

Научная статья/Research Article

УДК 637.514.5:636.92-021.465

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-170-176

Марина Александровна Вайтанис^{1✉}, Зоя Рафаиловна Ходырева²

^{1,2}Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия

^{1,2}Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

¹gazenauer@yandex.ru

²rafailovna-1977@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ФАРШЕЙ НА ОСНОВЕ МЯСА КРОЛИКА

Цель исследования – изучение влияния растительного ингредиента в виде конопляной муки на качество мясорастительного фарша из мяса кролика. Задачи: составить опытные образцы мясорастительного фарша на основе мяса кролика с заменой мясной части на конопляную муку; исследовать влияние конопляной муки на органолептические и функционально-технологические свойства фаршевой системы из мяса кролика в сравнении с контрольным образцом (без замены мясной части на конопляную муку); определить количество конопляной муки, обеспечивающей наилучшие органолептические показатели фаршевой системы. Объектом исследования была фаршевая система на основе мяса кролика с заменой мясной части на конопляную муку в количестве до 30 %. Использовали стандартные методы органолептической и функционально-технологической оценки. Были составлены опытные образцы мясорастительного фарша из мяса кролика с добавлением различных дозировок растительного компонента – конопляной муки. Установлено количество конопляной муки, обеспечивающей наилучшие органолептические показатели фаршевой системы, – 15 % взамен мясной части. Замена мясной части на конопляную муку благоприятно сказывается на функционально-технологических качествах и стабильности фаршевой системы. Замена мясной части на конопляную муку способствует увеличению влагоудерживающей способности фаршевой системы на 28,3 %, влагосвязывающей способности – на 25,2 %, рН – на 0,15 ед., жирудерживающей способности – на 15,0 %, эмульгирующей способности – на 16,2 %, стабильности эмульсии – на 9,0 %, адгезии – на 47,2 Па, устойчивости фаршевой системы – на 9,0 % в сравнении с контрольным образцом. Для снижения адгезионных свойств фаршевой системы и получения полуфабрикатов с высокими показателями качества следует их панировать в муке или сухарях.

Ключевые слова: мясорастительный фарш, мясо кролика, конопляная мука, фаршевая система, органолептические и функционально-технологические показатели

Для цитирования: 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.

Благодарности: работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки РФ (государственное задание № 075-00316-20-01 от 21.02.2020; мемокод 0611-2020-013; номер темы FZMM-2020-0013).

Marina Alexandrovna Vaitanis^{1✉}, Zoya Rafailovna Khodyreva²

^{1,2}Altai State Technical University named after I.I. Polzunov, Barnaul, Russia

^{1,2}Altai State University, Barnaul, Russia

¹gazenauer@yandex.ru

²rafailovna-1977@mail.ru

RESEARCH ON MEAT AND VEGETABLE MINCE QUALITY BASED ON RABBIT MEAT

The purpose of research is to study the effect of a plant ingredient in the form of hemp flour on the quality of minced meat and vegetables from rabbit meat. Objectives: to create prototypes of minced meat and vegetables based on rabbit meat, replacing the meat part with hemp flour; to study the effect of hemp flour on the organoleptic and functional-technological properties of a minced rabbit meat system in comparison with a control sample (without replacing the meat part with hemp flour); to determine the amount of hemp flour that provides the best organoleptic characteristics of the minced meat system. The object of the study was a minced system based on rabbit meat with the replacement of the meat part with hemp flour in an amount of up to 30 %. Standard methods of organoleptic and functional-technological assessment were used. Experimental samples of minced meat and vegetables from rabbit meat were compiled with the addition of various dosages of a plant component – hemp flour. The amount of hemp flour that provides the best organoleptic characteristics of the minced meat system has been established – 15 % instead of the meat part. Replacing the meat part with hemp flour has a beneficial effect on the functional and technological qualities and stability of the minced meat system. Replacing the meat part with hemp flour helps to increase the water-holding capacity of the minced meat system by 28.3 %, moisture-binding capacity by 25.2 %, pH by 0.15 units, fat-holding capacity by 15.0 %, emulsifying capacity by 16.2 %, emulsion stability – by 9.0 %, adhesion – by 47.2 Pa, stability of the minced meat system – by 9.0 % compared to the control sample. To reduce the adhesive properties of the minced meat system and obtain semi-finished products with high quality indicators, they should be breaded in flour or breadcrumbs.

