктов осуществлялся с использованием стандартных методологий.

**Результаты** Мы осуществили всестороннее изучение органолептических свойств яблок различных сортов, культивируемых в Самарском регионе, с целью определения их качественных характеристик. Результаты маркетингового анализа указали на то, что для потребителей, приобретающих яблоки как для непосредственного употребления, так и для дальнейшей переработки, наиболее значимыми органолептическими параметрами являются сбалансированность вкусовых ощущений и аромат.

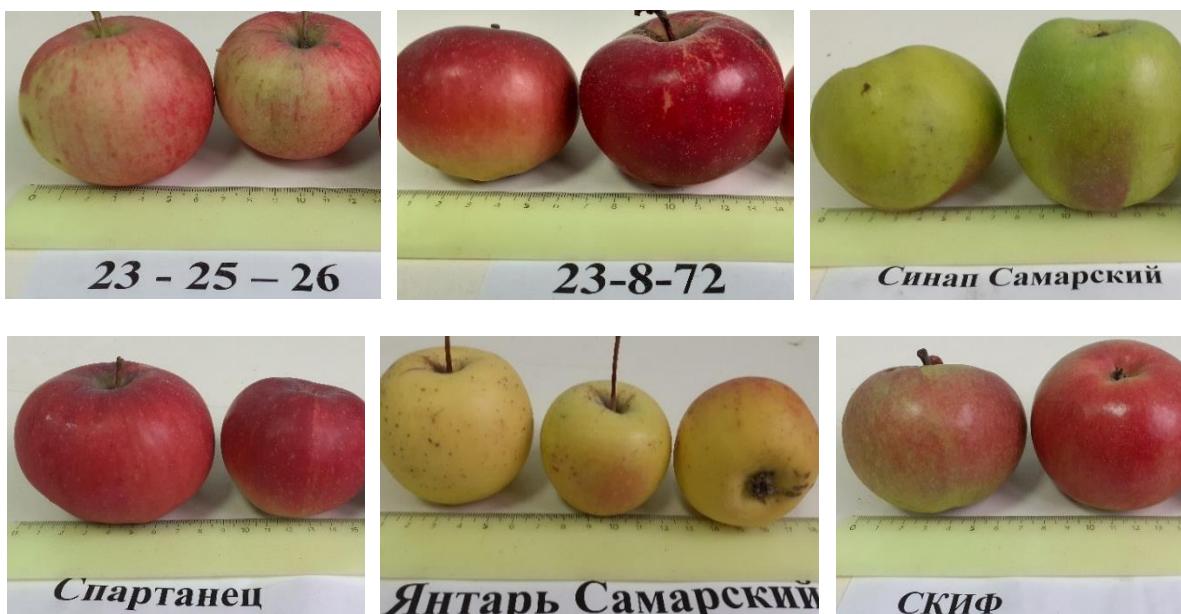


Рис. 1. Внешний вид яблок сортов селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», взятых для проведения исследований

Также важными показателями для оценки, являются внешний вид плодов, их цвет и консистенция.

Наивысшую оценку по комплексному показателю качества (Q), на уровне 93,0...97,4 получили плоды сортов Скиф, Янтарь самарский и перспективный 23-8-72 (табл.1). Плоды этих сортов могут быть отнесены к категории «отличного качества».

Сенсорная оценка образцов 23-8-72 показала наивысшие результаты по всем параметрам. Яблоки сорта Янтарь Самарский отличались небольшим размером и отсутствием поверхностной окраски, что привело к самой низкой оценке их внешнего вида – всего 4,2 балла, в сравнении с другими изученными сортами. Однако, эти яблоки выделялись особенно насыщенным и приятным ароматом, сбалансированным вкусом и оптимальной текстурой.

Таблица 1

Результаты дегустационной оценки плодов яблок разных сортов, балл

Сорт	Внешний вид плодов	Цвет	Аромат	Гармоничность вкуса	Консистенция	Комплексный показатель качества (Q)
23-25-26	4,7	4,7	4,4	4,4	4,6	90,7
23-8-72	5,0	5,0	4,8	4,8	4,8	97,4
Синап Самарский	4,7	4,5	4,8	4,0	4,2	88,9
Скиф	4,8	5,0	4,6	4,4	4,6	93,0
Спартанец	4,5	4,7	4,2	4,4	4,0	87,1
Янтарь самарский	4,2	4,7	5,0	4,8	4,8	94,3

Помимо органолептических свойств, важны и физико-химические параметры, определяющие качество яблок. Для промышленной переработки наиболее значимы: средний вес плода, процентное содержание сухих веществ (включая растворимые), которые влияют на выход готовой продукции, а также уровень титруемых кислот, определяющий вкус, устойчивость к высоким температурам и безопасность конечного продукта. Анализ плодов изучаемых сортов яблок проводился именно по этим ключевым показателям. (табл. 2).

Таблица 2

Физико-химические свойства плодов яблок разных сортов, определяющие их пригодность к переработке

Сорт	Средняя масса плода, г	Массовая доля сухих веществ, %	Содержание растворимых сухих веществ в соке, %	Содержание титруемых кислот, %
23-25-26	126±12,0	19,0	12,6	0,3
23-8-72	137,6±16,0	22,8	16,8	0,2
Синап Самарский	178,6±32,0	18,0	15,4	0,4
Скиф	153,0±14,0	22,1	13,3	0,3
Спартанец	152,0±18,0	19,0	14,2	0,3
Янтарь Самарский	8600±16,0	22,3	15,2	0,2

Анализ таблицы демонстрирует, что максимальная концентрация твердых веществ наблюдается у яблонь сортов 23-8-72, Синап Самарский и Янтарь Самарский.

Для анализа конкурентоспособности исследуемых яблок мы применили квалиметрический подход, используя вышеуказанные данные органолептических и физико-химических параметров качества. Эти сорта обладают наибольшей конкурентоспособностью благодаря высоким значениям потребительских характеристик, как органолептических, так и физико-химических, что определяет качество продуктов их переработки.

**В заключение**, яблони селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», выбранные для исследований, отличаются высокой органолептической ценностью и конкурентным преимуществом как для реализации в свежем виде, так и для переработки. Самая высокая конкурентоспособность свойственна партиям плодов под номером 23-8-72 и сорту Скиф.

### Список источников

1.Анализ рынка яблок в России в 2017-2021 гг, прогноз на 2022 – 2026 гг. Потенциал импортозамещения и новые рынки сбыта. Режим доступа:  
<https://marketing.rbc.ru/research/28157/>

2. Волкова А. В., Сергеев М.С., Кузнецов А.А. Технологическая оценка качества плодов яблок сортов местной селекции как инструмент формирования сортамента сырья для переработки // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева: сб. науч. трудов, Кинель. Самарский государственный аграрный университет, 2023. С. 57-65.

3. Волкова А. В., Сергеев М.С., Кузьмина С.П. Сравнительная оценка конкурентоспособности плодов яблок новых и перспективных сортов как объекта переработки // Современное производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития : сб. науч. трудов, Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2023. С. 7-14.

4. Минаков И.А. Инновационная деятельность в сферах производства, хранения и переработки яблок / Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера. сб. науч. трудов. Мичуринский ГАУ. 2020. С. 256 – 259.

5. Перфилова О.В., Бабушкин В.А., Ананских В.В. и др. Ресурсосберегающая технология переработки яблок // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. 2017. № 6. С. 21-28

6. Akagic A., Vranac A., Gasi F. Sugars, acids and polyphenols profile of commercial and traditional apple cultivars for processing // Acta agriculturae Slovenica / Univ. of Ljubljana. Biotechn. fac. - Ljubljana, 2019. P. 239-250.

### References

1. Analysis of the apple market in Russia in 2017-2021, forecast for 2022-2026. Import substitution potential and new sales markets. Access mode: <https://marketing.rbc.ru/research/28157/>

2. Volkova, A.V., M.S. Sergeev, A.A. Kuznetsov. (2023). Technological assessment of the quality of locally selected apple fruits as a tool for forming a range of raw materials for processing // Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of a stone crop breeder, Candidate of Agricultural Sciences E.P. Finaev : collection of scientific papers. (pp. 57-65). Kinel (in Russ.).

