

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЯСНОГО ФАРША С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Е. В. МИХАЛЕВА, доцент, кандидат биологических наук, зав. кафедрой

Ю. А. РЕНЕВА, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук

Пермский государственный аграрно-технологический университет им. акад. Д. Н. Прянишникова
(614990, Россия, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 23)

Ключевые слова: мясорастительный фарш, овощная смесь, рецептура, функционально-технологические свойства.

В данной работе изучен опыт ведущих ученых, согласно которому, было определено, что наибольшее употребление мясных продуктов в РФ приходится на фарши и колбасные изделия. Это связано в первую очередь с дешевизной продукции, высокой пищевой ценностью и широким распространением мясopодуkтов на продовольственном рынке. Рассмотрена возможность использования мясных фаршей в качестве объекта исследования для разработки нового лечебно-профилактического продукта с использованием растительного сырья. Мясорастительный фарш позиционируется как диетический, что позволяет использовать его в производстве колбасных изделий и полуфабрикатов, при некоторых видах терапии, как лечебно-профилактический. Обоснованием выбора мясорастительного фарша является широкие резервные возможности при производстве разных видов колбасных изделий, мясных полуфабрикатов (котлеты, шницели и др.). Разработка мясных фаршей позволяет ввести в состав рецептурного продукта различные растительные компоненты, в частности морковь столовую и крупноплодную тыкву. Используя метод математического моделирования выявлен наилучший состав мясорастительного фарша. В его состав входит – мясо говядины высшего сорта, свинина полужирная, филе цыпленка бройлера I категории и овощная смесь – 18:63:9:10 соответственно. В исследуемом мясорастительном фарше с овощной смесью 10 % теоретическая пищевая усвояемость готового продукта составила 103 %, выход – 104 %. Проводимые исследования свидетельствуют, что мясорастительный фарш с добавлением овощной смеси 10 % в сравнении с мясным фаршем, имеет наибольший выход готового продукта на 4,9 %, пищевую усвояемость на 3 %. Результаты исследований свидетельствуют о необходимости продолжения исследований в данном направлении.

MODELING OF CHOPPED MEAT USING VEGETABLE MIXES

E. V. MIKHALEVA, assistant professor, candidate of biological sciences, head of the department,

Yu. A. RENEVA, assistant professor, candidate of agricultural sciences,

Perm State Agrarian Technological University named after academician D. N. Pryanishnikov

(23 Petropavlovskaya Str., 614990, Perm)

Keywords: meat and vegetables, mixed vegetables, compounding, functional and technological properties.

This paper presents the study of the experience of leading scientists the result of which is the conclusion that the greatest use of meat products in Russia Federation is for minced meat and sausages. Firstly it is connected with cheapness of production, high nutritional value, and the wide use of meat products in the food market. Using minced meat as a research object for the development of a new therapeutic and prophylactic product using vegetable raw-stuff is considered was examined. The ground meat is positioned as dietary which allows using it in the production of sausages and semi-finished products, with some types of therapy, as a therapeutic and prophylactic. The substantiation of the choice of meat-filling is a wide reserve capabilities in the production of different types of sausage products, meat semi-finished products (cutlets, schnitzels, etc.). Development of sausages allows to enter into the prescription product of various plant components, in particular carrots and large-fruited pumpkin. The authors identified the best composition of minced meat and vegetables by using the method of mathematical modelling. This composition of meat included beef premium, bold, pork, chicken broiler the first category and mixed vegetables – 18:63:9:10 respectively. In the experimental minced meat with vegetable mix 10 % the theoretical assimilation of the finished product was 103 %, yield – 104 %. The research shows that minced meat with the addition of a vegetable mix of 10 % in comparison with meat minced meat, has the highest yield of the finished product by 4.9 %, and digestibility by 3 %. The results of the research indicate on the need to continue research in this direction.

Положительная рецензия представлена А. Д. Галкиным, доктором технических наук, профессором, директором ООО «Техноград».