Keywords: minced meat and vegetables, rabbit meat, hemp flour, minced meat system, organoleptic and functional-technological indicators

For citation: Vaitanis M.A., Khodyreva Z.R. Research on meat and vegetable mince quality based on rabbit meat // Bulliten KrasSAU. 2023;(9): 170–176. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-170-176.

Acknowledgments: the work has been carried out within the framework of the state task of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (state task № 075-00316-20-01 dated February 21, 2020; mnemonic code 0611-2020-013; topic number FZMM-2020-0013).

Введение. По сравнению с количеством мяса, получаемого от различных сельскохозяйственных животных, мясо кролика играет второстепенную роль. Китай является основным экспортером продукции кролиководства в мире. Доля Китая в мировом производстве составляет около 60 % [1, 2]. Вторым по величине мировым производителем мяса кролика является Европа. Несмотря на то, что мясо кролика обладает отличными питательными и диетическими свойствами, на его потребление приходится менее 3 % всего мяса, потребляемого в ЕС [1, 2]. Спрос на мясо кролика в России составляет более 300 тыс. т в год, что соответствует 2–2,5 кг в расчете на одного жителя страны [3, 4].

Мясо кролика является диетическим продуктом, благодаря высокому содержанию полиненасыщенных жирных кислот, белков и незаменимых аминокислот, умеренно высокой энергетической ценности, низкому уровню содержания жира и холестерина, важным источником витаминов (витамины B₆, B₁₂, PP), низким содержанием солей натрия, достаточным количеством

железа, фосфора, кобальта, марганца, фтора и калия [1, 3–6].

Мясо кролика хорошо сочетается с различными видами растительного сырья, что позволяет расширить имеющийся ассортимент рубленых полуфабрикатов, повысить их пищевую ценность, улучшить технологические свойства фарша, а также экономить мясное сырье [2–6].

Для применения в фаршевой системе на основе мяса кролика перспективным сырьем является конопляная мука. Конопля, или каннабис (*Cánnabis*), – род однолетних лубоволокнистых растений семейства коноплевые (*Cannabaceae*) [1, 8]. Мука из конопляного семени известна с древних времен. На Руси из семян готовили каши, различные национальные блюда. Конопляное семя и конопляная мука широко используются в азиатской кухне для получения различных сладостей. В Польше, Литве и Латвии из семян конопли готовят закуску «тзадди» и суп «семиентиатка». В Татарстане используют для приготовления традиционных блюд [8].

В конопляной муке отсутствует глютен, что позволяет ее использовать в рационе людей, больных целиакией. Мука считается источником ценных пищевых волокон, витаминов (витамины E, C, D, K, витамины группы B), минеральных веществ: магний, калий, фосфор, кальций, железо, марганец, цинк, сера и хлор. В составе конопляной муки присутствуют в оптимальном соотношении (1 : 3) полиненасыщенные жирные кислоты – омега-3 и омега-6, участвующие в работе всех органов и систем организма человека [1–3, 7, 8].

Цель исследования – изучение влияния конопляной муки на органолептические и функционально-технологические показатели мясорастительного фарша на основе мяса кролика.

Задачи: составить опытные образцы мясорастительного фарша на основе мяса кролика с различным количеством замены мясной части на конопляную муку; исследовать органолептические и функционально-технологические показатели качества фаршевой системы с растительным сырьем в сравнении с контрольным образцом; определить количество вносимой муки, обеспечивающей наилучшие органолептические показатели фаршевой системы.

Объекты и методы. Объектом исследования был мясорастительный фарш из мяса кролика с конопляной мукой. С целью проведения сравнительного анализа образцов мясорастительных фаршевых систем на основе мяса кролика с добавлением конопляной муки использовали образец фарша из кролика без замены мясной части на конопляную муку (контрольный

образец). Сырье, используемое для разработки рецептур мясорастительного фарша из мяса кролика с конопляной мукой, соответствует требованиям нормативно-технической документации: ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 034/2013.