3. Volkova, A.V., M.S. Sergeev, S.P. (2023). Kuzmina Comparative assessment of the competitiveness of apple fruits of new and promising varieties as an object of processing // Modern production of agricultural raw materials and foodstuffs: state, problems and prospects of development : collection of scientific papers. (pp. 7-14). Kinel (in Russ.).

4. Minakov I.A. (2020) Innovative activity in the fields of production, storage and processing of apples / Innovative approaches to the development of technologies for production, storage and processing of crop cluster products : collection of scientific papers. (pp. 256-259). (in Russ.).

5. Perfilova O.V., Babushkin V.A., Ananskikh V.V. et al. (2017) Resource-saving technology of apple processing //Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex - healthy food products (Tekhnologii pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti APK - produkty zdorovogo pitaniya). N6. (pp. 21-28). (in Russ.)

6. Akagic A.; Vranac A.; Gasi F. (2019) Sugars, acids and polyphenols profile of commercial and traditional apple cultivars for processing // Acta agriculturae Slovenica / Univ. of Ljubljana. Biotechn. fac.. Ljubljana. (pp. 239-250) (in Russ.)

### Информация об авторах:

В. Д. Чернобровкина – студент;

А. В. Волкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

### Information about the authors:

V. D. Chernobrovkina – student;

A. V. Volkova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

### Вклад авторов:

А. В. Волкова – научное руководство;

В. Д. Чернобровкина – написание статьи.

### Contribution of the authors:

A. V. Volkova – scientific guide;

V. D. Chernobrovkina – writing an article.

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА,  
ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И ЭКСПЕРТИЗЫ СЫРЬЯ  
И ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Исследовательская статья

УДК 612

**ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ  
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУТВЕРДОГО СЫРА КАЧОТТА**

**Ева Александровна Лазунина<sup>1</sup>, Ирина Владимира Сухова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>6tan.8181@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8617-9130>

<sup>2</sup>sukhova.iv2013@yandex.ru, <https://orcid/0000-0002-8530-2555>

*В современном мире возрастает тенденция добавления функциональных добавок в продукцию питания, для дополнительного обогащения продукта полезными свойствами и улучшения качества. Статья посвящена исследованию применения растительного сырья – амаранта при производстве сыра Качотта и нахождения оптимального варианта внесения функциональной добавки.*

**Ключевые слова:** сыр, Качотта, функциональная добавка, амарант, производство.

**Для цитирования:** Лазунина Е. А., Сухова И. В. Применение растительного сырья при производстве полутвердого сыра Качотта // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 106-110.

**USE OF PLANT RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION  
OF SEMI-SOLID CACIOTTA CHEESE**

**Eva A. Lazunina<sup>1</sup>, Irina V. Sukhova<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>6tan.8181@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8617-9130>

<sup>2</sup>sukhova.iv2013@yandex.ru, <https://orcid/0000-0002-8530-2555>

In the modern world, there is an increasing tendency to add functional additives to food products to further enrich the product with beneficial properties and improve quality. The article is devoted to the study of the use of plant raw materials - amaranth in the production of Caciotta cheese and finding the optimal option for introducing a functional additive.

**Key words:** cheese, Cacciota, functional additive, amaranth, production.

**For citation:** Lazunina E. A., Sukhova I. V. use of plant raw materials in the production of semi-solid caciotta // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: current issues of theory and practice: collection of scientific papers. (pp. 106-110). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

В современном мире сыр является неотъемлемой частью жизни человека, он входит в ежедневный рацион человека. также это один из основных источников кальция и витаминов группы А, В и Д. Существует более 2000 видов сыра, среди них можно выделить Российский,

Костромской, Пошехонский, и Качотту. Они больше относятся к так называемым «бутербродным» сырам, так как среди граждан нашей страны актуализация идет больше на такие сыры, нежели на сырную тарелку.

Обогатить полноценный продукт можно при помощи добавлении функциональных добавок. Функциональные добавки – это пищевые ингредиенты, которые позволяют улучшить органолептические свойства и качество продукта [1].

В качестве функциональной добавки был выбран амарант, данное растение можно считать уникальным. Амарант помимо высокого содержания витаминов группы В, С и D, макро- и микроэлементов, антиоксидантов и тд. содержит сквален.

При регулярном употреблении амаранта значительно укрепляется иммунитет и снижается риск возникновения новых заболеваний, также подавляется развитие воспалительных процессов, снижается уровень холестерина, улучшаются процессы свертывания крови и т.д.

Сквален – это ненасыщенный углеводород, который представляет из себя противораковое средство. Сквален в естественном виде содержится только в данном растении и печени глубоководной акулы. Содержание сквален в других культурах представлено на рисунке 1 [2].



Рис. 1. Содержание сквален в различных культурах

Важно уточнить, что амарант был выбран в качестве муки, так как в качестве семян и зерна амарант недостаточно эффективно раскрывает свои уникальные свойства в продукте. В муке – уже измельченном варианте, раскрыты все полезные свойства функциональной добавки.

В качестве основы для внесения амаранта был взят сыр качотта. Твердые и полутвердые сыры относятся к часто покупаемым. Также выбранный сыр характерен коротким сроком созревания, около 8-20 дней.

Технология производства сыра начинается с приемки сырья и проверки его на качественные показатели. Затем его нагревают при постоянном перемешивании, выдерживают 15 минут при температуре  $69\pm1^{\circ}\text{C}$  и остужают – этот процесс называется пастеризацией. Охлаждение идет до температуры заквашивания, а именно  $-37\pm1^{\circ}\text{C}$ .

Для сыра Качотта характерно использовать термофильную закваску. Закваску вносят предварительно активировав, то есть растворив ее в небольшом количестве теплой воды и выдержав 30 минут. По такому же принципу вносят хлористый кальций, предварительно растворив в воде. В конце вносится сычужный фермент.

Коагуляция – образование сгустка, важный процесс, он занимает около 40 минут, проверить готовность сгустка можно прорезав его, посмотрев, как он отделяется от сыворотки.

Сгусток нарезается на кубики и вымешивается в течении 20 минут. Далее идет выкладка сырного зерна в формы и идет процесс самопрессования.

Отличием сыра качотта от других видов сыров является прохождение его этапом стуфатуры. Это процесс прогревания сыра, снижается уровень лактозы и сыр приобретает сладковаты и характерный вкус. Затем все идет по достаточно классической схеме: сыр переворачивают 5-6 раз, затем засаливают и далее отправляют на созревание [3,4,5].

Исследование заключается в вариативности способов внесения амаранта в сыр. Таким образом при проведении опыта было выявлено 5 вариантов внесения:

1. Контрольный вариант, баз функциональной добавки.
2. Внесение функциональной добавки перед пастеризацией.
3. Внесение функциональной добавки после пастеризации.
4. Внесение функциональной добавки в процессе сквашивания.
5. Внесение функциональной добавки в сырное зерно.

Главной задачей является найти оптимальный вариант внесения функциональной добавки, который будет актуален в технологическом процессе и предоставит хорошие показатели в дегустационном листе. Результаты дегустационной оценки и физико-химических показателей, а также относительный и абсолютный выход продукты представлены на рисунке 1.

	Внешний вид	Дегустац ионная оценка, общий балл	Абсолют ный выход, кг	Относ ительн ый выход, %	Массовая доля влаги, %	Массовая доля белка в сухом веществе . %	Массовая доля жира в сухом веществе, %	Массовая доля поваренной соли, %
Вариант 1 Контрольн ый вариан		98,99	6800,0	14,71	44,34	29,55	48,19	1,70
Вариант 2 Внесение муки перед пастеризац ией		93,99	6400,0	15,63	44,02	28,43	43,96	1,70
Вариант 3 Внесение муки после пастеризац ии		99,00	6338,0	15,78	44,75	29,79	49,74	1,78
Вариант 4 Внесение муки в процессе сквашивани я сыра		96,27	6480,0	15,72	44,16	28,05	46,72	1,76
Вариант 5 Внесение муки в сырное зерно		92,84	6338,0	15,70	46,29	27,02	46,88	1,60
ГУ 10.51.40- 009- 88621052- 2019 Сыр <del>«Качотта»</del>					Не более 45,0	Не учитыва ется	Не более 50,0	Не более 1,8

Рис.1. Результаты исследования

Итак, контрольный вариант является сравнительной базой для последующих вариантов.

При внесении функциональной добавки перед пастеризацией был замечен недостаток – неравномерное распределение амаранта, добавка «комкуется» и не растворяется равномерно, так как молоко холодное.