Актуальность данной темы в настоящее время очень высока как в мире, так и в Российской Федерации. Известно, что использование мясопродуктов, а тем более колбас, в качестве продуктов лечебно-профилактического назначения до настоящего времени практически в научных кругах не обсуждалось из-за консервативных взглядов в отношении мяса, как главного сырья для мясопродуктов [4, 6]. Но взгляды общественности в области полноценного сбалансированного питания изменились и теперь мясопродукты рассматриваются, как одни из главных претендентов на роль продуктов лечебно-профилактического назначения [3, 7]. В этой связи в мире и, соответственно в Российской Федерации, активизировались научно-исследовательские работы в данном направлении, что сделало данную научную область актуальным местом исследований [1, 2, 5, 10].

Цель и методы исследования. Целью исследований является разработка комбинированного мясорастительного фарша с применением растительных компонентов.

Для решения данной цели были поставлены следующие задачи:

- моделирование мясного фарша;
- создание овощной смеси;
- разработка рецептуры мясорастительного фарша;
- расчет усвояемости и выход готового мясорастительного фарша.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на кафедре плодоовощеводства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Пермской ГСХА.

В ходе проведения исследований использовались следующие методики:

- обработка лабораторных данных на ЭВМ (автоматическая обработка и анализ лабораторных исследований);
- определение влагосвязывающей способности мяса (метод центрифугирования основан на выделе-

нии жидкой фазы под действием центробежной силы из исследуемого объекта, находящегося в фиксированном положении);

- определение влагоудерживающей способности (метод основан на выпаривании влаги из испытуемого образца с использованием специального прибора);

- определение жирудерживающей способности (в данном методе используется рефрактометр, позволяющий определить показатель преломления исследуемого образца);

- определение эмульгирующей способности (для определения эмульгирующей способности используют гомогенизованную смесь испытуемого образца и рафинированного подсолнечного масла, которую центрифугируют);

- определение показателей биологической ценности расчетным методом (метод является групповым, и применяется для расчета аминокислотного состава, выявления лимитирующих аминокислот, оценки средней величины избытка состава незаменимых аминокислот и расчета коэффициента утилитарности) [8, 9].

Результаты исследования. Первым этапом исследования - подбор мясного сырья. В качестве мясного сырья было выбрано говядины высшего сорта, свинина полужирная и филе цыпленка-бройлера 1 категории. Говядина обеспечивает высокую влагосвязывающую способность, содержит большое количество пигментов, чем и определяет окраску продукта. Свинина улучшает вкусовые и питательные свойства, делает более нежной и сочной консистенцию. Мясо цыплят повышает усвояемость продукта, его биологическую и пищевую ценность. Используя метод моделирования, были подобраны оптимальные соотношения растительных компонентов в мясную смесь. Растительные компоненты включали в себя столовую морковь сорт Нантская, тыква крупноплодная сорт Серая Волжская в соотношении 50:50. Вследствие чего, были разработаны следующие композиционные образцы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1
Композиции мясорастительного фарша
Table 1

Compositions of minced meat

Композиционные образцы <i>Composite samples</i>	Содержание мясорастительного сырья, % <i>The content of meat and cereal raw materials, %</i>			
	Говядина высшего сорта <i>Prime beef</i>	Свинина полужирная <i>Pork bold</i>	Филе цыпленка-бройлера 1 категории <i>Chicken broiler the first category</i>	Овощная смесь <i>Mixed vegetables</i>
Образец 1 (контроль) <i>Sample 1 (control)</i>	20	70	10	–
Образец 2 <i>Sample 2</i>	19	66,5	9,5	5
Образец 3 <i>Sample 3</i>	18	63	9	10
Образец 4 <i>Sample 4</i>	17	59,5	8,5	15

Таблица 2
Рецептуры мясорастительного фарша
Table 2
Recipe of minced meat and cereal

Наименование компонента <i>The component name</i>	Рецептура 1 <i>Recipe 1</i>	Рецептура 2 <i>Recipe 2</i>	Рецептура 3 <i>Recipe 3</i>	Рецептура 4 <i>Recipe 4</i>
Сырье несоленое (в кг на 100 кг фарша) <i>Raw materials unsalted (in kg on 100 kg mincemeat)</i>				
Говядина высшего сорта <i>Prime beef</i>	20	19	18	17
Свинина полужирная <i>Pork bold</i>	70	66,5	63	59,5
Филе цыпленка-бройлера 1 категории <i>Chicken broiler the first category</i>	10	9,5	9	8,5
Овощная смесь (морковь и тыква в соотношении 50:50) <i>Mixed vegetables (carrot and the ratio of the pumpkin 50:50)</i>	–	5	10	15
Пряности и материалы (в г на 100 кг несоленого сырья) <i>Spices and materials (in gr on 100 kg unsalted materials)</i>				
Соль пищевая поваренная <i>Salt</i>	2 090	2 090	2 090	2 090
Натрия нитрит (в растворе) <i>Sodium nitrite (in solution)</i>	7,1	7,1	7,1	7,1
Сахар-песок <i>Sugar</i>	200	200	200	200
Перец черный <i>Black pepper</i>	100	100	100	100
Перец душистый <i>All spice</i>	100	100	100	100

