



Научная статья  
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)  
УДК 637.521.473

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.04.011



## МЯСНЫЕ РУБЛЕННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Марина Александровна Вайтанис<sup>1</sup>, Зоя Рафаиловна Ходырева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия

<sup>1,2</sup> Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

<sup>1</sup> gazenauer@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5012-6304>.

<sup>2</sup> rafailovna-1977@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6459-0271>

**Аннотация.** В статье рассмотрена возможность создания мясных рубленых изделий из мяса кролика функционального назначения. Целью работы является разработка изделий (котлет) из мяса кролика с конопляной мукой функционального назначения. Объект исследования – котлеты из мяса кролика с частичной заменой мясной части на конопляную муку. Предмет исследования – пищевая и энергетическая ценность рубленых изделий из мяса кролика с конопляной мукой; физиологические эффекты, формируемые при употреблении котлет; цветовая индикация на маркировке изделий; показатели микробиологической безопасности приготовленных котлет в процессе их хранения. Рекомендована рецептура рубленых изделий (котлет) из мяса кролика с частичной заменой мясной части на конопляную муку, имеющую функциональную направленность. По результатам исследования было установлено, что котлеты из мяса кролика с заменой мясной части на 15 % конопляную муку в количестве 100 г позволяют восполнить суточную норму в белке, в витаминах: А, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>9</sub>, в макроэлементах: натрии, фосфоре и в микроэлементах: железе, меди, селене, цинке и молибдене. Проведена оценка микробиологической безопасности котлет из мяса кролика с конопляной мукой в процессе хранения.

**Ключевые слова:** мясо кролика, конопляная мука, рубленые изделия, котлеты, функциональное назначение, микробиологические показатели.

**Для цитирования:** Вайтанис М. А., Ходырева З. Р. Мясные рубленые изделия функционального назначения // Ползуновский вестник. 2024. № 4. С. 73–78. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.04.011, EDN: <https://elibrary.ru/BTHEQH>.

Original article

## MINCED MEAT PRODUCTS FOR FUNCTIONAL PURPOSES

Marina A. Vaytanis<sup>1</sup>, Zoja R. Khodyreva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Altai State Technical University named after I.I. Polzunov, Barnaul, Russia

<sup>1,2</sup> Altai State University, Barnaul, Russia

<sup>1</sup> gazenauer@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5012-6304>.

<sup>2</sup> rafailovna-1977@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5012-6304>.

**Abstract.** The article considers the possibility of creating minced meat products from rabbit meat for functional purposes. The aim of the work is to develop products (cutlets) from rabbit meat with hemp flour for functional purposes. The object of the study is rabbit meat cutlets with partial replacement of the meat part with hemp flour. The subject of the study is the nutritional and energy value of chopped rabbit meat products with hemp flour; physiological effects formed when eating cutlets; color indication on product labeling; indicators of microbiological safety of cooked cutlets during their storage. The formulation of chopped products (cutlets) from rabbit meat with partial replacement of the meat part with hemp flour, which has a functional orientation, is recommended. According to the results of the study, it was found that rabbit meat cutlets with the replacement of the meat part with 15% hemp flour in the amount of 100 g make it possible to replenish the daily norm in protein, in vitamins:

© Вайтанис М. А., Ходырева З. Р., 2024

*A, B2, B3, B4, B5, B9, in macronutrients: sodium, phosphorus and trace elements: iron, copper, selenium, zinc and molybdenum. The microbiological safety of rabbit meat cutlets with hemp flour during storage was assessed.*

**Keywords:** rabbit meat, hemp flour, chopped products, cutlets, functional purpose, microbiological indicators.

**For citation:** Vaytanis, M.A. & Khodyreva, Z.R. (2024). Minced meat products for functional purposes. *Polzunovskiy vestnik*. (4), 73-78. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2024.04.011. EDN: <https://elibrary.ru/BTHEQH>.

## ВВЕДЕНИЕ

Для своего развития и функционирования человек должен постоянно получать белки животного и растительного происхождения.

Несмотря на растущий спрос на мясо кролика и увеличение производственных мощностей, данный вид мяса занимает второстепенное место как по производству, так и по потреблению в сравнении с другими видами диетического мяса (курица, индейка). В России спрос на мясо кролика составляет более 300 тыс. тонн в год, что соответствует 2–2,5 кг в расчете на одного жителя страны [1–5].