Влагодерживающую способность (ВУС) фаршевой системы определяли с использованием молочного жиромера, влагосвязывающую способность (ВСС) – методом прессования, pH – на потенциометре, жиродерживающую способность (ЖУС) – по массовой доле жира в образце после термообработки, эмульгирующую способность (ЭС) и стабильность эмульсии (СЭ) – методом центрифугирования, адгезию – на установке С. Тышкевича, устойчивость фарша определяли как отношение массы фарша после термообработки к массе навески фарша [9].

Результаты и их обсуждение. Для реализации поставленной цели и выполнения задач были составлены опытные образцы мясорастительного фарша на основе мяса кролика в комбинации с конопляной мукой. Мясную часть (мясо кролика) частично заменяли на конопляную муку (от 5 до 30 %) с целью установления количества растительного компонента, обеспечивающего наилучшие органолептические и функционально-технологические показатели мясорастительного фарша. Подготовленные образцы модельных фаршевых систем оценивали по комплексу показателей в сравнении с контрольным образцом. На рисунке 1 представлены результаты органолептической оценки исследованных образцов.

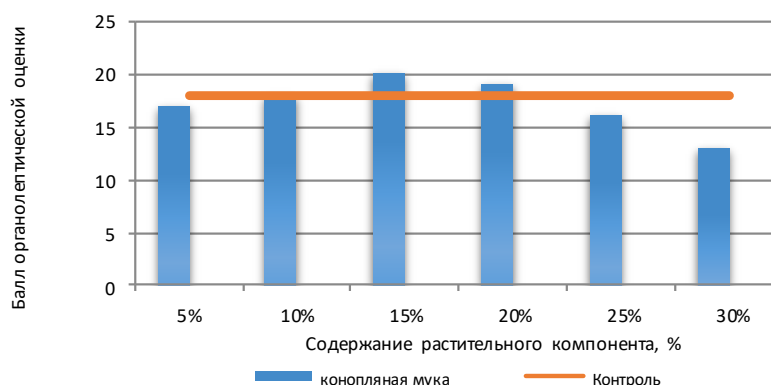


Рис 1. Органолептическая оценка мясорастительных фаршевых систем на основе мяса кролика с добавлением конопляной муки

Установлено (рис. 1), что при замене мясной части на конопляную муку в количестве от 5 до 15 % фаршевая система представляет собой хорошо перемешанную однородную массу. Последующее внесение конопляной муки приводит к видимым вкраплениям муки, которое становится более выражено при 25 и 30 %. Консистенция мясорастительного фарша имеет мягкую, пластичную, однородную структуру. Замена мясной части на 25 и 30 % муки способствует изменению консистенции, она становится сухой и крошливой.

Изменение цвета в сторону зеленоватого оттенка, свойственного для данной муки, отмечается при замене мясной части на 25 и 30 % (образцы № 5 и № 6). Внесение конопляной муки не оказывает влияния на запах мясорастительного фарша.

По органолептическим показателям максимальное количество баллов получил образец № 3 с заменой мясной части на конопляную муку в количестве 15 %. Данный образец характеризуется хорошей способностью к формованию из него изделий.

Замена мясной части на конопляную муку положительно отражается на функционально-технологических свойствах фаршевой системы во всех образцах в сравнении с контролем, что благоприятно влияет на органолептические показатели рубленых изделий. Полученные результаты функционально-технологических показателей мясорастительных фаршей в сравнении с контрольным образцом представлены в таблице.

