УДК 637.5 DOI: 10.35809/2618-8279-2020-1-14

ЧЕЧЕВИЦА КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК БЕЛКОВО-РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

LENTILS AS A PROSPECTIVE SOURCE OF PROTEIN-AND-PLANT RAW MATERIALS IN THE TECHNOLOGY OF MEAT PRODUCTS

А.Л. Алексеев¹, доктор биологических наук, профессор,
М.А. Алексеева¹,
М.И. Сложенкина², доктор биологических наук, профессор,
член-корреспондент Российской академии наук,
Г.В. Федотова², доктор экономических наук, доцент,
О.А. Князеченко²

¹Донской государственный аграрный университет,

²Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции

A.L. Alekseev¹, doctor of biological sciences, professor,
M.A. Alekseeva¹,
M.I. Slozhenkina², doctor of biological sciences, professor,
corresponding member of the Russian Academy of Sciences,
G.V. Fedotova², doctor of economics, associate professor,
O.A. Knyazhechenko²

¹Don State Agrarian University,

²Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production

Современный рынок мясных изделий чрезвычайно разнообразен и располагает множеством видов продукции. Расширение ассортимента продуктов функциональной направленности на продуктовом рынке способствует максимальному удовлетворению потребительских предпочтений в условиях снижения покупательной способности доходов населения. В данной статье приведены результаты исследований, полученные при разработке технологии мясных изделий с использованием добавки растительного происхождения – муки из чечевицы. Одна из основных задач мясоперерабатывающей отрасли – производство мясoproductов высокого качества с пониженным содержанием жира и большим количеством белка. С этой целью используют белки растительного происхождения, что обусловлено биологическими свойствами растительного белка и его многофункциональностью. Растительные компоненты, обладая дополнительными химическими элементами и витаминами, позволяют максимально обогатить животные белки полезными веществами и дают возможность развивать технологию производства низкокалорийных питательных мясных продуктов. Растительные сырье российского происхождения завоевывает все большую популярность в мясоперерабатывающей индустрии. Отечественные производители растительных белковых препаратов отдают все большее предпочтение бобовым культурам, в частности чечевице и продуктам ее переработки, которые обладают широкой перспективой для использования их в расширении ассортимента мясных продуктов. Результаты исследования разработанной добавки из семян чечевицы свидетельствуют о ее высоких функционально-технологических свойствах, в том числе о высоких водосвязывающей и жирозмульгирующей способностях. Обоснована эффективность использования растительной белковой добавки на основе отечественной бобовой культуры чечевицы в технологии мясных изделий. Экспериментально доказано, что выход продукта увеличивается на 4-7%, массовая доля жира в нем снижается на 3-7%, доля белка увеличивается до 1,8%.

Ключевые слова: белково-растительное сырье, мука из чечевицы, пищевая ценность, функциональные свойства, мясные изделия

The modern market for meat products is extremely diverse and has many types of products. Expanding the assortment of functional products on the grocery market contributes to the maximum satisfaction of consumer preferences in the face of a decrease in the purchasing power of household incomes. This article presents the results of studies obtained during the development of the technology of meat products using additives of plant origin – lentil flour. For this purpose, proteins of plant origin are used, which is due to the biological properties of plant protein and its multifunctionality. Plant components possess additional chemical elements and vitamins, allow animal proteins to be enriched with useful substances as much as possible and make it possible to develop a technology for the production of low-calorie nutritious meat products. Vegetable raw materials of Russian origin is gaining popularity in the meat processing industry. Domestic manufacturers of herbal protein preparations are giving greater preference to legumes, in particular lentils and products of its processing, which have a broad prospect for using them in expanding the assortment of meat products. The results of the study of the developed supplement from lentil seeds indicate its high functional and technological properties, including high water-binding and fat-emulsifying abilities. The efficiency of using a vegetable protein supplement based on domestic legume culture – lentils in the technology of meat products is substantiated. It has been experimentally proved that the yield of the product increases by 4-7%, the mass fraction of fat in it decreases by 3-7%, the proportion of protein increases to 1.8%.

Keywords: protein-and-plant raw materials, lentil flour, nutritional value, functional properties, meat products

Введение. В настоящее время проблема полноценного питания является одной из главных социально-экономических проблем. Для поддержания нормальной работоспособности организма и сохранения здоровья необходимо качественное питание, поскольку только такое питание способно оказывать благотворное влияние на общее самочувствие и настроение [10, 12].

Нехватка полноценных белков, минеральных и других питательных веществ не позволяет человеческому организму гармонично развиваться и провоцирует развитие факторов риска возникновения алиментарно-зависимых заболеваний, количество которых в последние годы возросло [2].

Благодаря высокому содержанию белков в растениях и их хорошей усвояемости появляется возможность корректировать продукты животного происхождения растительными компонентами, которые обогащают их недостающими питательными веществами [3, 8].

