

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

FOOD TECHNOLOGY

УДК 641

Повышение пищевой ценности рубленых изделий из птицы с мукой из семян пажитника и клетчаткой

Бочкарева З.А., Никонова Е.И.

Аннотация. В работе рассмотрена возможность использования муки из семян пажитника голубого и пшеничной клетчатки взамен пшеничного хлеба в производстве рубленых изделий из мяса птицы. Мука из семян пажитника применялась для повышения содержания минеральных веществ, а пшеничная клетчатка с целью введения пищевых волокон и улучшения влагосвязывающей и влагоудерживающей способности изделий. Разработаны рецептуры на образцы №№ 1,2,3 с различным содержанием муки из семян пажитника и пшеничной клетчатки, составляющие в целом, для образца №1 - 5%, для образца №2 - 10%, для образца №3 -13%. Отмечается, что введение муки из семян пажитника и пшеничной клетчатки повышает пищевую ценность изделий во всех образцах, но образец №3 по органолептическим показателям не рекомендуется к производству.

Ключевые слова: мясо птицы, рубленые изделия, семена пажитника, пшеничная клетчатка.

Для цитирования: Бочкарева З.А., Никонова Е.И. Повышение пищевой ценности рубленых изделий из птицы с мукой из семян пажитника и клетчаткой // Инновационная техника и технология. 2024. Т. 11. № 4. С. 5–10.

Enhancing the nutritional value of minced poultry products with fenugreek seed meal and fiber

Bochkareva Z.A., Nikonova E.E.

Abstract. The paper considers the possibility of using blue fenugreek flour and wheat fiber instead of wheat bread in the production of minced poultry products. Fenugreek flour was used to increase the content of minerals, and wheat fiber was used to introduce dietary fiber and improve the moisture-binding and moisture-holding capacity of products. Recipes were developed for samples No. 1, 2, 3 with different contents of fenugreek flour and wheat fiber, which in general are 5% for sample No. 1, 10% for sample No. 2, and 13% for sample No. 3. It is noted that the introduction of fenugreek flour and wheat fiber increases the nutritional value of products in all samples, but sample No. 3 is not recommended for production according to organoleptic indicators.

Keywords: poultry meat, minced products, fenugreek seeds, wheat fiber.

For citation: Bochkareva Z.A., Nikonova E.E. Enhancing the nutritional value of minced poultry products with fenugreek seed meal and fiber. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2024. Vol. 11. No. 4. pp. 5–10. (In Russ.).

Введение

Разработка технологий производства новых безопасных продуктов питания на основе натурального сырья – одно из важнейших направлений раз-

вития пищевой промышленности и общественного питания в XXI веке [1].

Мясо птицы является наиболее популярным видом мяса в России. Потребление мяса птицы в России увеличивается от года к году, сообщает Российский птицеводческий союз. Эксперты Рос-

сийского птицеводческого союза прогнозируют, что рост производства мяса птицы продолжится. В первую очередь это связано с финансовой доступностью, так как мясо курицы заметно дешевле свинины и говядины. Мясо птицы в России потребляют как в качестве натуральных полуфабрикатов, так и в рубленом виде. Для повышения пищевой ценности рубленых изделий из птицы используют функциональные ингредиенты, композитные смеси из них, включающие разнообразное растительное сырье. В данный момент разработано множество функциональных продуктов из птицы. Известны исследования на базе Уральского государственного аграрного университета, где предложили использовать природные антиоксиданты растительного сырья при производстве функциональных продуктов из мяса птицы [2]. В Марийском Государственном

Таблица 1 – Сравнение химических составов курицы и семян пажитника (на 100 г)

Наименование показателей	Курица	Семена пажитника	Рекомендуемый уровень суточного потребления	Степень удовлетворения суточной потребности, %	
				Курица	Пажитник
Белок, г	18,2	8,2	-	-	-
Жиры, г	1,9	6,4	-	-	-
Углеводы, г	0,4	33,8	-	-	-
В1, мг	0,07	0,3	1,5	4,7	20
В2, мг	0,07	0,4	1,8	3,9	22,2
В4, мг	82,1	0	500	16,4	0
В5, мг	1,5	0	5	30	0
В6, мг	0,8	0,6	2	40	30
В9, мкг	9	57	400	2,3	14,3
В12, мкг	0,2	0	3	6,7	0
С, мг	0	3	90	0	3,3
Е, мг	0,6	0	15	4	0
РР, мг	7,7	1,6	20	38,5	8
Калий, мг	292	770	2500	11,7	30,8
Кальций, мг	8	176	1000	0,8	17,6
Магний, мг	86	191	400	21,5	47,8
Натрий, мг	66	67	1300	4,6	5,2
Фосфор, мг	171	296	800	21,4	37
Железо, мг	1,4	33,5	18	7,8	186,1
Йод, мкг	6	0	150	4	0
Кобальт, мкг	9	0	10	90	0
Марганец, мг	0,02	1,2	2	1	60
Медь, мкг	80	1110	1000	8	111
Селен, мкг	22,8	6,3	55	41,5	11,5
Хром, мкг	25	0	50	50	0
Цинк, мг	1,3	2,5	12	10,8	20,8