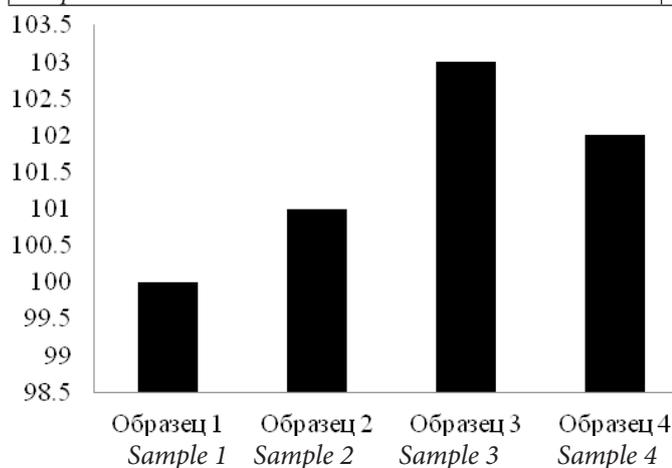


Рис. 1. Усвояемость мясорастительного фарша, %
Fig. 1. The digestibility of the ground meat, %

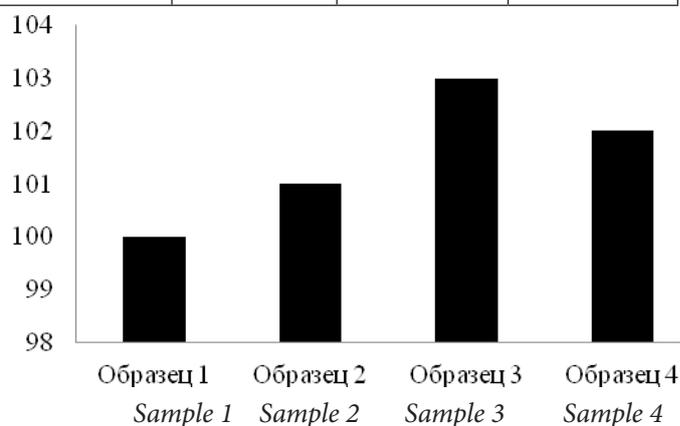


Рис. 2. Выход мясорастительного фарша, %
Fig. 2. Yield of ground meat, %

Данные соотношения позволили разработать рецептуры для производства мясорастительных фаршей (табл. 2).

При моделировании и оптимизации состава рецептуры мясорастительного фарша был также использован метод математического моделирования по критерию оптимальности – величины пищевой усвояемости.

Выбор пищевой усвояемости в качестве критерия оптимальности обусловлен тем, что эта характеристика как интегральная функция отвечает за комплекс качественных показателей продукта (пищевая, биологическая ценность и т. д.).

Овощная смесь была добавлена в мясное сырье в виде гомогенизированной массы.

Методом математического моделирования также была рассчитана пищевая усвояемость смоделированных мясорастительных фаршей (рис. 1).

Наибольшей теоретической пищевой усвояемостью обладает образец 3 (103 %). Данный показатель можно объяснить наиболее оптимальной концентрацией в его составе овощной смеси и мясных компонентов (10 % овощной смеси от общего состава).

Образец 2, где содержится 5 % овощной смеси, имеет пищевую усвояемость 101 %.

Образец 4, с содержанием в своем составе 15 % овощной смеси, имеет 102 % пищевой усвояемости.

В качестве контроля был использован образец 1, без содержания овощной смеси, его пищевой усвояемости ниже исследуемых образцов и составляет 100 %.