Внесение функциональной добавки после пастеризации показало отличие – амарант растворился без особых усилий, так как молоко нагрето до 60°C, пищевая добавка растворилась равномерно.

При внесении функциональной добавки в процессе заквашивание показало результат чуть хуже, чем предыдущий, так как температура заквашивания равна 38°C, амарант растворился, но относительно варианта номер 3 не равномерно.

Заключительный вариант отличился наименьшим суммарным баллом результата дегустационной оценки – при добавлении муки из семян амаранта в сырное зерно, мука обваливает зерно и препятствует процессу прессования. Структура сыра нарушается, он начинает крошиться приобретает неравномерную форму.

Таким образом, оптимальным вариантом является опыт номер 3, также по результатам дегустационной оценки и физико-химическим показателям данный вариант лидирует, он отличен равномерным распределением вкуса, соответствующим ароматом и текстуре.

Вариант опыта номер 5 набрал наименьший суммарный балл по результатам дегустационной оценки и физико-химическим показателям.

Амарант можно считать уникальной функциональной добавкой из-за большого содержания сквален. Сквален может защищать клетки от окислительного стресса, который играет важную роль в развитии рака. Сквален также может усиливать иммунный ответ, что может помочь организму более эффективно бороться с раковыми клетками. Основными противопоказаниями к употреблению амарантовой муки являются желчекаменная болезнь, а также почечная недостаточность и хронические заболевания печени.

Исследования показали, что наиболее лучшим оказался вариант опыта полутвердого сыра качотта с применением муки из семян амаранта с внесением добавки после пастеризации при температуре 60°C. Так как при внесении муки теплое молоко, происходит равномерное распределение функциональной добавки. Применение амарантовой муки возможно в количестве 1%, чтобы избежать склеивания сырного зерна.

По результатам дегустационной оценки и физико-химическим показателям была выдвинута предлагаемая схема производства полутвердого сыра качотта с внесением муки из семян амаранта после пастеризации при t 60° C.

### Список источников

1. Тамахина А.Я., Шершова И.С. Российский рынок сыра: проблемы, особенности, перспективы // Известия Чеченского государственного педагогического университета Серия 1. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 25. № 3 (27). С. 166-172.
2. Сухова, И В. Функциональные продукты в структуре современного питания. Сухова И. В., Баймешева Д.Ш., Нечаева Е.Х., - Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Достижения науки агропромышленному комплексу» Кинель РИЦ СГСХА, 2013. – 109 с.
3. Дунченко, Н.И. В.С. Янковская, К.В. Михайлова, С.В. Купцова, Е.С. Волошина Анализ факторов, формирующих качество полутвердых сыров в системе прослеживаемости // Сыроделие и маслоделие. 2022. – № 6. – С. 20-22. DOI: 110.31515/2073-4018-2022-6-20-22.
4. Дмитриева Е.Г. Иванова Н.В. Гарантия качества от российских сыророделов // Сыроделие и маслоделие. 2023. – № 1. – С. 16-17. DOI: 10.31515/2073-4018-2023-1-16-17.
5. Мордовина В.А., Топникова Е.В., Лепилина О.В., Данилова Е.С., Остроухова И.Л. Критерии идентификации твердых сыров российского производства // Сыроделие и маслоделие. 2022. – № 6. – С. 16-19. DOI:10.31515/2073-4018-2022-6-16-19.

### References

1. Tamakhina A.Ya., Shershova I.S. (2019). Russian cheese market: problems, features, prospects // News of the Chechen State Pedagogical University Series 1. Humanities and social sciences T. 25. № 3 (27), (pp. 166-172) (in Russ.).
2. Sukhova I. V. (2013) Functional foods have disappeared from modern nutrition. Sukhova I.V., Baimisheva D.Sh., Nechaeva E.H., - Collection of scientific papers of the international scientific-practical conference “Achievements of science in the agroindustrial complex” Kinel RIC SSAA (pp. 109) (in Russ.).

3. Dunchenko, N.I. V.S. Yankovskaya, K.V. Mikhailova, S.V. Kuptsova, E.S. Voloshina (2022) Analysis of factors shaping the quality of semi-hard cheeses in the traceability system // Cheese making and butter making № 6, (pp.20-22) (in Russ.).

4. Dmitrieva E.G. Ivanova N.V. (2023) Quality guarantee from Russian cheese makers // Cheese making and butter making № 1, (pp. 16-17) (in Russ.).

5. Mordovina V.A., Topnikova E.V., Lepilina O.V., Danilova E.S., Ostroukhova I.L. (2022) Identification criteria for Russian-made hard cheeses // Cheesemaking and buttermaking № 6, (pp. 16-19) (in Russ.).

#### **Информация об авторах:**

И. В. Сухова – старший преподаватель, доцент;  
Е. А. Лазунина – студент.

#### **Information about the authors:**

I. V. Sukhova – senior Lecturer, Associate Professor;  
E. A. Lazunina – student.

#### **Вклад авторов:**

И. В. Сухова – научное руководство;  
Е. А. Лазунина – написание статьи.

#### **Contribution of the authors:**

I. V. Sukhova – scientific supervision;  
E. A. Lazunina – writing the article.

Обзорная статья

УДК 664-4

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРРАГИНАНА КАК ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Александра Андреевна Романовская<sup>1</sup>, Елена Владимировна Долгошева<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>romanovskaasasa389@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0009-4729-7247>

<sup>2</sup>Dolgosheva@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-9397-8440>

*В статье описаны химический состав и технологические характеристики каррагинана, приведен обзор направлений его использования в пищевой промышленности как функциональной добавки в качестве эмульгатора, стабилизатора, загустителя и гелеобразователя в количествах, необходимых для достижения заданного технологического эффекта (от 0,01-0,02 при производстве молочных напитков до 0,5-3,0% при производстве плавленых сыров).*

**Ключевые слова:** каррагинан, пищевые добавки, сульфатированные добавки, гелеобразующая добавка, молочное производство, лямбда, пищевое производство.

**Для цитирования:** Романовская А. А., Долгошева Е. В. Использование каррагинана как функциональной добавки в пищевой промышленности. // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 110-114.

# THE USE OF CARRAGEENAN AS A FUNCTIONAL ADDITIVE IN THE FOOD INDUSTRY

Alexandra A. Romanovskaya<sup>1</sup>, Elena V. Dolgosheva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>romanovskaasasa389@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0009-4729-7247>

<sup>2</sup>Dolgosheva@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-9397-8440>

The article describes the chemical composition and technological characteristics of carrageenan, provides an overview of its use in the food industry as a functional additive as an emulsifier, stabilizer, thickener and gelling agent in quantities necessary to achieve a given technological effect (from 0.01-0.02 in the production of dairy drinks to 0.5-3.0% in the production of processed cheeses).

**Keywords:** carrageenan, food additives, sulfated additives, gel-forming additive, dairy production, lambda, food production.

**For citation:** Romanovskaya, A. A., Dolgosheva, E. V. The use of carrageenan as a functional additive in the food industry // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific papers. (pp. 110-114) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Пищевая промышленность все больше заинтересована в использовании функциональных добавок на основе натурального сырья, и каррагинан занимает важное место в этой тенденции.

Каррагинан представляет собой семейство гелеобразующих полисахаридов, извлекаемых из определенных видов красных морских водорослей. Как гидроколлоид, каррагинан широко применяется в пищевых технологиях, в основном как стабилизатор и желирующий агент. Источниками каррагинана в рационе человека являются готовые продукты: алкоголь, хлебобулочные изделия, салаты, молочные коктейли и продукты быстрого приготовления [1].

Существует три основных коммерческих типа каррагинана ( $\kappa$ -carrageenan – каппа,  $i$ -carrageenan – йота,  $\lambda$ -carrageenan – лямбда). Все типы каррагинана содержат повторяющиеся единицы D-галактоза и 3,6-ангидрогалактоза, мономеры которых связаны гликозидными связями ( $\alpha$ -1,3 и  $\beta$ -1,4). Основными различиями в структурах различных типов каррагинана являются количество и положение сложноэфирных сульфатных групп на мономерных единицах галактозы. Количество сложноэфирных сульфатных групп влияет на растворимость каррагинана. Более высокий уровень сульфатных групп приводит к более низкой температуре растворимости. Такие типы как,  $\kappa$ -carrageenan,  $i$ -carrageenan растворимы в горячей воде, а  $\lambda$ -carrageenan растворяется даже в холодной воде. Рынок каррагинана является четвертым по величине мировым рынком гидроколлоидов и крупнейшим рынком, получаемым из морских водорослей. Его мировое производство оценивается в диапазоне от примерно 70 000 тонн в год-1 до более чем 110 000 тонн в год-1. Производство каррагинана происходит в основном в Азиатско-Тихоокеанский регион (45% от общего объема мирового производства), в то время как производство в Европе и Америке оценивается примерно в 12% и 17% соответственно [2].