Функционально-технологические показатели фаршевой системы на основе мяса кролика с конопляной мукой

Показатель качества, %	Контрольный образец	Уровень замены мясной части, %					
		5	10	15	20	25	30
ВУС	59,0±0,31	44,7±0,23	59,3±0,28	63,7±0,39	80,3±0,22	84,3±0,29	87,3±0,29
ВСС	62,4±0,23	54,8±0,29	60,2±0,23	67,9±0,18	82,7±0,32	84,6±0,23	87,6±0,31
ЖУС	60,0±0,49	63,0±0,48	66,0±0,39	68,5±0,43	71,0±0,47	73,0±0,29	75,0±0,37
pH	6,29±0,03	6,34±0,03	6,37±0,03	6,39±0,04	6,41±0,02	6,43±0,02	6,44±0,03

При замене мясной части на конопляную муку в количестве 30 % ВУС фаршевой системы возрастает на 28,3 % в сравнении с контрольным образцом (см. табл.). ВУС образца № 1 (44,7 %) ниже, чем у контрольного образца (59,0 %), что объясняется внесением небольшого количества белка, содержащегося в муке, способного удерживать влагу в фаршевой системе. Повышение данного показателя отмечается при 10 % замены мясной части на конопляную муку и выше. Максимальное значение ВУС имеет образец № 6 (87,3 %).

ВСС мясорастительных фаршей возрастает на 25,2 % (образец № 6) в сравнении с контрольным образцом (см. табл.). ВСС фаршевой системы у образцов № 1 и № 2 ниже (54,8–60,2 %), чем у контрольного образца – 62,4 %. Высокие значения данного показателя в фаршевой системе отмечаются у образцов № 3–6, что, очевидно, связано с увеличением количества белка муки, который обладает способностью связывать свободную влагу.

Полученные данные свидетельствуют о том, что замена мясной части на конопляную муку незначительно изменяет активную кислотность

фарша (на 0,05–0,15 ед.) в сравнении с контрольным образцом (см. табл.). При данном изменении pH среды происходят изменения на 3,0–15,0 % по показателю ЖУС. Внесение конопляной муки в фаршевую систему из мяса кролика приводит к повышению показателя ЖУС в сравнении с контрольным образцом, что обусловлено повышением белков муки в системе, обладающих большей жиросдерживающей способностью.

Изменения показателей ВУС, ВСС и ЖУС в сторону увеличения обеспечивают повышение сочности готовых изделий и сокращают технологические потери при последующей тепловой обработке. Следует отметить, что высокие значения данных показателей модельных фаршей отмечаются у образцов № 5 и № 6. Однако данные образцы были отбракованы по низким органолептическим показателям.

ЭС фаршевой системы на основе мяса кролика при добавлении конопляной муки возрастает на 16,2 % в сравнении с контрольным образцом (рис. 2), что позволяет получить фаршевую систему, способную сохранять форму полуфабрикатов.

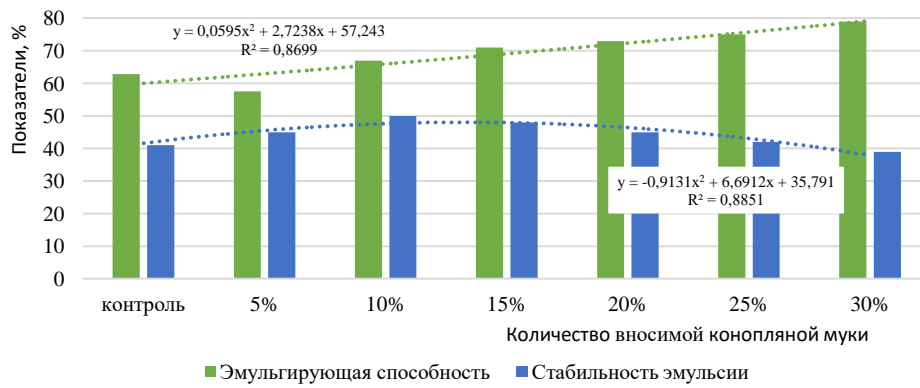


Рис. 2. Зависимость ЭС и СЭ мясорастительных фаршевых систем от количества внесения конопляной муки

При замене мясной части на 5 % конопляной муки значение ЭС ниже (57,5 %), чем у контрольного образца (62,8 %). Повышение данного показателя отмечается при 10 % замены мясной части на конопляную муку и выше, что подтверждается и повышением рН среды. Предположительно, это объясняется содержанием в конопляной муке белка, который в свою очередь имеет влияние на ЭС и приближает соотношение белка, жира и воды близко к идеальному, что позволяет получить устойчивые фаршевые системы. Максимальное значение ЭС имеет образец № 6 (79,0 %).

