

Александр Валерьевич Арисов<sup>1</sup>, Владислав Михайлович Тиунов<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup>Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup>reviver200@mail.ru

<sup>2</sup>vladislav.tiunoff@yandex.ru

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОГО ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Цель исследования – разработка рецептур и технологии мясных рубленых изделий с использованием полуфабриката из цельносмолотого пророщенного зерна (ППЗ) вместо хлеба, произведенного из пшеничной муки высшего сорта. Использование ППЗ в разработанной рецептуре позволит повысить не только пищевую и биологическую ценность, но и расширить ассортимент блюд из мясных рубленых изделий. Изучена возможность замены хлеба, произведенного из пшеничной муки высшего сорта, на ППЗ в рецептуре котлеты рубленой из говядины. Образец 1 – котлета с 25 % заменой хлеба на ППЗ; образец 2 – с 50 % заменой; образец 3 – с 75 % заменой; образец 4 – котлета с полной заменой хлеба на ППЗ. Установлено, что наиболее сбалансированным является образец № 4 с полной заменой хлеба на ППЗ. В ходе исследования была разработана технология, структурная схема приготовления и технико-технологическая карта на котлету «Полевая» ТТК № 2002. В результате использования ППЗ в приготовлении котлеты «Полевая» содержание белков и жиров осталось без изменений. Содержание углеводов увеличилось на 17,9 %, в т. ч. содержание пищевых волокон увеличилось на 250 %. При этом энергетическая ценность незначительно изменилась по сравнению с контрольным образцом. Использование предложенного полуфабриката в технологии блюд из мясных рубленых изделий позволит не только расширить ассортимент, но и повысить пищевую и биологическую ценность изделия.*

**Ключевые слова:** показатели качества, пророщенное зерно, зерновая смесь, пищевая ценность, мясные полуфабрикаты, мясо

**Для цитирования:** Арисов А.В., Тиунов В.М. Использование полуфабриката из цельносмолотого пророщенного зерна в производстве мясных рубленых изделий // Вестник КрасГАУ. 2022. № 9. С. 229–235. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-229-235.

Alexander Valerievich Arisov<sup>1</sup>, Vladislav Mikhailovich Tiunov<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup>Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup>reviver200@mail.ru

<sup>2</sup>vladislav.tiunoff@yandex.ru

## USING SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM WHOLE-GROUND SPROUTED GRAIN WHEN PRODUCING MINCED MEAT PRODUCTS

*The purpose of the study is to develop recipes and technology for minced meat products using a semi-finished product from whole-ground germinated grain (PPZ) instead of bread made from premium wheat flour. The use of PPZ in the developed recipe will increase not only the nutritional and biological value, but also expand the range of minced meat dishes. The possibility of replacing bread made from premium wheat flour with PPZ in the recipe for minced beef cutlets has been studied. Sample 1 – cutlet with 25 % replacement of bread with PPZ; sample 2 – with 50 % replacement; sample 3 – with 75 % replacement; sample 4 – cutlet with a complete replacement of bread at the PPZ. It has been established that sample*

No. 4 with a complete replacement of bread with PPZ is the most balanced. In the course of the study, a technology, a structural diagram of preparation and a technical and technological map for the Polevaya cutlet TTK No. 2002 were developed. As a result of the use of PPZ in the preparation of the Polevaya cutlet, the content of proteins and fats remained unchanged. The content of carbohydrates increased by 17.9 %, including the content of dietary fiber increased by 250 %. At the same time, the energy value changed slightly compared to the control sample. The use of the proposed semi-finished product in the technology of minced meat dishes will not only expand the range, but also increase the nutritional and biological value of the product.

**Keywords:** quality indicators, germinated grain, grain mixture, nutritional value, semi-finished meat products, meat

**For citation:** Arisov A.V., Tiunov V.M. Using semi-finished products from whole-ground sprouted grain when producing minced meat products // Bulliten KrasSAU. 2022;(9): 229–235. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-229-235.

**Введение.** Одной из задач государственной политики в связи с утвержденным распоряжением Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. № 3684-р. является вопрос оптимизации питания для различных возрастных групп населения, в т. ч. обеспечение многофункциональными продуктами питания, которые в свою очередь способны не только укрепить здоровье, но и обеспечить высокую работоспособность, а также создать условия для адаптации к неблагоприятным факторам окружающей среды. В связи с ежегодным ростом потребления общего объема производства на 15–20 % функциональные и специализированные продукты питания являются востребованными [1, 2].