Каррагинан – это желирующая добавка с термореверсивными свойствами. Желирующий свойства проявляются при наличии  $K^+$  ( $\kappa$ -carrageenan,  $i$ -carrageenan) или  $Ca^{2+}$  ( $i$ -carrageenan). В присутствии  $K^+$  и понижении температуры процесс запускается очень быстро. Каррагинан применяют в пищевых продуктах, как стабилизирующий и желирующий агент водной фазы, несмотря на то, что он является более слабой добавкой чем агар-агар. В присутствии животных белков и полисахаридов возникает явление синергизма, проявляющееся в усилении текстурирующей способности каррагинана.

Таблица 1

## Технологические характеристики различных типов каррагинанов\*

Среда	<i>κ</i> -carrageenan	<i>i</i> -carrageenan	<i>λ</i> -carrageenan
Растворимость			
Горячая вода (60°C)	растворим при t > 60°C	растворим при t > 60°C	растворим
Холодная вода (18°C)	натриевая соль растворима, калиевая и кальциевая – нерастворимы	натриевая соль растворима, кальциевая – создает тиксотропные дисперсии	растворим
Горячее молоко (60°C)	растворим	растворим	растворим
Холодное молоко (18°C)	натриевая соль набухает, калиевая и кальциевая – нерастворимы	нерастворим	растворим
Концентрированные сахарные растворы	растворим при t = 60°C	нерастворим	растворим при t = 60°C
Концентрированные соляные растворы	нерастворим	растворим при t = 60°C	растворим при t = 60°C
Стабильность			
pH ≥ 7	стабилен	стабилен	стабилен
pH < 7	гидролизует в растворе при подреве, стабилен в желированной форме	гидролизует в растворе без подрева, стабилен в желированной форме	гидролизует в растворе без подрева
Гелеобразование			
Эффект катионов	образует студень наиболее сильно с ионами K <sup>+</sup>	образует студень наиболее сильно с ионами Ca <sup>2+</sup>	не образует студень
Тип студня	сильный и хрупкий с синерезисом	упругий и эластичный без синерезиса	не образует студень
Синергический эффект с мукою из семян рожкового дерева	высокий	высокий	отсутствует
Устойчивость к замораживанию-оттаиванию	отсутствует	устойчив	отсутствует

По химической природе каррагинан относится к сульфатным галактанам, среди которых выделяют желирующие и нежелирующие. Особый интерес представляет способность *i*-каррагинан сохранять вязкость, а, следовательно, и стабильность субстанции при механическом воздействии, заморозке или таянии (тиксотропность). При этом для стабилизации пищевых суспензий и эмульсий достаточно невысоких концентраций каррагинана. За счёт этого каррагинан можно успешно применять в составе рассолов для шприцевания, так как структура геля будет практически не ощутимой. Если гелеобразующая активность каррагинана с молоком не нужна (например, в молочных коктейлях), то чаще используется йота каррагинана, потому что он создает тиксотропные водные гели.

Тиксотропные свойства геля *i*-каррагинана позволяют использовать его в случае изготовления продуктов при пониженных температурах (холодный розлив). Он также незаменим при выработке многослойных десертов, студней со взбитыми сливками, поскольку легко восстанавливается после механического воздействия в отличии от других гелеобразователей.

Органолептические качества жидких пищевых продуктов во многом определяются вязкостью, консистенцией, стабильностью. Эти свойства могут быть обеспечены при использовании каррагинановых гелей.

В желированных или вязких молочных продуктах используют каррагинан, из-за его

функциональности и высокой экономичности.

При производстве молочных десертов, желирующей добавкой является каппа каррагинан из-за своей экономичности, а также он образует синергический эффект с казеином молока. За счёт низкой концентрации (0,01-0,02%)  $\kappa$ -carrageenan образует слабый гель, применяемый в смеси для мороженого, предотвращая сепарацию. Для стабилизации какао-частиц и жировой суспензии необходимо более высокая концентрация  $\kappa$ -carrageenan (0,02-0,03%).

Если при производстве молочных десертов применяют холодный розлив ( $10^{\circ}\text{C}$ ), то используется только  $\iota$ -carrageenan, который обладает способностью восстанавливаться после механического разрушения.

Вязкость и стабильность пены успешно достигаются при использовании лямбда каррагинана. Такие свойства обеспечивают органолептические качества мороженного, сгущенного молока, молочных смесей для детей, салатных заправок. Сам по себе  $\lambda$ -carrageenan не желирует, но создает условия для сгущения и стабилизации холодного молока. В этой связи он используется в производстве растворимых порошкообразных напитков на основе молока, фруктов, овощей.

Лямбда каррагинан придает структуру мусса молочным продуктам, поэтому при их приготовлении гомогенизация не обязательна, при наличии каррагинана.

Варьирование концентрации каррагинана позволяет производителям получать продукты с наилучшими потребительскими свойствами, имеющими при этом максимальный срок годности благодаря устойчивости к ретроградации и синерезису.

Впервые каррагинан был применен в Ирландии при производстве пудингов на молочной основе. Добавка готовилась из водоросли *Chondrus crispus*, которую кипятили в молоке. Экстрагированный в данном процессе каррагинан при охлаждении давал гель.

Каррагинан часто используется в молочной промышленности из-за его способности взаимодействовать с казеином. В результате этого взаимодействия формируется стабилизационная сетка, в которой во взвешенном состоянии поддерживаются частицы наполнителей (какоа, фруктовых соков и т.д.).

Каррагинан добавляют в замороженные десерты, йогурты, молочные напитки, взбитые и кофейные кремы, кремовые десерты, муссы и т.д. При производстве сливочных десертов, молочных коктейлей данная пищевая добавка оказывает сильное влияние на реологические свойства готового продукта. Он препятствует отделению сыворотки, тем самым повышает стабильность смеси.

Использование каррагинанов в производстве плавленых сыров демонстрирует многообещающие результаты. Здесь хорошо проявляет себя реакционная способность добавки, позволяющая сохранить твердую консистенцию (по вкусовым ощущениям) и одновременно целостность ломтиков сыра при нарезке или натирании на терке. В составе плавленых сыров гель на основе каррагинана предлагается вносить в количестве 0,5-3,0%.

Каррагинан также может быть использован в качестве компонента материала для покрытия сыра. Образцы сыра с гидроколлоидными покрытиями имеют повышенный блеск, что желательно в маркетинге. Самый высокий блеск наблюдался для образцов с каррагинаном и гелланом. Пузырьки, попавшие в каррагинановое покрытие, могут быть результатом созревания. Покрытия из каррагинана не изменяют вкус сыра и хорошо прилипают к поверхности сыра через 144 часа. Образцы сыра с покрытием имеют увеличенный срок хранения, уменьшенную потерю массы и меньшие изменения pH при хранении. Применение каррагинана в качестве добавки при производстве сыра приводит к увеличению выхода творога и извлечению сывороточного белка, а также к улучшению структуры сыра. Кроме того, добавление каррагинана позволяет сохранить структуру сыра после термической обработки творога при производстве творога. Добавление каррагинана может улучшить способность сыра нарезать и натереть на терке.

Наблюдается тенденция к разработке модифицированных каррагинанов в последние годы. Их предлагается применять как антиокислители жира, как коагуляты и как фиксаторы. Каррагинан может стать полезным инструментом в мясной промышленности. В университете

Auburn разработана технология удаления жира из говяжьих котлет с помощью каррагинана, которая не только не ухудшает вкус, но и позволяет восстановить исходные вкусовые качества обезжиренного фарша.

Каррагинан используют и мировые бренды. Так, компания «McDonald» предложила вариант котлет со сниженным до 91% содержанием жира. Высокие органолептические качества, сохранение сочности, способность сохранять форму достигнуты за счет добавления каррагинана.