Крольчатину перерабатывают на различные полуфабрикаты, такие как крупнокусковые, мелкокусковые и рубленые с дополнениями как животного, так и растительного происхождения. Из крольчатины производят мясные продукты, такие как ветчину, колбасы, консервные изделия и готовые блюда [1–3, 6, 7].

Мясо кролика широко применяют в диетическом и лечебном питании. В нем содержатся полноценные белки, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, макро- и микроэлементы [1–3, 6, 7, 8]. Мясо кролика лучше усваивается организмом человека (90 %) в сравнении с говядиной (62 %). Кроме того, в нем отмечается низкий уровень содержания жира, холестерина и солей натрия.

Неблагоприятное воздействие на здоровье человека оказывает множество факторов, важным из которых является питание. Снижение количества алиментарно-зависимых заболеваний возможно за счет сбалансированного питания, употребления на регулярной основе функциональных пищевых продуктов, обогащенных жизненно необходимыми макро- и микроэлементами, способных выводить токсичные вещества из организма человека [1, 3]. Поэтому разработка рецептур рубленых изделий из мяса кролика с растительным сырьем является актуальным.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработка функционального назначения мясных рубленых изделий с оценкой

ожидаемых физиологических эффектов при их систематическом потреблении.

## ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ:

- составить рецептуру котлет на основе мяса кролика с частичной заменой мясной части на конопляную муку;
- определить расчетным способом пищевую ценность котлет из мяса кролика с конопляной мукой;
- установить ожидаемые физиологические эффекты, формируемые при систематическом потреблении мясных изделий;
- определить показатели качества котлет в процессе хранения.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При составлении рецептуры использовали следующее сырье: тушки кролика охлажденные; конопляную муку (производитель ООО «Компас Здоровья») и другие ингредиенты по качеству, соответствующие требованиям нормативно-технической документации [9, 10].

Показатели качества рубленых изделий (котлет) определяли по общепринятым методикам [11].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С учетом требований ГОСТ Р 55577-2013 осуществляли проектирование рецептур рубленых изделий (котлет) [12]. Замена мяса кролика на конопляную муку в количестве 30 % способствует увеличению основных функционально-технологических показателей в сравнении с контрольным образцом (без замены мясной части на конопляную муку) [8, 9]. Кроме того, данная замена мясной части на растительное сырье приводит к повышению адгезии, которая увеличивается на 47,2 Па, поэтому были проведены исследования по подбору панировочных ингредиентов. В качестве панировочных ингредиентов использовали безглютеновую муку.

В результате проведенных исследований было подобрано и обосновано сырье для панировки котлет, которое способствует снижению адгезии. Использование в качестве панировки безглютеновой муки приводит к сниже-

## МЯСНЫЕ РУБЛЕННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

нию адгезии в полуфабрикатах на 16,9–20,6 Па в сравнении с контрольным образцом (без панировки). Образцы с использованием в качестве панировки амарантовой, конопляной и рисовой муки имеют наилучшие органолептические и адгезионные характеристики.

В ранее проведенных исследованиях было установлено, что наилучшие органолептические характеристики отмечаются у образца с заменой мясной части на конопляную муку в количестве 15 % [8, 9]. В таблице 1 представлена рекомендуемая рецептура рубленых изделий (котлет).

Таблица 1 – Рецептура рубленых изделий (котлет)

Table 1 – The recipe of chopped products (cutlets)

Наименование ингредиентов	Расход сырья и продукта на 1 порцию, г	
	брутто	нетто
Мясо кролика охлажденное	85,3	59,7
Печень говяжья охлажденная	19,8	18,4
Конопляная мука	9,1	9,1
Молоко коровье 3,2 % жирности	5,8	5,8
Лук репчатый свежий	5,4	4,5
Масло сливочное 82,5 % жирности	4,7	4,7
Соль пищевая	0,45	0,45
Перец черный молотый	0,32	0,32
Панировочный ингредиент: амарантовая мука или конопляная мука или рисовая мука	10 10 10	10 10 10
<b>Масса полуфабриката</b>	–	<b>113</b>
Масло подсолнечное	3	3
<b>Выход котлет</b>	–	<b>90</b>

Пищевую ценность котлет из мяса кролика с конопляной мукой определяли расчетным методом, используя таблицы химического состава пищевых продуктов, с учетом потерь при тепловой обработке продуктов (таблица 2). Согласно данным, представленным в таблице 2, получили, что потребление котлет

из мяса кролика с заменой мясной части на 15 % конопляную муку в количестве 100 г позволяет восполнить суточную норму в белке, в витаминах: А, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>9</sub>, в макроэлементах: натрии, фосфоре, в микроэлементах: железе, меди, селене, цинке и молибдене.