Университете в городе Йошкар-Ола на базе МПЗ «Советский» разработан функциональный продукт из мяса птицы с добавлением ламинарии [3]. Также для разработки рубленых полуфабрикатов из птицы исследователи использовали овсяные отруби, овощные порошки, чернослив, муку из зерновых и пр.[4].

Компонентами, которые могут повысить пищевую ценность изделий и расширить ассортимент являются семена пажитника и пшеничная клетчатка. Пажитник – растение из семейства бобовых, с прекрасным орехово-грибным вкусом. Пажитник является природным источником фолиевой кислоты, фосфора, кальция, магния, железа, селена, цинка, антиоксидантов. Также он богат витаминами А, В, С [5].

Поскольку содержание других компонентов в рубленых изделиях из птицы крайне низкое (суммарно менее 1% от суточной нормы потребления), то им можно пренебречь и ориентироваться в первую очередь на основное сырье – мясо курицы. Сравнение химических составов курицы и семян пажитника [6] произведено в таблице 1.

Сравнивая химический состав курицы и семян пажитника, можно сделать вывод, что семена пажитника не только дополняют витаминный состав курицы, но и обогатят ее минеральными веществами. Также и в самой курице, и в семенах пажитника, присутствует витамин В2, который улучшает усвояемость железа. Кроме этого, исследованиями авторов [7] установлено, что семена пажитника голубого являются источником ценного комплекса биологически активных соединений: эфирное масло - 0,32±4,82%, флавоноиды - 0,82±1,05%, липофильные вещества - 8,81±0,13%, каротиноиды - 1,81±0,68мг%, алкалоиды - 0,28±2,95%, водорастворимые полисахариды - 11,24±0,41%, пектиновые вещества - 8,20±0,74%, гемицеллюлоза А - 10,20±0,59%, гемицеллюлоза Б - 7,09±1,08%.

Пшеничная клетчатка – натуральное растительное волокно, имеющее широкую и разнообразную область применения. Используют клетчатку пшеничную в мясной, рыбной, молочной, кондитерской, хлебобулочной отраслях промышленности. Главными специфическими особенностями продукта являются его высокие влаго- и жиродерживающие способности, инертность, термостабильность, низкая калорийность [8]. Волокна пшеничной клетчатки имея развитую систему тонких субмикроскопических капилляров удерживают воду как внутри капиллярных каналов, так и поверхностью за счет большого количества гидроксильных групп на поверхности. Удалить воду из таких микрокапилляров труднее, чем свободную, чем обеспечивается влагоудерживающая способность при термической обработке.

Цель работы – совершенствование технологии и рецептур рубленых изделий из птицы с мукой из семян голубого пажитника и пшеничной клетчат-

кой, направленной на обогащение минеральными веществами и пищевыми волокнами.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являются: мясо птицы (курицы), пажитник голубой, клетчатка пшеничная, контрольный образец рубленых изделий из птицы по рецептуре № 667 сборника рецептов блюд и кулинарных изделий, образец №1: изделия рубленые из птицы с добавлением семян пажитника и пшеничной клетчатки в количестве 5% (4:1) к массе полуфабриката; образец №2: изделия рубленые из птицы с добавлением семян пажитника и пшеничной клетчатки в количестве 10% (8:3) к массе полуфабриката; образец №3: изделия рубленые из птицы с добавлением семян пажитника и пшеничной клетчатки в количестве 13% (10:4) к массе полуфабриката.

Для приготовления изделий использовали: мясо курицы в соответствии с ГОСТ 31962-2013, муку из семян пажитника, пшеничную клетчатку. Мука из семян пажитника и пшеничная клетчатка добавлены в качестве влагосвязывающих и влагоудерживающих добавок взамен хлеба пшеничного в традиционной рецептуре. Использована мука из бобов пажитника голубого, хотя наиболее распространен пажитник сенной. Семена пажитника сеного обладают слишком сильным и горьким вкусом, что может отрицательно сказаться на органолептических показателях изделий. Остальные ингредиенты добавлены в соответствии с рецептурой контрольного образца.