В разных странах мира каррагинан признан безопасной пищевой добавкой на основании комплексных исследований влияния на организм человека. Каррагинан (E-407/E-407a) разрешен к применению в качестве пищевой добавки в соответствии с европейской Директивой № 1333/2008, при этом его количество определяется потребностью в достижении технологического эффекта (*quantum satis*). Всемирная организация здравоохранения и Комитет экспертов по пищевым добавкам подтверждают его безопасность, допуская использование в молочных смесях. В США и России каррагинан также признан безопасным и разрешен к применению, в том числе для производства продуктов детского питания [3].

### **Список источников**

1. Юдина С.Б. Классификация добавок и оценка их использования в питании человека // Мясные технологии, 2015. №3. С. 20-26.
2. Федорчук О.И., Кобылинская Н.Г., Зайцев В.Н. Парофазное газохроматографическое определение 1,4-диоксана с предварительным сорбционным концентрированием на кремнеземе, модифицированном  $\lambda$ -каррагинаном // Журнал аналитической химии, 2017. №3. С. 52-59.
3. Шипилова П. А., Восканян О.С. Влияние каррагинана на здоровье и его применение в пищевой промышленности // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. науч. трудов. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2023. С. 293-297.

### **References**

1. Yudina S.B. (2015). Classification of additives and evaluation of their use in human nutrition. Meat technologies (Myasnyye tekhnologii), N. 3, (pp. 20-26). (in Russ.).
2. Fedorchuk O.I., Kobylinskaya N.G, Zaitsev V.N. (2017). Vapor-phase gas chromatographic determination of 1,4-dioxane with preliminary sorption concentration on silica modified with  $\lambda$ -carrageenan. Journal of Analytical Chemistry (Zhurnal analiticheskoy khimii). N. 3. (pp. 52-59). (in Russ.).
3. Shipilova P. A., Voskanyan O.S. (2023). The effect of carrageenan on health and its use in the food industry // Modern aspects of production and processing of agricultural products : collection of scientific papers. (pp. 293-297). Krasnodar (in Russ.).

### **Информация об авторах:**

Е. В. Долгошева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
А. А. Романовская – студент.

### **Information about the authors:**

E. V. Dolgosheva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
A. A. Romanovskaya – student.

### **Вклад авторов:**

Е. В. Долгошева – научное руководство;  
А. А. Романовская – написание статьи.

### **Contribution of the authors:**

E. V. Dolgosheva – scientific management;  
A. A. Romanovskaya – writing the article.

Обзорная статья  
УДК 637.5.02

## СИСТЕМЫ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ОБВАЛКИ МЯСА

**Михаил Станиславович Дроздов<sup>1</sup>, Елена Сергеевна Канаева<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>Kanaeva\_ES\_84@mail.ru <http://orcid.org/0000-0002-1286-6165>

<sup>2</sup>Kanaev\_miha@mail.ru <http://orcid.org/0000-0001-6462-6844>

*В статье рассматривается внедрение роботизированных систем обвалки в мясной промышленности. Анализируется влияние автоматизации на производительность, качество продукции и безопасность труда. Обсуждаются современные технологии и перспективы их развития.*

**Ключевые слова:** обвалка, роботизированная обвалка, машинное зрение, безопасность, производительность.

**Для цитирования:** Дроздов М. С., Канаева Е. С. Система роботизированной обвалки мяса // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 115-117.

## THE SYSTEMS OF ROBOTIC DEBONING OF MEAT

**Mikhail S. Drozdov<sup>1</sup>, Elena S. Kanaeva<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>mikdroz@gmail.com <https://orcid.org/0009-0003-5001-518X>

<sup>2</sup>Kanaev\_miha@mail.ru <http://orcid.org/0000-0001-6462-6844>

The article discusses the introduction of robotic deboning systems in the meat industry. The impact of automation on productivity, product quality and occupational safety is analyzed. Modern technologies and their development prospects are discussed.

**Keywords:** deboning, robotic deboning, machine vision, safety, productivity.

**For citation:** Drozdov M. S., Kanaeva E. S. The system of robotic deboning of meat in the modern world // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and foodstuffs: collection of scientific papers. Kinel: IBC Samara State Agrarian University, 2025. p. 115-117.

Учитывая мировые тренды в области автоматизации и цифровизации производственных процессов, внедрение роботизированных систем обвалки в мясной промышленности стало крайне актуальным. Растущий спрос на мясные продукты, необходимость повышения эффективности производств и уменьшения трудозатрат обусловливают использование современных технологий. Роботизация обвалочных процессов способна значительно улучшить качество продукции, повысить производительность и снизить риски для здоровья сотрудников [1].

Цель: исследовать возможности и преимущества внедрения роботизированных систем обвалки в мясной промышленности.

Задачи: исследовать современные технологии роботизированной обвалки; рассмотреть их технологические преимущества и другие аспекты; изучить опыт отечественных предприятий, использующих роботизированную обвалку.

Система роботизированной обвалки представляет собой одну из самых передовых технологий в мясной промышленности, которая значительно улучшает эффективность и безопасность процессов переработки мяса. В условиях увеличивающегося спроса на мясные изделия

и необходимости обеспечения высоких стандартов качества, автоматизация процесса обвалки становится важной составляющей современных мясоперерабатывающих предприятий.

Обвалка - это процесс отделения мяса от костей, который требует высокой квалификации и точности. Традиционно этот процесс выполняется вручную, что может привести к неравномерному качеству продукции, увеличению отходов и повышенному риску травматизма среди работников.

Обвалке подлежит весь ассортимент мясного сырья: говядина, свинина, а также целые тушки или их части. Сырьё может поступать в виде целых туш, полутиши или четвертей (отрубов). Если туши, полутиши и отрубы заморожены, проводится процедура их разморозки, после чего удаляются внешние загрязнения в специально оборудованных помещениях на моечных столах или подвесках. Затем сырьё взвешивается для точного производственного учёта и передаётся в отдел обвалки, где осуществляется разделение мягких тканей от костей.

Промышленные роботы созданы для замещения человеческого труда на производственных площадках, и поэтому они должны не только выполнять физические задачи, но и уметь «чувствовать», ориентироваться в пространстве и принимать собственные решения. Раньше внедрение роботизации в мясоперерабатывающую отрасль сталкивалось с трудностями из-за сложности распознавания обрабатываемого объекта, такого как туша, полутиша или отруб. Однако с развитием различных систем технического зрения эта проблема на сегодняшний день практически решена. Машинное (техническое) зрение – способность промышленных роботов воспринимать и обрабатывать зрительную информацию [2].

Роботизированная система обвалки мяса представляет собой автоматизированное решение, где различные этапы обвалки и разделки мяса выполняются роботами. В состав такой системы входят несколько процессов:

- Автоматизированное отделение филе и других частей. Роботы, используя лазеры и сенсоры, точно определяют границы между мясом и костями, обеспечивая аккуратные срезы.
- Распознавание и сортировка частей. Линии снабжены камерами и сенсорами, которые идентифицируют различные части туши и автоматически классифицируют их, что ускоряет процесс и снижает количество дефектов.
- Управление потоками продукции. Системы автоматической транспортировки позволяют перенаправлять разные части туши (крылья, филе, грудка) на соответствующие линии, где каждая из них проходит необходимые стадии обработки.

Роботизированные системы обвалки мяса помогают устраниить вероятность человеческой ошибки, что в свою очередь минимизирует потери мяса в процессе разделки и сортировки.

Ключевые преимущества роботизированной обвалки:

1. Увеличение производительности: Роботы способны выполнять обвалку быстрее, чем люди, что способствует росту объемов переработки мяса и снижению времени на выполнение операций.
2. Сокращение отходов: Современные роботизированные системы оснащены передовыми сенсорами и алгоритмами, которые позволяют максимально эффективно использовать мясо и минимизировать объем отходов.
3. Повышение качества продукции: Роботы обеспечивают более точное и однородное отделение мяса от костей, что улучшает качество конечного продукта.
4. Безопасность труда: Автоматизация процессов снижает риск травм для работников, так как опасные операции выполняются машинами.
5. Снижение затрат. Хотя начальные вложения в роботизированные системы могут быть высокими, в конечном итоге они способствуют снижению трудозатрат и увеличению общей производственной эффективности.