В соответствии с рекомендациями всемирной организации здравоохранения потребление пищевых волокон должно составлять не менее 20 г в день именно, поэтому целесообразна разработка продуктов с их повышенным содержанием с целью восполнения дефицита в организме.

Введение в рецептуры новых компонентов с функциональными свойствами требует уточнения технологических режимов и введения новых дополнительных операций, учитывающих осо-

бенности добавок. Четкое соблюдение рецептуры и технологических режимов является основой производства продукта [3–5].

На основании изученной литературы, а также анализа научных данных в области блюд из мясных рубленых изделий (котлет), разработка рецептуры и технологии котлет с использованием полуфабриката из цельносмолотого пророщенного зерна повышенной пищевой ценности является актуальной научной задачей [4–6]. В работе изучена возможность использования полуфабриката из цельносмолотого пророщенного зерна (ППЗ) в производстве блюд из мясных рубленых изделий [6].

Полуфабрикат представляет смесь в виде цельносмолотой муки из пророщенного зерна (пшеница – 14 %; рожь – 44; ячмень – 14; овес – 28 %) с размером частиц 200–400 мкм, состав которого обоснован математическим моделированием [7].

В ранее проведенных исследованиях установлено, что ППЗ обладает повышенным содержанием белков, пищевых волокон, в тоже время энергетическая ценность составляет 321,1 ккал (табл. 1) [8].

Таблица 1

## Пищевая ценность ППЗ на 100 г

Показатель	Содержание на 100 г продукта
Белки, г	12,4
Жиры, г	2,9
Углеводы, г	65,3
В т. ч.: пищевые волокна	11,7
крахмал	47,0
моно- и дисахариды	5,3
Энергетическая ценность, ккал	321,1

Кроме того, смесь обладает источником витаминов группы В, токоферолов, макро- и микроэлементов, а также глутаминовой кислоты, которая может частично заменить аргинин, который является незаменимой аминокислотой в детском возрасте [8].

**Цель исследования** – разработка рецептур и технологии блюд из мясных рубленых изделий с использованием полуфабриката из цельносмолотого пророщенного зерна вместо хлеба, произведенного из пшеничной муки высшего сорта.

Использование ППЗ в разработанной рецептуре позволит повысить не только пищевую ценность, но и расширить ассортимент блюд мясных рубленых изделий для питания детей школьного возраста.

**Задачи:** отработать рецептуры и технологию котлет рубленых из говядины с использованием ППЗ; провести органолептическую оценку готовых образцов; определить физико-химические показатели качества полуфабрикатов и готовых изделий; определить пищевую ценность разработанного изделия.

**Объекты и методы.** Исследование проводили в лабораториях кафедры технологии питания и Единого лабораторного комплекса ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет». Основой для разработки послужила рецептура № 416 котлет рубленых из говядины из «Сборника рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания» [9] (табл. 2).

Таблица 2

Стандартная рецептура по СТН № 416 «Котлета рубленая из говядины», г

Сырье	Масса брутто	Масса нетто
Говядина (котлетное мясо)	101	74
Хлеб пшеничный	18	18
Молоко 3,2 %	24	24
Сухари панировочные	10	10
Масло подсолнечное	6	6
Итого масса полуфабриката	–	123
Итого масса жареных котлет	–	100

С целью определения влияния ППЗ на качество полуфабрикатов из рубленого мяса были приготовлены контрольные и опытные образцы котлет. Контрольный образец – котлета рубленая из говядины по стандартной рецептуре СТН № 416; образец 1 – котлета с 25 % заменой хлеба на ППЗ; образец 2 – с 50 % заменой; образец 3 – с 75 % заменой; образец 4 – котлета с полной заменой хлеба на ППЗ.

Использованы общепринятые стандартные методы исследования: органолептические, фи-

зико-химические, микробиологические. Органолептические показатели качества готовой продукции определяли методом количественного дескрипторно-профильного анализа по ГОСТ 31986-2012 и ГОСТ ISO 6658-2016. Массовую долю влаги или сухих веществ – методом воздушно-тепловой сушки по ГОСТ 5900-2014. Пищевые волокна – ферментативно-гравиметрическим методом по ГОСТ Р 54014-2010.

Пищевую ценность рассчитывали по формуле [10]:

$$ЭЦ = 17,2 \cdot Б + 38,9 \cdot Ж + 17,2 \cdot (У - ПВ) + 8,0 \cdot ПВ,$$

где ЭЦ – энергетическая ценность, кДж; Б – содержание белка, г; Ж – содержание жиров, г; У – содержание углеводов, г; ПВ – содержание пищевых волокон, г.