Для определения влияния семян пажитника и пшеничной клетчатки на пищевую ценность и органолептические показатели готовили образцы изделий №№1,2,3 с мукой семян пажитника и клетчаткой, контрольный образец с пшеничным хлебом по традиционной технологии производства рубленых изделий из птицы. Способ тепловой обработки: жарка основным способом с дожариванием в жарочном шкафу. Перед внесением в рубленую массу муку из семян пажитника просеивали, клетчатку гидратировали в теплой воде (с температурой приблизительно 40 °С, т.к. в холодной воде клетчатка почти не набухает) в соотношении 1:5 в течение 15 мин, перед внесением в рубленую массу охлаждали. Пищевую ценность изделий определяли расчетными методами, органолептические показатели по ГОСТ 31986-2012.

Результаты и их обсуждение

В качестве целевых показателей для исследования были выбраны содержание минеральных веществ и пищевых волокон. Пищевая и энергетическая ценность готовых изделий представлена в таблице 2.

Энергетическая ценность изделий с использо-

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность изделий

Наименование	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
Изделия рубленые из птицы	18,56	5,9	13,7	182
Изделия рубленые из птицы с добавлением муки семян пажитника и пшеничной клетчатки в количестве 5% (4:1)	18,09	6	14,5	184
Изделия рубленые из птицы с добавлением муки семян пажитника и пшеничной клетчатки в количестве 10% (8:3)	17,65	6,1	15,2	186
Изделия рубленые из птицы с добавлением муки семян пажитника и пшеничной клетчатки в количестве 13% (10:4)	17,38	6,1	15,7	187

ванием семян пажитника и пшеничной клетчатки выше контрольного образца на 1,1 %, 2,19%, 2,74%. Это связано с небольшим увеличением количества жиров и углеводов. Но учитывая, что углеводы представлены пищевыми волокнами, это увеличение не окажет негативного влияния на организм. В это же время содержание белков снижается из-за уменьшения количества мяса курицы в рецептуре.

Достаточно богатый состав минеральных веществ семян пажитника предполагает, что при добавлении в рубленую массу из мяса птицы повысится пищевая ценность изделий. Важно определить степень удовлетворенности в минеральных веществах в зависимости от суточной нормы потребления [9]. График степени удовлетворенности в минеральных веществах представлен на рисунке 1. Рассмотрены минеральные вещества, являющиеся дефицитными в питании людей.

Степень удовлетворенности по сравнению с контрольным образцом: калием выше на 7,4%, 18%, 23%; кальцием – на 9%, 20,4%, 26,1%; магнием – на 8,2%, 20%, 26%; железом – на 81,3%, 170,8%, 221,9%.

При этом, при введении в изделия муки из семян пажитника и пшеничной клетчатки уменьшается содержание йода, кобальта, селена и хрома.

В рубленых изделиях пищевые волокна улучшают функционально-технологические свойства за счет водоудерживающей способности, при этом обладая катионосвязывающей способностью, благоприятно влияют на микробиоту кишечника. Пище-

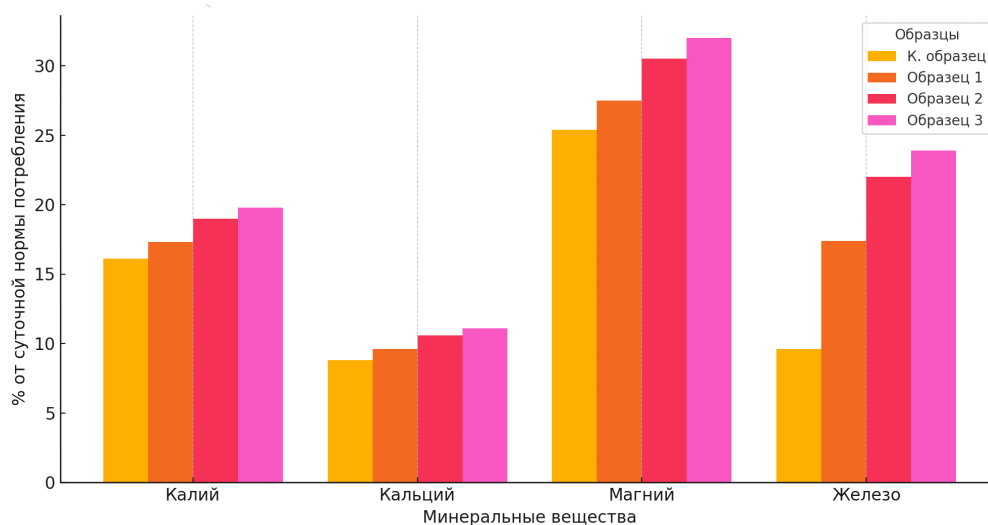


Рис. 1. График сравнения степени удовлетворенности в минеральных веществах готовых изделий