Современные системы роботизированной обвалки используют различные технологии, включая:

- Машинное зрение: позволяет роботам точно определять контуры мяса и костей, что улучшает качество обвалки.
- Искусственный интеллект: Алгоритмы машинного обучения помогают оптимизировать процессы и адаптироваться к различным типам мяса.
- Гибкие манипуляторы: специально разработанные захваты и манипуляторы позволяют роботам работать с различными формами и размерами туши.

В России наблюдается активное развитие системы роботизированной обвалки, и ряд компаний уже внедряют автоматизацию на различных этапах производственного процесса. Например, на предприятии ГК «АгроПромкомплектация» полностью автоматизирована доставка продукции из отделения обвалки в отдел обработки и упаковки. Роботы-манипуляторы извлекают ящики с мясом из обвалочного конвейера, после чего они перемещаются по транспортным лентам на склад. Там продукция автоматически сортируется и, по запросу работников, направляется на линии для переработки и упаковки.

На заводе компании «Мираторг» роботы заменяют людей на линии убоя, где условия труда особенно сложные. Завод в Короче, расположенный в Белгородской области, считается одним из самых высокоавтоматизированных в Европе.

В ГК «АгроЭко» современные роботизированные устройства установлены на автоматизированных конвейерных линиях. В убойном цехе в процессе производства работают пять роботов, которые выполняют различные операции, снижая количество ошибок и минимизируя необходимый человеческий труд.

На заводе ГК «Черкизово» в Кашире автоматизирован весь производственный цикл, включая доставку сырья и складирование. В дополнение к роботам здесь также используются искусственный интеллект и системы машинного зрения, что позволяет полностью исключить человеческий фактор.

Система роботизированной обвалки представляет собой важный шаг вперед в мясной промышленности, обеспечивая более высокую производительность, качество и безопасность. В условиях глобальных вызовов и растущего спроса на мясные продукты, автоматизация процессов становится не только желательной, но и необходимой. Кроме того, применение роботизированных технологий оптимизирует затраты на труд и сокращает время выполнения операций, что особенно актуально в условиях растущей конкуренции как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Эти изменения открывают новые возможности для повышения конкурентоспособности российских производителей, позволяя им успешно встраиваться в глобальные цепочки поставок. А в российской мясной промышленности представляет собой многообещающее направление, способное значительно изменить производственные процессы и рынок мясной продукции в стране.

### **Список источников**

1. Кузнецова О.А., Никитина М.А., Захаров А.Н. Фабрика будущего: роботы в мясной промышленности // Все о мясе. 2020. № 2. С. 16-20.
2. Костылев Д.А., Федотов О.В. Машиное зрение в робототехнических системах // Наука, техника и образование. 2016. № 7 (25). С. 55-58

### **References**

1. Kuznetsova, O.A., Nikitina, M.A., Zakharov, A.N. (2020). Factory of the future: robots in the meat industry // All about meat (Vse o myase). N. 2. (pp. 16-20). (in Russ.).
2. Kostylev, D.A., Fedotov, O.V. (2016). Machine vision in robotic systems // Science, technology and education (Nauka, tekhnika i obrazovaniye). N 7 (25). (pp. 55-58). (in Russ.).

### **Информация об авторах:**

Е. С. Канаева – кандидат сельскохозяйственных наук;  
М. С. Дроздов – студент.

### **Information about the authors:**

E. S. Kanaeva – Candidate of Economic Sciences;  
M. S. Drozdov – student.

### **Вклад авторов:**

Е. С. Канаева – научное руководство;  
М. С. Дроздов – написание статьи.

### **Authors' contribution:**

E. S. Kanaeva – scientific guidance;  
M. S. Drozdov – writing an article.

Обзорная статья

УДК 637.3

## **ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В СЫРОДЕЛИИ**

**Ева Александровна Лазунина<sup>1</sup>, Екатерина Георгиевна Александрова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup> 6tan.8181@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8617-9130>

<sup>2</sup> fegtgf@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2411-0744>.

*Актуальностью данного исследования выступает необходимость соблюдения норм стандартизаций в отрасли сыроделия. Не смотря на большой ассортимент сырной продукции, соблюдение стандартов необходимо для контроля качества выпускаемой продукции.*

**Ключевые слова:** стандартизация, нормативы, сыроделие, документация, технические условия.

**Для цитирования:** Лазунина Е. А., Александрова Е. Г. Основы стандартизации в сыроделии // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания : сб. науч. трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 118-120.

## **BASICS OF STANDARDIZATION IN CHEESE MAKING**

**Eva A. Lazunina<sup>1</sup>, Ekaterina G. Alexandrova<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup> 6tan.8181@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8617-9130>

<sup>2</sup> fegtgf@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2411-0744>.

The relevance of this study is the need to comply with standardization standards in the cheese industry. Despite the large range of cheese products, compliance with standards is necessary to control the quality of manufactured products.

**Key words:** standardization, regulations, cheese making, documentation, technical conditions.

**For citation:** Lazunina E. A., Alexandrova E. G. Basics of standardization in cheese making // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: current issues of theory and practice: collection of scientific papers. (pp. 118-120.). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Сыр является одним из основных частей рациона человека. Это уникальный продукт, который несет в себе большое количество макро- и микроэлементов, одним из которых является кальций; витаминов, всецело эти компоненты гуманно влияют на организм человека. на сегодняшний день, полки магазинов и изготовители радуют потребителей вкусовым разнообразием.

Сыродельная отрасль характеризуется большим ассортиментом. Сыры разнообразны в любом своем проявлении, в сроке выдержки, в технологическом процессе выдержки, в вариативности состава и т.д. [1].

Абсолютно каждый продукт должен быть выработан с принятыми нормативными документами.

Так, к документам стандартизации относятся:

1. Общероссийские классификаторы.
2. Документы национальной системы стандартов.
3. ГОСТы и ТУ.
4. Своды норм и правил.
5. Требования объектов стандартизации.

Стандарты разрабатывают в целях исключить фальсифицированную продукцию, которую производят недобросовестные изготовители, а также, чтобы «установить» новые достижения в целях науки, инноваций и т.д. [2].

Стандартизация – это установление правил и характеристик для дальнейшего многократного использования, чтобы упорядочить сферу производства.

Применение стандартов является добровольным процессом, однако также представляет собой обязательную процедуру, для дальнейшего публичного заявления.

К основным стандартам в сыродельной отрасли относятся: ГОСТы на сыры полутвердые и твердые, общие технические условия, сыры мягкие, рассольные, творожные, сыры для детского питания, сыры с чеддеризацией, сывороточные сыры и сыры для пиццы.

Стандартизация осуществляется для регламентизации общих норм и требований, для обеспечения оптимального уровня качества продукции, стандарты должны быть заложены при проектировании продукта.

Отраслевые союзы, которые определяют базовые направления развитий; предприятия-изготовители, разрабатывающие новые стандарты и ТУ; санитарные службы, лаборатории и центры стандартизации – все они являются пользователями стандартов общих технологических условий.

ТУ отображает требования к товарам конкретного наименования, стоит уточнить, что данный ассортимент сыров невелик, так как вырабатывается индивидуально на предприятии.

В условиях современной рыночной экономики, где активно идет конкуренция, борьба за завоевание доверия покупателей, производители разрабатывают стандарты, которые являются хорошим подспорьем в их работе.

Таким образом, ГОСТ 5286-2006 «Сыры. Общие технические условия», который был разработан относительно давно, является основным, однако с появлением новых групп сыров, разработаны новые ГОСТы, с целью стандартизации качества, маркировки, улучшения и контроля качества продукции.

Существует проект, который ввел классификацию сыров в зависимости от зрелости сыров, от показателей влаги, жира, от дополнительных технологических процессов, например, в рассоле, маринаде и т.д., от вида покрытия сыра.

В современном мире часто можно встретить продукцию, обогащенную функциональными добавками, так, сыры выпускают с различными наполнителями, такими как амарант, лаванда, крапива, различные водоросли и т.д., список добавок может быть нескончаемым. Функциональная добавка – это добавочный ингредиент, несущий дополнительную пользу продукту, который также используют для изменения цвета, текстуры, вкуса и срока хранения.

Так, в разделе «Требования к сырью» четко отображены требования не только к основному сырью, в данном случае молоку, но и к функциональным добавкам, а также и к ароматизаторам, необходимым компонентам и т.д.