Микробиологические показатели безопасности определяли в соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011 [8].

**Результаты и их обсуждение.** При проведении эксперимента за основу был взят полуфаб-

рикат из цельносмолотого пророщенного зерна (пшеница, рож, ячмень, овес). Для сохранения влажности полуфабриката и готового изделия рецептура изменялась в соответствии с разностью влажности хлеба пшеничного (35,2 %) и ППЗ (17,0 %). Структурная схема приготовления котлет рубленых из говядины с использованием ППЗ представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Структурная схема приготовления котлет рубленых из говядины с использованием ППЗ

Для оценки качества использован балльный метод (5-балльная шкала интенсивности дескрипторов): 0 – не воспринимается; 1 – слабо воспринимается; 2 – довольно слабо восприни-

мается; 3 – воспринимается средне; 4 – довольно сильно воспринимается; 5 – сильно воспринимается. Ниже представлены результаты балльной органолептической оценки (рис. 2).

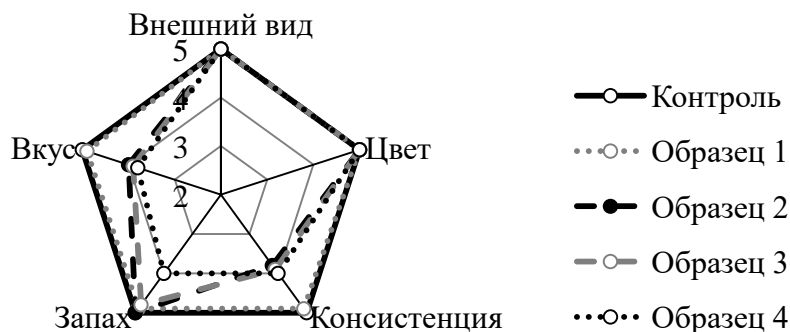


Рис. 2. Балльная органолептическая оценка готовых образцов

Установлено, что органолептические показатели образца 1 не изменились. У образцов 2, 3 и 4 органолептические показатели меняются практически одинаково: появляется слабый крупяной привкус, консистенция уплотняется; у образца 4 появляется слабый крупяной аромат. При этом увеличение плотности не повлияло на сочность котлет.

Оптимальной, благоприятно влияющей на органолептические показатели готового продукта является полная замена хлеба на ППЗ. Дальнейшее увеличение содержания ППЗ за

счет снижения количества других компонентов нецелесообразно, так как ведет к снижению биологической ценности опытных образцов (снижение содержания всех незаменимых аминокислот). К физико-химическим показателям мясных рубленых полуфабрикатов относят массовую долю мышечной ткани, белка, жира и хлеба. К физико-химическим показателям качества котлет относят влажность готового изделия, массовую долю белка и жира. Физико-химические показатели полуфабриката и котлет представлены в таблицах 3, 4 соответственно.

## Физико-химические показатели разработанного полуфабриката

Показатель, %	Норма [11, 12]	Контроль	Образец 4
Массовая доля мышечной ткани	45,0–60,0	54,4 ± 0,5	54,4 ± 0,5
Массовая доля белка	Не менее 10,0	14,2 ± 0,5	13,3 ± 0,5
Массовая доля жира	Не более 35,0	14,0 ± 0,5	14,5 ± 0,5
Массовая доля хлеба	Не более 16,0	13,2 ± 0,5	13,2 ± 0,5

Таблица 4

## Физико-химические показатели котлет после тепловой обработки

Показатель, %	Контроль	Образец 4
Влажность	69,1 ± 0,5	68,6 ± 0,5
Массовая доля белка	14,7 ± 0,2	14,9 ± 0,2
Массовая доля жира	8,6 ± 0,2	8,4 ± 0,1
Удовлетворение потребности в пищевых волокнах	1,0 ± 0,5	3,5 ± 1,0

Ниже представлены сравнительный анализ пищевой ценности котлет (табл. 5).

Таблица 5

Сравнительный анализ пищевой ценности котлет ( $n = 3$ )

Показатель	Содержание на 100 г продукта	
	Контроль	Образец 4
Белки, г	14,7 ± 0,2	14,9 ± 0,2
Жиры, г	8,6 ± 0,2	8,4 ± 0,1
Углеводы, г	6,7 ± 0,8	7,9 ± 0,8
В т. ч.: моно- и дисхариды	0,4 ± 0,2	0,8 ± 0,2
крахмал	5,1 ± 0,3	5,7 ± 0,2
пищевые волокна	0,2 ± 0,1	0,7 ± 0,2
Энергетическая ценность, ккал	167,7	171,2

В результате использования ППЗ в приготовлении котлеты образец 4 содержание белков и жиров осталось без изменений. Содержание углеводов увеличилось на 17,9 %, в т. ч. содержание пищевых волокон увеличилось на 250 %. При этом энергетическая ценность изменилась

по сравнению с контрольным образцом. В связи с этим была разработана технико-технологическая карта на котлету «Полевая» ТТК № 2002 [7].