Пищевые технологии в современной перерабатывающей промышленности направлены на поиск инновационных комбинаций мясного и растительного сырья, позволяющих максимально обогатить пищевые продукты. Животное и растительное сырье должны дополнять друг друга в готовом продукте и обогащать его минеральными веществами и витаминами [1].

В зарубежной практике добавление растительных ингредиентов в мясные продукты получило широкое распространение. В России данное направление малоизучено и не приобрело широкую популярность. Поэтому направление данного научного исследования – разработка и оценка растительного белка, полученного на основе чечевицы, представляется актуальным [9, 11].

По содержанию растительного белка чечевица похожа на сою, но ее белок переваривается на 2-3% лучше. Коэффициент перевариваемости составляет 83%, что допускает комбинацию чечевицы с мясным сырьем. Пищевая ценность чечевицы приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Питательная ценность чечевицы

Пищевая ценность	Содержание
Калорийность	295 ккал
Белки	24 г
Жиры	1,5 г
Углеводы	46,3 г
Вода	14 г
Клетчатка	11,5 г
Гликемический индекс	27

Особый интерес с точки зрения технологии колбасного производства представляют продукты переработки

Белковый препарат

Рисунок 2 – Функционально-технологические свойства белкового ингредиента

Таблица 2 – Рецептуры опытных модельных фаршей

Наименование ингредиента	Контрольный образец	Уровень замены мясного сырья на чечевичную муку		
		5%	10%	15%
Несоленое сырье, кг (на 100 кг сырья)				
Говядина жилованная 2 сорт	58,0	53,0	48,0	43,0
Свинина жилованная полужирная	42,0	42,0	42,0	42,0
Гидратированная мука из чечевицы	-	5	10	15
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0

чечевицы, а именно чечевичная мука. Химический состав чечевичной муки представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Химический состав чечевичной муки (% на сухое вещество)

На представленной профилограмме видно, что мука из чечевицы очень низкокалорийная – содержание жира составляет 0,7%, что придает чечевице высокую эмульгирующую способность. Добавление такой муки в мясные продукты позволит снизить их жирность.

Оценка технологических свойств белкового ингредиента на основе чечевичной муки показала, что данный ком-

понент обладает жирозэмульгирующей способностью, хорошо растворяется в воде, а также способен удерживать воду и жир (рисунок 2).

Технология производства колбас позволяет чечевичной муке не подвергаться сильным изменениям, что дает ей возможность максимально удерживать влагу. Высокий показатель жирозэмульгирующей способности чечевицы делает возможным рекомендовать ее в производстве мясных продуктов.

Введение чечевичного белкового препарата в нормируемых количествах позволит наращивать объемы производства при удержании высокого качества вареных колбасных изделий.

Высокая питательная ценность чечевичной муки позволяет использовать ее в качестве биологически активной добавки в производстве привычных мясных продуктов. Полученные по такой технологии мясные продукты будут обладать лечебно-профилактическим эффектом.

Целью работы являлась оценка функционально-технологических свойств чечевицы как перспективного источника белково-растительного сырья в технологии мясных изделий.

Работу выполняли в рамках гранта Президента Российской Федерации НШ-2542.2020.11.

Материалы и методы. Для проведения научного эксперимента использовали мясное сырье: говядину жилованную второго сорта, свинину жилованную полужирную (согласно ГОСТ 5284-84); растительное сырье: белковую добавку, полученную на основе чечевицы; другие компоненты в соответствии с рецептурой продукта.

Лабораторные анализы проводили на кафедре пищевых технологий Донского государственного аграрного университета. Для их проведения применяли общеизвестные методы микробиологического, химического и органолептического анализов [4, 5, 6, 7].

Выработку экспериментальных партий колбасных изделий с использованием чечевичной муки проводили на мясокомбинате ООО «Лаврус» (Краснодар).

Результаты и обсуждение. Исследования предусматривали изучение возможности практического использования чечевичной муки в составе модельных мясных фаршей вместо основного сырья. В таблице 2 приведены рецептуры модельных фаршевых систем.

В качестве контрольной рецептуры использовали рецептуру сарделек «Обыкновенные».

Анализ результатов показал, что с увеличением массовой доли вносимой в фарш муки чечевицы содержание белка повышалось пропорционально, что связано с высоким содержанием в ней белка (25-30%). При этом принятая степень гидратации обеспечивала максимальное содержание белка. Массовая доля жира в фарше, напротив, уменьшалась с увеличением массовой доли добавляемого чечевичного препарата. То есть использование чечевичной муки вместо основного сырья позволило добиться снижения содержания жира в мясных изделиях благодаря отсутствию его в растительном препарате.

Функционально-технологические свойства модельных фаршей с массовой долей замены основного сырья на муку из чечевицы представлены на рисунке 3.