Также, кроме получения обязательной декларации, изготовитель вправе оформить добровольный сертификат. Данный сертификат подтверждает экологичность, безопасность и

натуральность. Это отличный способ завоевать хорошую репутацию и получить преимущество в конкуренции.

Для получения сертификата необходимо совершить оценку органолептических показателей, выявить соотношение жиров, определить влагу, кислотность и калорийность.

Важно отметить, что произвести органолептический анализ может не только изготовитель, но и потребитель. В документации обязаны быть сравнительные характеристики. В случае расхождения стоит полагать о нарушении прав потребителей [3].

Итак, стандарты разрабатывают не просто так, они предназначены для предотвращения несертифицированной и некачественной продукции. Это некая форма для безопасности и контроля производства, которой нельзя пренебрегать. Для каждой продукции обязательно стоит разрабатывать ТУ, если же есть отклонения от ГОСТа.

### **Список источников**

1. Тамахина А.Я., Шершова И.С. Российский рынок сыра: проблемы, особенности, перспективы // Известия Чеченского государственного педагогического университета Серия 1. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 25. № 3 (27). С. 166-172.
2. Леонова Г.Б. Национальные стандарты. Часть 1 // Коммерческое право. Научно-практический журнал. 2019. № 1 (32). С. 51-64.
3. Мордвинова В.А. Новые Национальные стандарты в сыротделении // Сыроделие и маслоделие. 2009. № 6. С. 19-21.

### **References**

1. Tamakhina A.Ya., Shershova I.S. (2019). Russian cheese market: problems, features, prospects // News of the Chechen State Pedagogical University Series 1. Humanities and social sciences T. 25. № 3 (27), (pp. 166-172) (in Russ).
2. Leonova G.B. (2019). National standards. Part 1 // Commercial law. Scientific and practical journal № 1 (32), (pp. 51-64) (in Russ).
3. Mordvinova V.A. (2009). New National Standards in Cheese Making // Cheese making and butter making № 6 (pp. 19-21) (in Russ).

### **Информация об авторах:**

Е. Г. Александрова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
Е. А. Лазунина – студент.

### **Information about the authors:**

E. G. Alexandrova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
E. A. Lazunina – student.

### **Вклад авторов:**

Е. Г. Александрова – научное руководство;  
Е. А. Лазунина – написание статьи.

### **Contribution of the authors:**

E. G. Alexandrova – scientific supervision;  
E. A. Lazunina – writing the article.

Научная статья

УДК 620.2:664.981.6

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЕДА НАТУРАЛЬНОГО ЛИПОВОГО

**Алия Пеккиевна Троц<sup>1</sup>, Анатолий Борисович Григорьев<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

<sup>1</sup>aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

*Проведена оценка качества меда натурального липового пяти торговых марок по органолептическим и физико-химическим показателям качества. В ходе экспертизы качества меда натурального липового установили, что по органолептическим показателям качества объекты исследования под номерами 3 и 4, не соответствуют требованиям нормативного документа, так как имеют посторонний запах и привкус. Другие объекты исследования полностью соответствуют требованиям по органолептическим показателям качества. Кроме того, по физико-химическим показателям качества, таким как механическая примесь и массовая доля влаги исследуемый мед натуральный всех торговых марок соответствует требованиям нормативного документа.*

**Ключевые слова:** экспертиза, качество, мед натуральный, образец, органолептические показатели.

**Для цитирования:** Троц А. П., Григорьев А. Б. Сравнительная оценка качества меда натурального липового // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания : сб. науч. трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. С. 121-124.

## COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF NATURAL LINDEN HONEY

**Aliya P. Trots<sup>1</sup>, Anatoly B. Grigoriev<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Samara State Agrarian University, Samara, Russia

<sup>1</sup>aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

The quality of natural linden honey of five brands was assessed according to organoleptic and physico-chemical quality indicators. During the examination of the quality of natural linden honey, it was established that, according to organoleptic quality indicators, research objects numbered 3 and 4 do not meet the requirements of the regulatory document, as they have an foreign smell and taste. Other research objects fully meet the requirements for organoleptic quality indicators. In addition, in terms of physical and chemical quality indicators, such as mechanical impurities and mass fraction of moisture, the studied natural honey of all brands meets the requirements of the regulatory document.

**Key words:** expertise, quality, natural honey, sample, organoleptic indicators.

**For citation:** Trots A. P., Grigoriev A. B. (2025) Comparative assessment of the quality of semolina groats of different brands // Modern technologies in the production of agricultural raw materials and food products: collection of scientific papers. (pp. 121-124) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Мед, как и любой другой натуральный продукт, способствует укреплению иммунитета, так как содержит уникальные комплексы витаминов, микроэлементов и других веществ в полностью усвояемой форме, уже сбалансированные по потребностям человеческого организма. Поэтому он широко применяется не только как деликатесный продукт, но и для диетического питания, и в лечебных целях. Многолетние исследования показали, что применение и использование мёда оправдано с медико-биологической точки зрения, в связи с этим, сфера применения данного продукта постоянно расширяется, так как в состав мёда входят многочисленные химические соединения, необходимые для работы и функционирования человеческого организма. Кроме того, липовый мед принадлежит к лучшим сортам данного продукта, так как обладает исключительно приятным вкусом, и ценится высоко потребителями [1].

Для проведения экспертизы качества, а именно органолептических и физико-химических показателей качества, отобрали пять наименований меда натурального липового различных торговых марок [2]. При этом, образец № 1 – «Натуруин», образец № 2 – «Иванова пасека», образец № 3 – «Пан Ули™», образец № 4 – «Дедушкин улей», образец № 5 – «Кедровый бор».

В ходе исследований определяли внешний вид упаковки, наличие и содержание маркировки. Следует отметить, что у исследуемых торговых марок меда липового упаковка целая, без повреждений, чистая и сухая, при этом, на ней указаны все сведения согласно требованиям нормативного документа [3]. В результате органолептической оценки качества меда натурального липового установлено, что консистенция меда исследуемых торговых марок – жидккая (таблица).

Таблица

Результаты оценки качества меда натурального липового

Наименование показателя	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Внешний вид (консистенция)	Жидкий	Жидкий	Жидкий	Жидкий	Жидкий
Аромат	Слабый, без постороннего запаха	Приятный, сильный, без постороннего запаха	Сильный, присутствует посторонний запах	Слабый, присутствует посторонний запах	Приятный, сильный, без постороннего запаха
Вкус	Сладкий, без постороннего привкуса	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	Сладкий, присутствует посторонний привкус	Сладкий, присутствует посторонний привкус	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса
Механические примеси	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Признаки брожения	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Исследования показали, что слабый аромат меда натурального липового отнесен у продукта под номером 1, но при этом отсутствует посторонний запах данного меда. Оценка качества меда натурального липового показала, что аромат продукта, исследуемого под номерами 2 и 5 – приятный, сильный без постороннего запаха. Следует отметить, что посторонний запах выявлен у меда, исследуемого, под номерами 3 и 4. Вкус меда натурального липового исследуемых торговых марок сладкий, при этом выявлен посторонний привкус у меда, исследуемого под номерами 3 и 4.

Кроме того, согласно нормативному документу, регламентирующему качество меда натурального, определяли наличие механических примесей и признаки брожения, так при экспертизе ни механических примесей, так и признаков брожения не было обнаружено [4].

Физико-химический показатель качества меда натурального липового, а именно массовая доля воды, согласно нормативному документу должен быть не более 20%. При экспертизе качества исследуемых торговых марок меда натурального липового установили, что максимальное значение данного показателя выявили, у меда, исследуемого под номером 5, что составило 19,6%, а минимальное значение массовой доли влаги (18,2%) у образцов под номером 3 (рисунок).