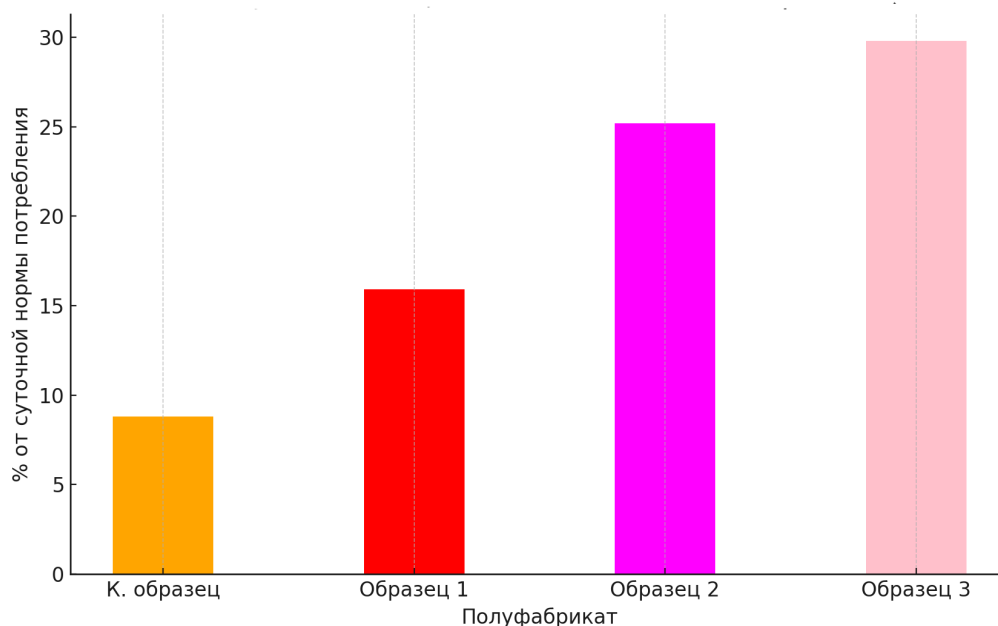


Рис.2. График сравнения степени удовлетворенности потребности в пищевых волокнах готовых изделий

вые волокна муки из семян пажитника и пшеничной клетчатки положительно влияют на их содержание в разрабатываемых изделиях. График степени удовлетворенности в пищевых волокнах представлен на рисунке 2.

Степень удовлетворенности пищевыми волокнами в образцах №№1,2,3 выросла на 80,7%, 186,3%, 238,6%. Можно заключить, что добавление растительных ингредиентов, в особенности пшеничной клетчатки, привело к значительному повышению удовлетворенности пищевыми волокнами.

Исследование опытных образцов по органолептическим показателям дало следующие резуль-

таты: у изделий хорошо сохраняется форма за счет добавления пшеничной клетчатки, но с увеличением доли клетчатки масса изделий становится более упругой. Изделия без трещин, что говорит о положительном влиянии клетчатки на формоудерживающую способность. Консистенция изделий по сравнению с контрольным образцом более плотная, но в образце №3 появляется разрыхленность из-за большего количества добавок. Цвет изделий на разрезе однородный, светлый, но с увеличением муки из семян пажитника становится более ярким. Запах, соответствующий жареным рубленым изделиям из мяса птицы. С увеличением муки из семян пажит-

ника усиливается его мягкий, но яркий аромат. Орехово-грибной вкус пажитника в образцах №1 и №2 улучшает вкусовые ощущения, но в образце №3 не ощущается вкус мяса курицы из-за значительного количества как клетчатки, так и пажитника. Образец №3 не рекомендуется к производству.

Выводы

Основываясь на результатах проведенных нами исследований, установлено, что образцы №1 и №2 с растительными ингредиентами не ухудшают органолептические показатели рубленых изделий из

птицы, обогащают их минеральными веществами и пищевыми волокнами. При таком соотношении ингредиентов достигается достаточный уровень удовлетворенности калием, магнием, железом. В то же время не нарушаются органолептические и функционально-технологические свойства изделий и не ухудшаются вкусовые качества. Можно заключить, что получившиеся образцы могут считаться функциональными продуктами поскольку покрывают суточную потребность в железе на 17,4%, 26%, 30,9%, в магнии на 27,5%, 30,5%, 32% и пищевых волокнах на 15,9%, 25,2% и 29,8%.