Результаты проведенных лабораторных исследований доказали, что оптимальная доза введения белкового компонента в виде чечевичной муки в качестве замены мясного сырья должна составлять не более 10%. Именно такой объем замены мясного сырья на растительное дал оптимальное соотношение функционально-технологических свойств опытных фаршевых систем. При замене 15% мясной продукт отличался появлением специфического бобового привкуса, что снижало его органолептические свойства.

Для разработки опытных образцов мясных продуктов с заменой мясного сырья на растительное использовали рецептуру сарделек «Обыкновенные» (категории Б) ГОСТ 33673-2015 «Изделия колбасные вареные: Технические условия». Рецептура опытных образцов

Рисунок 3 – Функционально-технологические свойства модельных фаршей (замена мясного сырья 0%, 5%, 10%, 15%)

Таблица 3 – Рецептура опытных образцов сарделек «Обыкновенные»

Наименование ингредиента	Контрольный образец	Уровень замены мясного сырья на чечевичную муку		
		5%	10%	15%
Несоленое сырье, кг (на 100 кг сырья)				
Говядина жилованная 2 сорт	58,0	53,0	48,0	43,0
Свинина жилованная полужирная	42,0	42,0	42,0	42,0
Мука из семян чечевицы	-	2	4	6
Вода для гидратации	-	3	6	9
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0
Пищевые добавки, пряности, материалы, г (на 100 кг несоленого сырья)				
Сахар	180	180	180	180
Соль поваренная	2 500	2 500	2 500	2 500
Нитрит натрия	43 958,00	43 958,00	43 958,00	43 958,00
Перец черный	110	110	110	110
Кориандр молотый	110	110	110	110
Чеснок свежий	50	50	50	50

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества экспериментальных образцов сарделек

Наименование показателя	Наименование показателя				Требования ГОСТ 33673-2015
	Контрольный образец	Уровень замены мясного сырья на чечевичную муку			
		5%	10%	15%	
Массовая доля влаги, %	69,9	71,1	72,6	72,8	не более 75,0
Массовая доля белка, %	12,1	12,3	13,7	13,9	не менее 11,0
Массовая доля жира, %	18,3	17,7	17,2	16,9	не более 20,0
Массовая доля хлористого натрия, %	2,2	2,2	2,1	2,1	не более 2,3
Массовая доля нитрита натрия, %	0,005	0,005	0,005	0,005	не более 0,005

сарделек с различным уровнем замены мясного сырья представлена в таблице 3.

Для определения уровня потребительских свойств продукта провели анализ

основных показателей качества опытных образцов сарделек с различным уровнем замены мясного сырья белковым высокоценным комплексом в виде

муки из семян чечевицы. Органолептическая оценка выработанных образцов мясных продуктов показала их соответствие требованиям ГОСТ, предъявляемым к вареным колбасным изделиям. Физико-химические свойства изучаемых образцов полностью соответствовали требуемым нормам. Так, массовая доля влаги в экспериментальных образцах соответствовала ГОСТ 33673-2015 и составляла в среднем 72,1%, в контрольном образце – 69,9%; массовая доля жира снизилась относительно ее уровня в контрольном образце в среднем на 3-7% при увеличении доли белка в сравнении с его содержанием в контрольном образце

(таблица 4); выход мясных изделий увеличился на 4-7%.

При этом следует отметить, что все опытные образцы сарделек отличались высокими показателями содержания

белка и достаточно небольшими – жира, что являлось свидетельством того, что уровни замены мясного сырья на растительный компонент были подобраны правильно.

Заключение. Результаты оценки функционально-технологических свойств чечевицы подтверждают возможность использования ее как перспективной растительной добавки в технологии производства мясных изделий.

Оптимальный уровень замены мясного сырья на белковый препарат в виде чечевичной муки должен составлять не более 10%.

При замене части мясного сырья на муку чечевицы возрастают вязкость и липкость фаршевых систем, увеличиваются их влагосвязывающие и влагоудерживающие свойства.