Таблица 3
Функционально-технологические свойства мясорастительных фаршей, %
Table 3
Functional and technological properties of ground meat, %

Исследуемые образцы <i>Composite samples</i>	Функционально-технологические свойства <i>Functional and technological properties</i>			
	Влагосвязывающая способность <i>Water binding capacity</i>	Влагоудерживающая способность <i>Water holding capacity</i>	Жироудерживающая способность <i>Fat holding capacity</i>	Эмульгирующая способность <i>Emulsifying ability</i>
Образец 1 (контроль) <i>Sample 1 (control)</i>	78,2	48,9	10,4	51,8
Образец 2 <i>Sample 2</i>	77,8	48	9,1	50
Образец 3 <i>Sample 3</i>	77,3	47,1	8,9	51,3
Образец 4 <i>Sample 4</i>	75	44,3	8,5	49,8

Основываясь на математическом моделировании усвояемости спроецированных мясорастительных фаршей, предполагается, что наиболее оптимальным будет использование в качестве рекомендуемого мясорастительного фарша образец 3 с содержанием овощной смеси 10 % от общего состава.

Также методом математического моделирования был рассчитан теоретический выход продукта на основе составленных мясорастительных фаршей (рис. 2).

Наибольший теоретический выход продукта – 104 %, показан на основе образца 3, где суммарное содержание овощной смеси составляет 10 %. Образец 2, с содержанием овощной смеси 5 % от общего состава имеет выход 101 %, а образец 4, где содержится наибольшее количество овощной смеси (15 %) имеет выход 102,5 %, что на 1,5 % меньше по отношению к образцу 1. В качестве контроля был использован образец 1, без содержания овощной смеси. Выход контрольного образца составляет 99,1 %.

Основываясь на математическом моделировании выхода мясорастительного фарша, можно предположить, что наиболее оптимальным будет использование в качестве комбинированного фарша образец 3 с содержанием овощной смеси 10 % от состава. Именно его использование позволит получить наибольший выход готового продукта.

Полученные образцы мясорастительных фаршей подвергались исследованию функционально-технологических свойств (таблица 3).

Самый высокий показатель функционально-технологических свойств наблюдали у образца 1 (контроль). Из исследуемых образцов с содержанием овощных смесей высокие показатели наблюдали у образцов 2 и 3.

Выводы. Рекомендации. Исходя из выше изложенных результатов, можно сделать следующий вывод.

С использованием математического моделирования были составлены три образца мясорастительного фарша с добавлением овощной смеси 5, 10 и 15 %.

На основании данного моделирования было выявлено, что наибольшей теоретической пищевой усвояемостью обладает образец 3, у данного образца она равна 103 %. Это можно объяснить наиболее оптимальной концентрацией в его составе овощной смеси и мясных компонентов (мясо говядины высшего сорта, свинина полужирная, филе цыпленка-бройлера 1 категории и овощная смесь в соотношении 18:63:9:10). Образец 1, который был использован в качестве контрольного, имеет 100 % пищевой усвояемости.

Также был рассчитан теоретический выход готового продукта на основе мясорастительного фарша. В ходе данного моделирования было выяснено, что наибольший теоретический выход продукта – 104 %, приходится на образец 3. В качестве контроля был использован образец 1, без содержания овощной смеси. Выход контрольного образца составляет 99,1 %.

На основании математического моделирования видно, что готовый продукт, на основе мясорастительного фарша с добавкой овощной смеси в размере 10 %, в сравнении с использованием только мясного фарша имеет выход на 4,9 % больше, а его пищевая усвояемость на 3 % выше по сравнению с контрольным образцом.

Результаты исследования функционально-технологических свойств мясорастительного фарша, показали, что овощная смесь незначительно влияет на функционально-технологические свойства мясных фаршей при небольшом ее содержании в составе фарша. Данное явление хорошо видно на примере показателей образца 1, который обладает лучшими функционально-технологическими свойствами и не содержит в своем составе овощную смесь.

Также необходимо отметить, что разность показателей функционально-технологических свойств образцов 3 и 2 составляет 0,5 %. Данная разность показателей теоретически может находиться на уровне погрешности измерений и не может оказать значительного влияния на функционально-технологические свойства готового продукта.

На основании полученных результатов моделирования и изучения функционально-технологические свойства мясорастительных фаршей можно сделать вывод, что наиболее оптимальным будет использование в качестве мясорастительного фарша образец 3,

с содержанием овощной смеси 10 % от общего состава. Именно его использование позволит получить наилучшую усвояемость, выход и функционально-технологические свойства готового продукта.