Литература

- [1] Бочкарева З.А. Сравнительная характеристика мясных рубленых изделий с продуктами переработки овса. Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4. С. 85-91. EDN: UZCAHF
- [2] Боровкова А.Ю., Степанов А.В. Применение растительных добавок при производстве рубленых полуфабрикатов из мяса птицы. Молодежь и наука. 2019. № 5-6. С. 29.
- [3] Семенова А.Ю., Петров О.Ю., Бердников В.Л. Разработка рецептуры и технологии функционального продукта из мяса птицы. Вестник Марийского Государственного Университета. 2015. Выпуск 1. С. 23-28.
- [4] Пастарнак Д.А., Зинина О.В. Обзор разработок рубленых полуфабрикатов из мяса птицы. Молодежь и наука. 2020. № 12.
- [5] Матюшина А.В., А.Д. Тошев. Общая характеристика семян пажитника и его полезные свойства в качестве функциональной добавки в продуктах питания. Вестник науки и образования. 2023. № 1-1 (132). С. 22-28. EDN: LUHMDT
- [6] Ананьева А.В., Нечепорук А.Г., Третьякова Е.Н. Влияние семян пажитника и пшеничных отрубей на пищевую ценность рубленых котлет из мяса птицы. Наука и образование. 2021. Том 4. № 2.
- [7] Цаххаева З.С., Тогузова А.А., Таболова Е.А. Фитохимическое изучение семян пажитника голубого (*trigonella caerulea*). Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2020. Т. 22. № 4. С. 141-145. doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-4-141-145. EDN: FYAFYA
- [8] Шароглазова Л.П., Оленцова Ю.А., Шароглазов А.В. Применение пшеничной клетчатки в производстве рубленых полуфабрикатов. В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. Красноярский государственный аграрный университет. 2017. С. 101-104.

References

- [1] Bochkareva Z.A. Comparative analysis of foods from chopped meat with recycled oat products // Bulletin Samara State Agricultural Academy, 2015. No. 4. pp. 85-91. EDN: UZCAHF
- [2] Borovkova A.Yu., Stepanov A.V. Use of plant additives in the production of chopped semi-finished products from poultry meat. Youth and Science. 2019. No. 5-6. P. 29
- [3] Y. Semenova, O. Y. Petrov, V. L. Berdnikov Development of a compounding and technology of a functional product from fowl. Mari State University, Yoshkar-Ola Agricultural holding «Akashevo»
- [4] Pastarnak D.A., Zinina O.V. Review of developments of chopped semi-finished products from poultry meat. Youth and Science. 2020. No. 12.
- [5] Matyushina A.V., A.D. Toshev. General characteristics of fenugreek seeds and its beneficial properties as a functional additive in food products. Bulletin of Science and Education. 2023. No. 1-1 (132). P. 22-28. EDN: LUHMDT
- [6] Ananyeva A.V., Necheporul A.G., Tretyakova E.N. Influence of fenugreek seeds and wheat bran on the nutritional value of chopped poultry cutlets. Science and Education. 2021. Vol. 4. No. 2. EDN: MVBIJG
- [7] Tsakhkaeva Z.S., Toguzova A.A., Tabolova E.A. Phytochemical study of blue fenugreeks seeds (*Trigonella Caerulea*). Medical & pharmaceutical journal Pulse. 2020. Volume 22. No 4. pp. 141-145. https://clinical-journal.ru http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-4-141-145 EDN: FYAFYA
- [8] Sharoglazova L.P., Olentsova J.A., Sharoglazov A.V. Application of wheat fiber in the manufacture of chopped semi-finished products. In the collection: Science and education: experience, problems, development prospects. Proceedings of the international scientific and practical conference. Krasnoyarsk State Agrarian University. 2017. P. 101-104. EDN: ZBYESH

[9] Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.)

[9] Methodological recommendations МР 2.3.1.0253-21 «Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation» (approved by the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing on July 22, 2021)

Сведения об авторах

Information about the authors

Бочкарева Зенфира Альбертовна кандидат технических наук доцент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: +7(927) 094-79-49 E-mail: bochkariievaz@mail.ru	Bochkareva Zenfira Albertovna PhD in Technical Sciences associate professor at the department of «Food productions» Penza State Technological University Phone: +7(927) 094-79-49 E-mail: bochkariievaz@mail.ru
Никонова Екатерина Эдуардовна магистрант кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11	Nikonova Ekaterina Eduardovna undergraduate of the department «Food productions» Penza State Technological University