Библиографический список

1. Алексеев, А.Л. Использование растительных компонентов при изготовлении полноценных продуктов питания / А.Л. Алексеев, К.И. Пимонов, О.Р. Барило // Инновационные технологии пищевых производств: материалы международной научно-практич. конф., пос. Персиановский, 20 ноября 2013 г. / Поволжский НИИ мясомолочной продукции [и др.]. – пос. Персиановский, 2013. – С. 96-98.
2. Асланова, М.А. Функциональные продукты на мясной основе, обогащенные растительным сырьем / М.А. Асланова, О.К. Деревицкая, А.С. Дыдыкин, Е.Л. Воловик // Мясная индустрия. – 2010. – №6. – С. 45-47.
3. Васюкова, А.Т. Исследование функциональных свойств мясного фарша / А.Т. Васюкова, Е.В. Родина // Продовольственная индустрия. АПК. – 2012. – №6. – С. 13-18.
4. ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира». – М.: Изд-во стандартов, 2015. – 5 с.
5. ГОСТ 25011-2017 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка». – М.: Изд-во стандартов, 2017. – 7 с.
6. ГОСТ 33673-2015 «Изделия колбасные вареные. Общие технические условия». – М.: Изд-во стандартов, 2015. – 7 с.
7. ГОСТ 9793-2016 «Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги». – М.: Изд-во стандартов, 2017. – 6 с.
8. ГОСТ 9959-2015 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». – М.: Изд-во стандартов, 2016. – 18 с.
9. Забодалова, Л.А. Научные основы создания продуктов функционального назначения: учеб.-метод. пособие / Л.А. Забодалова; Национальный исследовательский институт ИТМО. – СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. – С. 32-37.
10. Орлова, Г.Г. Роль здорового и сбалансированного питания в профилактике наиболее распространенных и социально-значимых заболеваний / Г.Г. Орлова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2016. – №1. – С. 83-85.
11. Прянишников, В.В. Современные технологии производства ферментированных мясных продуктов / В.В. Прянишников // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2016. – №5. – С. 30-37.
12. Рогов, И.А. Медико-технологические аспекты разработки и производства функциональных пищевых продуктов / И.А. Рогов, Е.Н. Орешкин, В.Н. Сергеев // Пищевая промышленность. – 2017. – №1. – С. 33-35.

Дополнительные сведения об авторах:

Андрей Леонидович Алексеев, профессор кафедры пищевых технологий¹, cersei@mail.ru,
Мария Андреевна Алексеева, студент¹, cersei@mail.ru,
Марина Ивановна Сложеникина, директор², slozhenkina@mail.ru,
Гильян Васильевна Федотова, главный научный сотрудник², g_evgeeva@mail.ru,
Ольга Андреевна Князеченко, младший научный сотрудник², niimpp@mail.ru

Bibliographic list

1. Alekseev, A.L. The use of plant components in the manufacture of complete food products. / A.L. Alekseev, K.I. Pimonov, O.R. Barilo / Innovative technologies of food production: Materials of the International scientific and practical conference, POS. Persianovsky, 20 November 2013 / Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production [et al.]. – township Persianovsky, 2013. – P. 96-98.
2. Aslanova, M.A. Functional products based on meat, enriched with vegetable raw materials / M.A. Aslanova, O.K. Derevitskaya, A.S. Dydykin, E.L. Volovik // Meat industry. – 2010. – No.6. – P. 45-47.
3. Vasyukova, A.T. Research of functional properties of minced meat / A.T. Vasyukova, E.V. Rodina // Food industry. agro-industrial complex. – 2012. – No.6. – P. 13-18.
4. GOST 23042-2015 "Meat and meat products. Methods for determining fat". – Moscow: publishing house of standards, 2015. – 5 p.
5. GOST 25011-2017 "Meat and meat products. Methods of protein determination". – Moscow: publishing house of standards, 2017. – 7 p.
6. GOST 33673-2015 "Cooked sausage Products. General technical conditions". – Moscow: publishing house of standards, 2015. – 7 p.
7. GOST 9793-2016. "Meat and meat products. Methods for determining moisture". – Moscow: publishing house of standards, 2017. – 6 p.
8. GOST 9959-2015 "Meat Products. General conditions for organoleptic evaluation". – Moscow: publishing house of standards, 2016. – 18 p.
9. Zabodalova, L.A. Scientific bases of creating functional products: textbook-method. manual / L.A. Zabodalova; National Research Institute ITMO. – ITMO University; Ihibt, 2015. – P. 32-37.
10. Orlova, G.G. The Role of healthy and balanced nutrition in the prevention of the most common and socially significant diseases / G.G. Orlova // Rational nutrition, food additives and biostimulators. – 2016. – No.1. – P. 83-85.
11. Pryanishnikov, V.V. Modern technologies of production of fermented meat products / V.V. Pryanishnikov // Rational nutrition, food additives and biostimulators. – 2016. – No.5. – P. 30-37.
12. Rogov, I.A. Medico-technological aspects of development and production of functional food products / I.A. Rogov, E.N. Oreshkin, V.N. Sergeev // Food industry. – 2017. – No.1. – P. 33-35.

Additional information about the authors:

Andrey Leonidovich Alekseyev, professor of the department of food technologies¹, cersei@mail.ru,
Maria Andreevna Alekseyeva, student¹, cersei@mail.ru,
Marina Ivanovna Slozhenkina, the director², slozhenkina@mail.ru,
Gilyan Vasilyevna Fedotova, chief researcher², g_evgeeva@mail.ru,
Olga Andreevna Knyazhechenko, junior researcher², niimpp@mail.ru