Таблица 2 – Пищевая ценность котлет из мяса кролика с конопляной мукой

Table 2 – Nutritional value of rabbit meat cutlets with hemp flour

Нутриент	Рекомендуемая суточная норма потребления (ТР ТС 022/2011)	Фактическое значение	Обеспечение суточной нормы, %
Белки, г	75,0	17,0	22,7
Жиры, г	83,0	8,8	10,6
Углеводы, г	365,0	3,5	0,96
Ретинол, мкг	800	1094,8	136,9
Рибофлавин, мг	1,6	0,34	21,3
Никотиновая кислота, мг	18,0	4,95	27,5
Холин, мг	500,0	176,2	35,2
Пантотеновая кислота, мг	6,0	1,1	18,3
Фолиевая кислота, мкг	200,0	54,7	27,4
Na, мг	1300,0	199,2	15,3
P, мг	800,0	142,1	17,8
Fe, мг	14,0	5,8	41,4
Cu, мг	1,0	0,9	90,0
Se, мг	0,07	0,011	15,7
Zn, мг	15,0	3,0	20,0
Mo, мкг	70,0	10,9	15,6
Энергетическая ценность/калорийность, ккал/кДж	2500/10467	161/38	6,4

Котлеты из мяса кролика с конопляной мукой являются функциональным пищевым продуктом, обеспечивающим при систематическом потреблении разнообразные физиологические эффекты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55577-2013 [12].

Согласно МР 2.3.0122-18 [13], рекомендуется выносить на этикетку продукции цветовую индикацию, отмечая содержание жира и соли. Содержание критически значимых пищевых веществ в разработанных рецептурах котлет представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Индикация по цвету на маркировке рубленых изделий (котлет)

Table 3 – Color indication on the marking of chopped products (cutlets)

Пищевые вещества	Установленная величина содержания пищевых веществ (на 100 г изделия) и соответствующая цветовая индикация			Фактическое значение пищевых веществ, г на 100 г изделия
	высокое содержание (красный цвет)	среднее содержание (желтый цвет)	низкое содержание (зеленый цвет)	
Жиры	18 и более	3–18	менее 3	8,8
Натрий	1,75 и более	0,3–1,75	менее 0,3	1,99

По данным, представленным в таблице 3, следует, что разработанные рецептуры котлет из мяса кролика с конопляной мукой необходимо маркировать по жирам желтым цветом, а по натрию – красным. Что свидетельствует о безопасности разработанной продукции в отношении только критически значимого пищевого ве-

щества – жира. В отношении соли пищевой необходимо учитывать ее высокое содержание и регулировать суточное потребление продуктов в рационе.

Была исследована микробиологическая безопасность приготовленных котлет в процессе их хранения (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты микробиологической безопасности котлет

Table 4 – Results of microbiological safety of cutlets

Показатели качества	Норма по ТР ТС 021/2011, ТР ТС 034/2013	Котлеты	
		без замены мясной части на конопляную муку	с заменой мясной части на 15 % конопляную муку
на начало срока хранения			
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более	2·10 <sup>6</sup>	3,2·10 <sup>3</sup>	3,4·10 <sup>3</sup>
Бактерии группы кишечной палочки, г/см <sup>3</sup> в 1 г	не допускается	не обнаружено	не обнаружено
Плесень, КОЕ/г, не более	500	не обнаружено	не обнаружено
после 36 часов хранения (температура плюс 4±2 °С)			
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более	2·10 <sup>6</sup>	4,1·10 <sup>3</sup>	3,8·10 <sup>3</sup>
Бактерии группы кишечной палочки, г/см <sup>3</sup> в 1 г	не допускается	не обнаружено	не обнаружено
Плесень, КОЕ/г, не более	500	не обнаружено	не обнаружено

Согласно данным, представленным в таблице 4, котлеты, выработанные по рекомендуемой рецептуре, не снижают санитарно-гигиеническую доброкачественность продукции [9, 10].