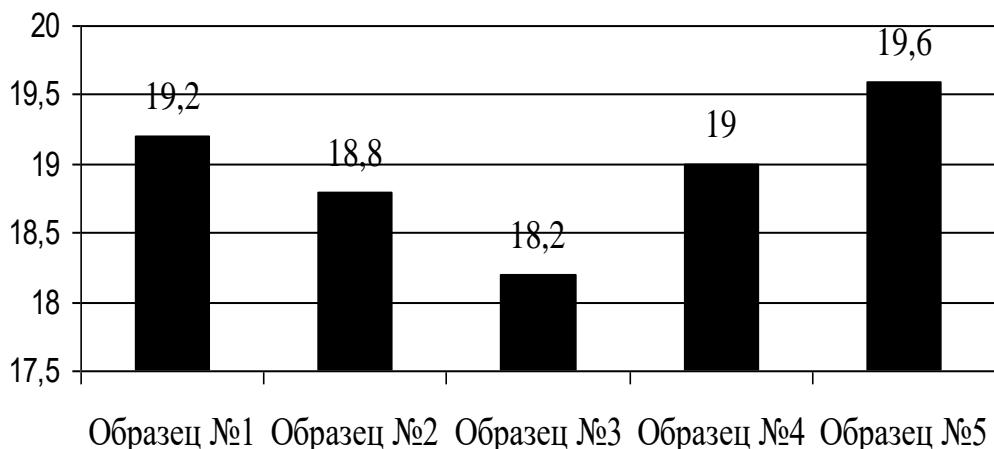


Рис. Значения массовой доли воды, %

В ходе экспертизы качества меда натурального липового установили, что по органолептическим показателям качества объекты исследования под номерами 3 и 4, не соответствуют требованиям нормативного документа, так как имеют посторонний запах и привкус. Другие объекты исследования полностью соответствуют требованиям по органолептическим показателям качества. Кроме того, по физико-химическим показателям качества, таким как механическая примесь и массовая доля влаги исследуемый мед натуральный всех торговых марок соответствует требованиям нормативного документа.

#### Список источников

1. Русакова Т.М. Мед – ценный продукт питания // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии : сб. науч. трудов. Рыбное, 2021. С. 449-454.
2. Троц А.П., Казакова Е.С. Потребительские свойства и экспертиза качества меда натурального липового // Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Качество и безопасность сырья и продовольственных товаров : сб. науч. трудов, Кинель. 2014. С. 156-159.
3. Репина Т.А., Жидик И.Ю. Сравнительная оценка показателей качества цветочного меда // Формирование новой парадигмы научно-технического развития : сб. науч. трудов. 2018. С. 16-18.
4. Мочалов Е.С. Сравнительный анализ технических показателей «Мед натуральный. Технические условия» // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства : сб. науч. трудов. Йошкар-Ола, 2023. С. 697-700.

## **References**

1. Rusakova, T.M. (2021) Honey is a valuable food product // Modern problems of beekeeping and apitherapy : collection of scientific papers. (pp. 449-454). Rybnoe (in Russ).
2. Trots, A.P., Kazakova, E.S. (2014) Consumer properties and examination of the quality of natural linden honey // Technology of storage and processing of agricultural products. Quality and safety of raw materials and food products : collection of scientific papers. (pp. 156-159). Kinel. (in Russ).
3. Repina, T.A., Zhidik, I.Yu. (2018) Comparative assessment of flower honey quality indicators // Formation of a new paradigm of scientific and technological development : collection of scientific papers. (pp. 16-18) (in Russ).
4. Mochalov, E.S. (2023) Comparative analysis of technical indicators "Natural honey. Technical conditions" // Current issues of improving the technology of production and processing of agricultural products : collection of scientific papers. (pp. 697-700). Yoshkar-Ola. (in Russ).

### **Информация об авторах:**

А. П. Троц – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
А. Б. Григорьев – студент.

### **Information about the authors:**

A. P. Trots – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
A. B. Grigoriev – student.

### **Вклад авторов:**

А. П. Троц – научное руководство;  
А. Б. Григорьев – написание статьи.

### **Contribution of the authors:**

A. P. Trots – scientific guide;  
A. B. Grigoriev – writing an article.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Актуальные вопросы технологии производства, хранения, переработки и экспертизы сырья и продукции растительного происхождения**

<b>Комарова А. А., Кузьмина С. П.</b> Влияние порошка спирулины на органолептические показатели качества кваса из концентрата квасного сусла .....	3
<b>Цветкова М. В., Канаев М. А.</b> Технологические инновации в переработке зерна: обзор последних достижений .....	7
<b>Валишина З. А., Канаева Е. С.</b> Современные машины для шелушения и шлифования зерна .....	10
<b>Комарова А. А., Кузьмина С. П.</b> Применение йодсодержащего сырья при производстве кваса из концентрата квасного сусла .....	13
<b>Троц А. П., Григорьев А. Б.</b> Анализ предпочтений потребителей консервов натуральных .....	18
<b>Цветкова М. В., Канаев М. А.</b> Инновационные фотосепараторы зерна: революция в сортировке сельскохозяйственной продукции .....	23
<b>Троц А. П., Григорьев А. Б.</b> Анализ предпочтений потребителей томатной пасты .....	26
<b>Троц А. П., Григорьев А. Б.</b> Качество изделий колбасных варенных мясных разных торговых марок .....	30
<b>Баевова М. Е., Праздничкова Н. В.</b> Исследование потребительских предпочтений при выборе кисломолочного продукта «Кумыс» .....	34
<b>Макушин А. Н., Бугера И. В., Овчинников А. Д.</b> Разработка технологической линии по производству хлопьев из биоактивированного зерна .....	39
<b>Виноградова В. С., Волкова А. В.</b> Перспективы применения сверчковой муки при производстве протеиновых батончиков .....	44
<b>Дегтярева А. А., Волкова А. В.</b> Проектирование и моделирование рецептуры батончиков для геродиетического питания .....	48
<b>Дроздов М. С., Канаев М. А.</b> Современные вальцовочные станки для измельчения зерна .....	52
<b>Макушин А. Н., Комогорцев В. А., Ланин М. А.</b> Анализ рынка зерна сорго и его потенциал в пивоварении .....	56
<b>Кормашов, Н. Е., Праздничкова, Н. В.</b> Оптимизация агротехнологий для повышения урожайности сушильных сортов абрикоса в условиях Алматинской области .....	60
<b>Макушин А. Н., Кошелева А. С., Серафимов С. А.</b> Влияние степени измельчения мяты на выход масла .....	65
<b>Лазунина Е. А., Васина Н. В.</b> Развитие потенциала сорго в производстве сахара и сахарного сиропа .....	69
<b>Милюткин В. А., Герляк М. А.</b> Технологические особенности сбора водорослей с целью дальнейшего применения в качестве биологически активной добавки для производства пастильных изделий .....	72
<b>Митрофанов Е. Н., Александрова Е. Г.</b> Пенообразующие свойства аквафабы: научный взгляд на растительное чудо .....	78
<b>Праздничков И. В., Праздничкова Н. В.</b> Исследование влияния степени обжарки на органолептические свойства кофейных зерен различных сортов арабики .....	81
<b>Праздничков И. В., Праздничкова Н. В.</b> Влияние скрининга на качественные параметры обжаренных кофейных зерен .....	86
<b>Макушин А. Н., Серафимов С. А., Кошелева А. С.</b> Влияние гибридных особенностей маслосемян подсолнечника на органолептические показатели качества масла .....	89
<b>Макушин А. Н., Терещенков И. А., Овчинников А. Д.</b> Влияние температурного фактора солодорашения и режима сушки на качество солода из зерна тритикале .....	93

<b>Троц А. П., Праздничков И. В., Григорьев А. Б.</b> Предпочтения потребителей макаронных изделий .....	97
<b>Чернобровкина В. Д., Волкова А. В.</b> Пригодность сортов яблок местной селекции для переработки .....	102

**Актуальные вопросы технологии производства,  
хранения, переработки и экспертизы сырья  
и продукции животного происхождения**

<b>Лазунина Е. А., Сухова И. В.</b> Применение растительного сырья при производстве полутвердого сыра Качотта .....	106
<b>Романовская А. А.</b> Использование каррагинана как функциональной добавки в пищевой промышленности .....	110
<b>Дроздов М. С., Канаева Е. С.</b> Система роботизированной обвалки мяса .....	115
<b>Лазунина Е. А., Александрова Е. Г.</b> Основы стандартизации в сыроделии .....	118
<b>Троц А. П., Григорьев А. Б.</b> Сравнительная оценка качества меда натурального лилового .....	121

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ  
И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Сборник научных трудов  
IV национальной научно-практической конференции студентов,  
магистрантов и аспирантов технологического факультета

9 апреля 2025 г.

Подписано в печать 18.02.2025. Формат 60×84/8  
Усл. печ. л. 14,77; печ. л. 15,88  
Тираж 500. Заказ № 262.

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608  
E-mail: ssaariz@mail.ru