СЭ фаршевой системы при замене мясной части на конопляную муку в количестве от 5 до 10 % возрастает в сравнении с контрольным образцом. Последующая замена мясной части на муку приводит к снижению СЭ, и данная динамика отмечается у образцов № 3–5 (48,0–42,0 %), но не ниже значений контрольного образца (41,1 %). У образца № 6 (30 %) отмечает-

ся низкое значение данного показателя (39,0 %) в сравнении с контрольным образцом.

Адгезионные свойства фаршевой системы по мере увеличения доли конопляной муки неизменно возрастают (рис. 3). Адгезия фаршевой системы увеличивается на 47,2 Па при замене мясной части в количестве 30 % конопляной мукой (образец № 6) в сравнении с контрольным образцом (22,7 Па). Показатель адгезии фаршевой системы у образца № 1 ниже (21,3 Па), чем у контрольного образца. Адгезионные свойства фаршевых систем при замене мясной части на 10–30 % конопляной мукой возрастают и значительно превышают показатель контрольного образца. Высокие адгезионные свойства фаршевой системы приводят к потерям сырья при контакте с технологическим оборудованием. Поэтому для уменьшения адгезионных свойств фаршевой системы необходимо полуфабрикаты панировать в муке или сухарях.

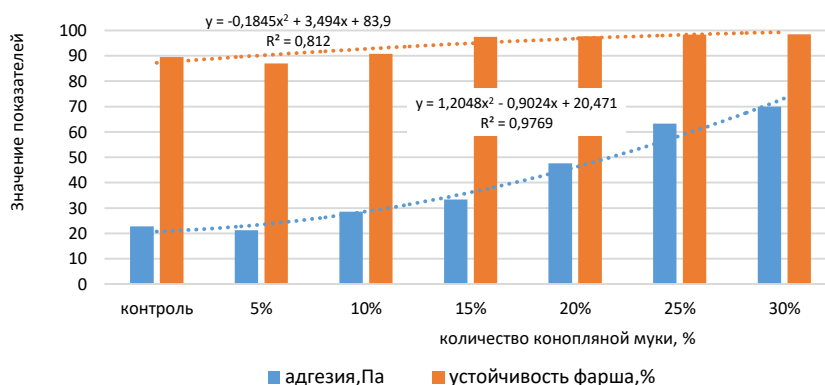


Рис. 3. Зависимость адгезии и устойчивости мясорастительных фаршевых систем от количества внесения конопляной муки

Устойчивость фаршевой системы при замене мясной части на конопляную муку возрастает на 9,0 % (образец № 6) в сравнении с контрольным образцом (89,5 %). У образца № 1 устойчивость фаршевой системы ниже (87,0 %), чем у контрольного образца. Образцы с заменой мясной части на конопляную муку в количестве от 10 до 30 % имеют устойчивость фаршевых систем выше, чем контрольный образец.

Заключение. В ходе исследования составлены опытные образцы мясорастительной фаршевой системы на основе мяса кролика с заменой мясной части на конопляную муку и проведена оценка качества в сравнении с контролем. Установлено, что замена мясной части на конопляную муку в количестве 15 % обеспечивает получение наилучших органолептических показателей фаршевой системы.

Таким образом, разработанную фаршевую систему на основе мяса кролика в сочетании с конопляной мукой можно использовать для приготовления разнообразных видов рубленых изделий с высокими потребительскими характеристиками и рекомендовать их при безглютеновой диете.