Расчет химического состава сырья котлеты «Полевая» представлен в таблице 6.

Таблица 6

## Химический состав сырья 100 г котлеты «Полевая»,

Сырье	Масса		Белки	Жиры	Углеводы	Крахмал	ПВ	ЭЦ, ккал
	брутто	нетто						
Говядина	101	74	13,8	11,8	0	0	0	166,8
ППЗ	18	18	2,2	0,5	11,8	8,5	2,1	57,8
Молоко 3,2 %	28	28	0,8	0,9	1,3	0	0	17,1
Сухари панировочные	10	10	1,3	0	6,7	6	0,5	37,2
Масло подсолнечное	6	6	0	6	0	0	0	55,8
Итого сырья	–	136	18,1	19,7	19,8	14,5	2,6	334,7

**Заключение.** В ходе работы были проведены исследования по возможности использования полуфабриката из цельносмолотого пророщенного зерна (ППЗ). Основываясь на предварительных исследованиях выбран состав ППЗ: пшеница – 14 %; рожь – 44; ячмень – 14; овес – 28 %. ППЗ из пророщенного зерна обладает высоким содержанием белка (12,4 %), пищевых волокон (11,7 %), жиров (2,9 %), а также витамина С (5,9 мг/100 г). Именно поэтому использование ППЗ в производстве блюд из мясных рубленых изделий с целью улучшения пищевой и биологической ценности является важной и актуальной задачей.

Установлено, что разработанное изделие обладает высоким содержанием пищевых волокон. В ходе исследования была разработана технология, структурная схема приготовления и технико-технологическая карта на котлету «Полевая» ТТК № 2002.

Установлено, что из четырех разработанных образцов наиболее сбалансированным по органолептическим и физико-химическим показателям является образец 4, т. е. с полной заменой хлеба пшеничного на ППЗ. Кроме того, в разработанном изделии увеличилось содержание углеводов на 17,9 %, а также пищевых волокон на 250 %. Энергетическая ценность изменилась незначительно по сравнению с контрольным образцом. Использование разработанного полуфабриката из цельносмолотого пророщенного зерна в производстве блюд из мясных рубленых изделий позволит не только расширить ассортимент блюд для школьного питания, но и повысить пищевую ценность изделия, в т. ч. повышение глутаминовой кислоты, необходимой в детском возрасте.

#### Список источников

1. Черешнев В.А., Позняковский В.М. Фактор питания и эволюционно-генетическое формирование кишечной микрофлоры: значение для сохранения иммунитета и здоровья // Индустрия питания. 2020. Т. 5, № 3. С. 5–16.
2. Рекомендации по результатам круглого стола «Законодательное обеспечение государственной политики в области производства функциональных и специализированных пищевых продуктов питания в Российской Федерации» (25 января 2018 г.). URL: <http://council.gov.ru/activity/activities/round-tables/88318> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Туунов В.М., Чугунова О.В. Особенности разработки рационов питания для людей с глютеновой энтеропатией // Ползуновский вестник. 2019. № 1. С. 64–70.
4. Лейберова Н.В., Чугунова О.В., Заворохина Н.В. Инновационный подход к разработке пищевых продуктов, ориентированных на потребителя // Экономика региона. 2011. № 4. С. 142–149.
5. Рождественская Л.Н., Бычкова Е.С. Обоснование перспективных направлений проектирования продуктов функционального питания // Пищевая промышленность. 2012. № 11. С. 14–16.
6. Арисов А.В. Оптимизация смеси из пророщенных зерновых ингредиентов // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. VII Междунар. науч.-практ. конф. (Пенза, 5 июня 2019 г.). Пенза: Наука и просвещение, 2019. С. 222–225.
7. Арисов А.В. Разработка блюд и рациона питания детей школьного возраста с использованием продуктов из пророщенного зерна: дис. ... канд. тех. наук: 05.18.15. Екатеринбург, 2021. 158 с.
8. ТР ТС 021-2011. О безопасности пищевой продукции. Введ. 2011.12.09. М., 2011.
9. Сборник технологических нормативов. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / под ред. Ф.Л. Марчука. М.: Хлебпродинформ, 1996. 616 с.
10. Об утверждении обучающих (просветительских) программ по вопросам здорового питания: приказ Роспотребнадзора от 07.07.2020 № 379 (вместе с «Обучающей (просветительской) программой по вопросам здорового питания для детей школьного возраста»). URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-rosпотреbnadzora-ot-07072020-n-379-ob-utverzhenii-obuchaiushchikh>.
11. ГОСТ 32951-2014. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия. Введ. 01.01.2016. М., 2016.
12. ГОСТ 32967-2014. Полуфабрикаты мясные для детского питания. Общие технические условия. Введ. 01.01.2016. М., 2016.