В период с 5 по 30 ноября 2023 г. в столовой КГБУ «Служба обеспечения протокола» г. Барнаула были произведены производственные выработки пробных партий рубленых изделий (котлет). Тепловую обработку рубленых полуфабрикатов осуществляли пу-

тем запекания в жарочном шкафу (температура 250–280 °С в течение 10–15 мин.). Степень готовности котлет оценивали по органолептическим показателям и контролировали путем измерения температуры в центре изделий (не ниже 90 °С).

Дегустационную оценку приготовленных котлет из мяса кролика с конопляной мукой осуществляли по 9-балльной шкале при температуре подачи не ниже плюс 65 °С. В ходе проведения дегустационной оценки образцы

котлет из мяса кролика с конопляной мукой получили среднюю оценку – 8,9 баллов, в сравнении с контрольным образцом (без замены мясной части на конопляную муку и без панировки) – 7,1 балла. В соответствии с результатами, полученными при выработке пробных партий рубленых изделий, можно сделать вывод о возможности производства котлет из мяса кролика с внесением конопляной муки в условиях производства.

На котлеты из мяса кролика был разработан и утвержден СТО 02067824-013-2023 «Полуфабрикаты из мяса кролика рубленые охлажденные и замороженные».

Научная новизна результатов исследования была подтверждена патентом на изобретение № 2811139 «Полуфабрикат рубленый из мяса кролика» [14].

### ВЫВОДЫ

Разработаны мясные рубленые изделия функционального назначения. Котлеты из мяса кролика с конопляной мукой функционального назначения обладают разнообразными физиологическими эффектами. Установлено, что котлеты из мяса кролика с заменой мясной части на конопляную муку в количестве 100 г позволяют восполнить суточную потребность в белке, витаминах, макро- и микроэлементах.

На маркировке котлет из мяса кролика, реализуемых в охлажденном или замороженном виде, можно указать желтым цветом содержание жира и красным цветом – соль пищевую.

Котлеты из мяса кролика, выработанные по рекомендуемой рецептуре, не снижают санитарно-гигиеническую доброкачественность продукции в соответствии с действующей нормативной документацией. Проведена производственная апробация рубленых изделий (котлет) в условиях столовой КГБУ «Служба обеспечения протокола» г. Барнаул.

Разработан и утвержден СТО 02067824-013-2023 «Полуфабрикаты из мяса кролика рубленые охлажденные и замороженные».

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка технологических подходов к получению мясных систем на основе ресурсов кролиководства и растительных композитов / Е.С. Шенцова, А.В. Востроилов, Е.Е. Курчаева, И.В. Максимов // Вестник ВГУИТ. 2018. № 4. С. 259–268.
2. Cullere, M. & Dalle Zotte, A. (2018). Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. *Meat Science*, 143, 137–146 pp.
3. Петрунина И.В., Осянин Д.Н. Перспективы развития производства мяса и мясных продуктов до

2030 года // Все о мясе. 2020. № 5S. С. 261–264. DOI: <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-261-264>.

4. Rabbit meat production and processing in China / S. Li, W. Zeng, R. Li, L.C. Hoffman, Z. He, Q. Sun & H. Li. *Meat Sci.* 2018. 145. 320–328 pp.

5. Рынок мяса и мясопереработки в России: ключевые показатели и тенденции Источник: Росстат, анализ компании «ИМИТ» [Эл. ресурс]. <https://meat-milk.ru/rynok-mjasa-i-mjasopererabotki-v-rossii-kljuchevye-pokazateli-i-tendencii/>.

6. Тутельян В.А. Химический состав и калорийность Российских пищевых продуктов питания: справочник. М. : Дели плюс, 2012. 284 с.

7. Вайтанис М.А., Ходырева З.Р. Использование конопляной муки при производстве мясных рубленых полуфабрикатов // Вестник КрасГАУ. 2021. № 1. С. 126–133. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-1-126-133>.

8. Вайтанис М.А., Ходырева З.Р. Исследование качества мясорастительных фаршей на основе мяса кролика // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9. С. 170–176. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-170-176.

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

10. О безопасности мяса и мясной продукции: технический регламент таможенного союза № 034/2013: [принят решением Комиссии Таможенного союза от 9 октября 2013 года № 68]. Москва: Изд-во стандартов, 2013. 77 с.