Литература

1. Бильтрикова Т. В., Битуева Э. Б. Исследование органолептических характеристик моделей мясорастительных фаршей // Междунар. науч.-практ. конф., посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. Москва, 2015. №1. С. 75–79.
2. Бочкарева З. А. Качественная характеристика мясорастительных фаршированных изделий // Инновационная техника и технология. 2015. № 3. С. 13–16.
3. Бочкарева З. А. Совершенствование технологии мясных фаршированных полуфабрикатов на основе мясорастительной рубленой массы // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. Пенза, 2016. № 1. С. 137–143.
4. Карпунина Л. И., Кочнева С. В. Разработка комбинированных мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения // Мат. Междунар. науч. конф. Кемерово, 2015. С. 309–310.
5. Скороходов Д. А., Якупов Ф. Ф., Догарева Н. Г., Ребезов Я. М. Функциональные мясные продукты // Молодой ученый. 2017. № 9. С. 88–91.
6. Федосеенко В. А. Совершенствование комбинированных продуктов питания // Мат. III Междунар. студ. науч.-практ. конф. Владивосток, 2017. С. 87–89.
7. Чернобай Е. Н. Особенности создания функциональных продуктов на мясной основе // Ставропольский государственный аграрный университет. 2014. № 1. С. 22–24.
8. Potoroko I., Kalinina I., Popova N. et al. The kinetics of formation of food products sensory characteristics under the effects sonochemistry // Program and book and abstracts of the 14th Meeting of the European Society of Sonochemistry. Avignon, 2014. P. 263–264.
9. Shimokomaki M. Meat and meat products microstructure and their eating quality / Massami Shimokomaki, Elza I. Ida, Talita Kato, Mayka R. Pedrão, Fabio A. G. Coró and Francisco J. Hernández-Blazquez // Current microscopy contributions to Advances in Science and Technology. 2012. Vol. 23. P. 486–495.
10. Shebis Y., Iluz D., Kinel-Tahan Y., Dubinsky Z., Yehoshua Y. Natural Antioxidants: Function and Sources // Food and Nutrition Sciences. 2013. № 4. P. 643–649.

References

1. Biltrikova T. V., Bituyeva E. B. Research of organoleptic characteristics of models of meat and cereal forcemeats // Proc. of intern. scient. and pract. conf. devoted to V. M. Gorbato's memory. M., 2015. № 1. P. 75–79.
2. Bochkaryova Z. A. The qualitative characteristic of the meat and cereal stuffed products // Innovative equipment and technology. 2015. № 3. P. 13–16.
3. Bochkaryova Z. A. Improvement of technology of the half-finished stuffed meat on the basis of meat and cereal chopped weight // 21st century: results of the past and problem of the present. Penza, 2016. № 1. P. 137–143.
4. Karpunina L. I., Kochneva S. V. Development of the combined meat chopped semi-finished products of functional purpose // Proc. of intern. student scient. conf. Kemerovo, 2015. P. 309–310.
5. Skorokhodov D. A., Yakupov F. F., Dogareva N. G., Rebezov Ya. M. Functional meat products // Young scientist. 2017. № 9. P. 88–91.
6. Fedoseenko V. A. Improvement of the combined food // Proc. of intern. scient. and pract. conf. Vladivostok, 2017. P. 87–89.
7. Chernobay E. N. Features of creation of functional products on a meat basis // Stavropol state agricultural university. 2014. № 1. P. 22–24.
8. Potoroko I., Kalinina I., Popova N. et al. The kinetics of formation of food products sensory characteristics under the effects sonochemistry // Program and book and abstracts of the 14th Meeting of the European Society of Sonochemistry. Avignon, 2014. P. 263–264.
9. Shimokomaki M. Meat and meat products microstructure and their eating quality / Massami Shimokomaki, Elza I. Ida, Talita Kato, Mayka R. Pedrão, Fabio A. G. Coró and Francisco J. Hernández-Blazquez // Current microscopy contributions to Advances in Science and Technology. 2012. Vol. 23. P. 486–495.
10. Shebis Y., Iluz D., Kinel-Tahan Y., Dubinsky Z., Yehoshua Y. Natural Antioxidants: Function and Sources // Food and Nutrition Sciences. 2013. № 4. P. 643–649.