References

1. *Chereshnev V.A., Poznyakovskij V.M.* Faktor pitaniya i `evolyucionno-geneticheskoe formirovanie kishechnoj mikroflory: znachenie dlya sohraneniya immuniteta i zdorov'ya // *Industriya pitaniya*. 2020. T. 5, № 3. S. 5–16.
2. Rekomendacii po rezul'tatam kruglogo stola «Zakonodatel'noe obespechenie gosudarstvennoj politiki v oblasti proizvodstva funkcional'nyh i specializirovannyh pischevyh produktov pitaniya v Rossijskoj Federacii» (25 yanvarya 2018 g.). URL: <http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/88318> (data obrascheniya: 05.10.2021).
3. *Tiunov V.M., Chugunova O.V.* Osobennosti razrabotki racionov pitaniya dlya lyudej s glyutenovoj `enteropatiej // *Polzunovskij vestnik*. 2019. № 1. S. 64–70.
4. *Lejberova N.V., Chugunova O.V., Zavorohina N.V.* Innovacionnyj podhod k razrabotke pischevyh produktov, orientirovannyh na potrebitelya // *Ekonomika regiona*. 2011. № 4. S. 142–149.
5. *Rozhdestvenskaya L.N., Bychkova E.S.* Obosnovanie perspektivnyh napravlenij proektirovaniya produktov funkcional'nogo pitaniya // *Pischevaya promyshlennost'*. 2012. № 11. S. 14–16.
6. *Arisov A.V.* Optimizaciya smesi iz proroschennyh zernovyh ingredientov // *Sovremennaya nauka: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovacii*: sb. st. VII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Penza, 5 iyunya 2019 g.). Penza: Nauka i prosveschenie, 2019. S. 222–225.
7. *Arisov A.V.* Razrabotka blyud i raciona pitaniya detej shkol'nogo vozrasta s ispol'zovaniem produktov iz proroschennogo zerna: dis. ... kand. teh. nauk: 05.18.15. Ekaterinburg, 2021. 158 s.
8. TR TS 021-2011. O bezopasnosti pischevoj produkcii. Vved. 2011.12.09. M., 2011.
9. Sbornik tehnologicheskikh normativov. Sbornik receptur blyud i kulinarnyh izdelij dlya predpriyatij obschestvennogo pitaniya / pod red. *F.L. Marchuka*. M.: Hlebproinform, 1996. 616 s.
10. Ob utverzhdenii obuchayuschih (prosvetitel'skih) programm po voprosam zdorovogo pitaniya: prikaz Rospotrebnadzora ot 07.07.2020 № 379 (vmeste s «Obuchayuschej (prosvetitel'skoj) programmoj po voprosam zdorovogo pitaniya dlya detej shkol'nogo vozrasta»). URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-rosпотреbnadzora-ot-07072020-n-379-ob-utverzhdenii-obuchaiushchikh>.
11. GOST 32951-2014. Polufabrikaty myasnye i myasosoderzhaschie. Obschie tehnicheckie usloviya. Vved. 01.01.2016. M., 2016.
12. GOST 32967-2014. Polufabrikaty myasnye dlya detskogo pitaniya. Obschie tehnicheckie usloviya. Vved. 01.01.2016. M., 2016.

Статья принята к публикации 07.09.2022 / The article accepted for publication 07.09.2022.

Информация об авторах:

**Александр Валерьевич Арисов**<sup>1</sup>, доцент кафедры технологий питания, кандидат технических наук  
**Владислав Михайлович Тиунов**<sup>2</sup>, доцент кафедры технологий питания, кандидат технических наук

Information about the authors:

**Alexander Valerievich Arisov**<sup>1</sup>, Associate Professor at the Department of Nutrition Technologies, Candidate of Technical Sciences

**Vladislav Mikhailovich Tiunov**<sup>2</sup>, Associate Professor at the Department of Nutrition Technologies, Candidate of Technical Sciences