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

12. ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности. Введ. 2015.01.01. Москва : Стандартинформ, 2013. 9 с.

13. МР 2.3.0122-18. Цветовая индикация на маркировке пищевой продукции в целях информирования потребителя: утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека – Главным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой от 28.02.2018. 18 с.

14. Патент № 2811139 Российская Федерация, МПК А23L 13/60 (2016.01), А23L 13/60. Полуфабрикат рубленый из мяса кролика: № 2023126900; заявл. 19.10.2023; опубл. 11.01.2023 / Вайтанис М.А., Ходырева З.Р.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ).

### Информация об авторах

*М. А. Вайтанис – к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова; доцент кафедры «Рекреационной географии, серви-*

са, туризма и гостеприимства» Алтайского государственного университета.

З. Р. Ходырева – к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова; доцент кафедры «Рекреационной географии, сервиса, туризма и гостеприимства» Алтайского государственного университета.

#### REFERENCES

1. Development of technological approaches to obtaining meat systems based on rabbit breeding resources and plant composites / E.S. Shentsova, A.V. Vostroilov, E.E. Kurchaeva, I.V. Maksimov // Vestnik VGUIT. 2018. No. 4. pp. 259-268. (In Russ.).

2. Cullere, M. & Dalle Zotte, A. (2018). Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. Meat Science, 143, 137-146.

3. Petrunina, I.V., Osyanin, D.N. (2020). Prospects for the development of meat and meat products production until 2030 // All about meat. No. 5S. 261-264. DOI: <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-261-264>. (In Russ.).

4. Rabbit meat production and processing in China / S. Li, W. Zeng, R. Li, L.C. Hoffman, Z. He, Q. Sun & H. Li. Meat Sci. 2018. 145. 320-328.

5. Meat and meat processing market in Russia: key indicators and trends Source: Rosstat, IMIT analysis. <https://meat-milk.ru/rynok-mjasa-i-mjasopererabotki-v-rossii-kljuchevye-pokazateli-i-tendencii/>. (In Russ.).

6. Tutelyan, V.A. (2012). Chemical composition and calorie content of Russian food products: handbook. Moscow: Delhi Plus. 4.

7. Vaytanis, M.A. & Khodyreva, Z.R. (2021). The use of hemp flour in the production of minced meat semi-finished products // Bulletin of KrasGAU. No. 1. 126-133. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-1-126-133>. (In Russ.).

8. Vaytanis, M.A. & Khodyreva, Z.R. (2023). The study of the quality of minced meat based on rabbit meat // KrasGAU Bulletin. No. 9. 170-176. DOI: [10.36718/1819-4036-2023-9-170-176](https://doi.org/10.36718/1819-4036-2023-9-170-176). (In Russ.).

9. Technical regulations of the Customs Union. About food safety. (2011). TRTS No. 021/2011 from December 9, 2011. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

10. Technical regulations of the Customs Union. On the safety of meat and meat products: technical regulation of the Customs Union. (2013). TRTS No.034/2013 from October 9, 2013. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

11. Antipova, L.V., Glotova, I.A. & Rogov, I.A. (2001). Methods of research of meat and meat products. Moscow : Kolos. 376. (In Russ.).

12. GOST R 55577-2013. Food products are functional. Information about the distinctive features and effectiveness. Introduction. 2015.01.01. Moscow: Standartinform, 2013. 9. (In Russ.).

13. MP 2.3.0122-18. Color indication on the label of food products in order to inform the consumer: approved by the head of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being - Chief Sanitary Doctor of the Russian Federation A.Y. Popova dated 02.28.2018. 18. (In Russ.).

14. Patent No. 2811139 Russian Federation, IPC A23L 13/60 (2016.01), A23L13/60. Semi-finished product chopped from rabbit meat: No. 2023126900; application 19.10.2023; publ. 11.01.2023 / Vaytanis M.A., Khodyreva Z.R.; applicant and patent holder Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Altai State Technical University named after I.I. Polzunov" (AltSTU). (In Russ.).

#### Information about the authors

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

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

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*The authors declare that there is no conflict of interest.*

*Статья поступила в редакцию 21 марта 2024; одобрена после рецензирования 20 ноября 2024; принята к публикации 04 декабря 2024.*

*The article was received by the editorial board on 21 Mar 2024; approved after editing on 20 Nov 2024; accepted for publication on 04 Dec 2024.*