Список источников

1. *Cullere M., Zotte A.D.* Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. *Meat Sci.* 2018, 143, 137–146. DOI: 10.1016/j.meatsci.2018.04.029.
2. Rabbit meat production and processing in China / *S. Li [et al.]* // *Meat Sci.* 2018, 145, 320–328. DOI: 10.1016/j.meatsci.2018.06.037.
3. *Антипова Л.В., Попова Я.А., Черкасова А.В.* Продукты из мяса кролика для здорового питания: создание ассортимента линий, пищевая и биологическая ценность // *Вестник ВГУИТ [Труды ВГУЭТ].* 2019. Т. 81, № 1. С. 225–231. DOI: 10.20914/2310-1202-2019-1-225-231.
4. *Попов В.Г., Федорова О.С., Белкина С.А.* Совершенствование технологии производства специализированных продуктов из мяса кролика // *Ползуновский вестник.* 2017. № 3. С. 37–42.
5. *Величко Н.А., Шароглазова Л.П., Аешина Е.Н.* Разработка рецептуры и технологии
6. *Гринюк А.Н., Неверов Е.Н.* Влияние диоксида углерода на качество охлаждаемого мяса кролика // *Вестник КрасГАУ.* 2018. № 2. С. 118–122.
7. *Скурихин И.М., Тутельян В.А.* Химический состав российских продуктов питания: справочник. М.: ДеЛипринт, 2002. 236 с.
8. *Вайтанис М.А., Ходырева З.Р.* Использование конопляной муки при производстве мясных полуфабрикатов из фарша // *Вестник КрасГАУ.* 2021. № 1. С. 126–133. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-1-126-133.
9. *Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А.* Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2001. 376 с.

References

1. *Cullere M., Zotte A.D.* Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. *Meat Sci.* 2018, 143, 137–146. DOI: 10.1016/j.meatsci.2018.04.029.
2. Rabbit meat production and processing in China / *S. Li [et al.]* // *Meat Sci.* 2018, 145, 320–328. DOI: 10.1016/j.meatsci.2018.06.037.
3. *Antipova L.V., Popova Ya.A., Cherkasova A.V.* Produkty iz myasa krolika dlya zdorovogo pitaniya: sozdanie assortimentnyh linij, pischevaya i biologicheskaya cennost' // *Vestnik VGUIT [Trudy VGU'ET].* 2019. T. 81, № 1. S. 225–231. DOI: 10.20914/2310-1202-2019-1-225-231.
4. *Popov V.G., Fedorova O.S., Belkina S.A.* Sovershenstvovanie tehnologii proizvodstva specializirovannyh produktov iz myasa krolika // *Polzunovskij vestnik.* 2017. № 3. S. 37–42.
5. *Velichko N.A., Sharoglazova L.P., Aeshina E.N.* Razrabotka receptury i tehnologii myaso-rastitel'nogo pashteta // *Vestnik KrasGAU.* 2019. № 10. S. 147–152.
6. *Grinyuk A.N., Neverov E.N.* Vliyanie dioksida ugleroda na kachestvo ohlazhdaemogo myasa krolika // *Vestnik KrasGAU.* 2018. № 2. S. 118–122.
7. *Skurihin I.M., Tutel'yan V.A.* Himicheskij sostav rossijskih produktov pitaniya: spravochnik. M.: DeLiprint, 2002. 236 s.

8. *Vaitanis M.A., Hodyreva Z.R. Ispol'zovanie konoplyanoj muki pri proizvodstve myasnyh polufabrikatov iz farsha // Vestnik KrasGAU. 2021. № 1. S. 126–133. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-1-126-133.*
9. *Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Metody issledovaniya myasa i myasnyh produktov. M.: Kolos, 2001. 376 s.*

Статья принята к публикации 25.04.2023 / The article accepted for publication 25.04.2023.

Информация об авторах:

Марина Александровна Вайтанис¹, доцент кафедры технологии продуктов питания, кандидат технических наук, доцент

Зоя Рафаиловна Ходырева², доцент кафедры технологии продуктов питания, кандидат технических наук, доцент

Information about the authors:

Marina Alexandrovna Vaitanis¹, Associate Professor at the Department of Food Technology, Candidate of Technical Sciences, Docent

Zoya Rafailovna Khodyreva², Associate Professor at the Department of Food Technology, Candidate of Technical Sciences, Docent

