

УДК: 664

## КОЛБАСА КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ

Дружкин А.Н.<sup>1</sup>, Полянская И.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Вологодская молочнохозяйственная академия, Россия, Вологда, e-mail: [poljanska69@mail.ru](mailto:poljanska69@mail.ru)

Колбаса – продукт массового потребления, особенно в условиях стресса дефицита времени. Однако избыток нитратов и фосфора в продукте, наряду с избыточным содержанием животных жиров, приводит к увеличению числа людей с различными формами ожирения и избыточной массой тела; проблемам, связанным с костной тканью. Сегодня 90% всех потребителей считает, что питание играет ключевую роль в профилактике заболеваний, а 60% из них уже употребляет в пищу обогащенные продукты питания для поддержания здоровья. Как известно, в 1936 г колбаса «Докторская» была разработана как продукт с гарантированным составом для того, чтобы советские граждане могли поправить своё здоровье и включало в рецептуру в своей основе качественное мясо и небольшой процент пищевых добавок, улучшающих пищевые и потребительские качества продукта. Представленные исследования касаются совершенствования рецептур в аспекте улучшения качества колбасы классов функциональные продукты питания (ФПП) и специализированные продукты лечебного питания (СПЛП). Задача настоящего изобретения: разработка биотехнологии низкокалорийного лечебно-профилактического мясного продукта, обогащённого пищевыми волокнами и метаболитами пробиотической культуры *Lactobacillus acidophilus* без применения фосфатов и со сниженным содержанием нитратов, нитритов.

Ключевые слова: функциональный пищевой продукт, колбаса, биотехнологии, нутрициология

## TECHNOLOGICAL ENTREPRENEURSHIP AS A DRIVER FOR THE DEVELOPMENT OF HIGH-TECH BUSINESS IN RUSSIA

Druzhkin A.N.<sup>1</sup>, Polyanskaya I.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Vologda State Dairy Farming Academy, Russia, Vologda, e-mail: [poljanska69@mail.ru](mailto:poljanska69@mail.ru)

Sausage is a mass-consumption product, being most widely-used under stress and time constraints. However, nitrate, phosphorus and animal fat excesses in the product result in an increasing number of people suffering from obesity, overweight and bone tissue problems. Nowadays, 90% of all consumers believe that nutrition plays a key role in disease prevention, and 60% of them eat enriched foods to maintain health. The Doktorskaya sausage is known to have been developed in 1936 as a product with a guaranteed analysis so that the Soviet citizens could improve their health. Its recipe is based on high-quality meat and a low percentage of food additives that improve the nutritional and consumer qualities of the product. The presented study describes the recipe improvement aimed at a better quality of sausage that belongs to the functional food as well as special medical food classes. The aim of the present invention is to develop the biotechnology of a low-calorie therapeutic meat product enriched with dietary fibers and metabolites of *Lactobacillus acidophilus* probiotic culture without phosphates and with a reduced content of nitrates and nitrites.

Keywords: functional food product, sausage, biotechnology, nutritionology

Впервые функциональные пищевые продукты появились в Японии в 1980–1985 годах, в которой с 1991 года было узаконено «Руководство по производству пищевых продуктов FOSHU или пищи специального использования для здоровья» Лечебно-профилактические продукты питания содержат компоненты, восполняющие дефицит биологически активных веществ, улучшают преимущественно функции пораженных органов и систем, нейтрализуют вредные вещества, способствуют их быстрейшему выведению из организма. Лечебно-профилактические продукты могут быть на основе известных продуктов общего назначения с введением в их рецептуру одного или нескольких компонентов, придающих направленность

продукту, или с заменой части продукта на другие составляющие; в этом случае за основу берут выпускаемый по государственному стандарту продукт, затем определяют направленность продукта и количество вводимых функциональных добавок [9, с.5].

Для обогащения продуктов питания лечебно-профилактического назначения в первую очередь используются те ингредиенты, дефицит которых реально имеет место, широко распространен и опасен для здоровья. Людям с избыточной массой тела или ожирением рекомендуется снижение калорийности рациона за счет максимального ограничения добавленных сахаров, жиров, прежде всего животного происхождения, умеренного потребления продуктов, состоящих преимущественно из сложных углеводов и белка. Необходимо включать в рацион продукты, богатые моно- и полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами, с одной стороны, с другой стороны, существенно уменьшать количество нитратов и фосфатов, потребляемых, в том числе с продуктами мясопереработки. Это основа при разработке стратегии по приоритетным мерам профилактики и снижения распространения ожирения как на популяционном, так и на индивидуальном уровнях. [3, с.50].

Низкие концентрации нитритов в пище полезны для сердечно-сосудистой системы и других органов. Снижение нитратов в продуктах, включая колбасные изделия – одно из перспективных направлений разработки специализированные продукты лечебного питания (СПЛП). Особое внимание при разработке такой продукции уделяется функциональности растительного компонента [8, с.122]. Роль растительных пищевых волокон заключается не только в предотвращении различных болезней, но и в снижении экологической нагрузки на организм человека, усилении устойчивости к стрессовым ситуациям, увеличению иммунитета ко многим заболеваниям.

Цель настоящей работы – практическое применение исследований по нутрициологии, относящихся к мясному СПЛП.

Задачи настоящего исследования: изучение литературы, и её анализ; теоретическая проработка исследуемой темы, разработка биотехнологии низкокалорийного лечебно-профилактического мясного продукта, обогащённого пищевыми волокнами и метаболитами пробиотической культуры *Lactobacillus acidophilus* без применения фосфатов и со сниженным содержанием нитратов, нитритов, содержащей полезные для здоровья ингредиенты, наиболее дефицитные у большей части населения нашей страны.

## **Материалы и методы.**

Исследование проводилось при непосредственном участии авторов на кафедре технологии молока и молочных продуктов в 2020-2021 годах «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», по результатам которого были

поданы заявки на изобретение № 2021101679 от 07.02.2022 Способ производства колбасы варёной.

В работе применялись общие методы теоретического и эмпирического уровней, в частности, патентный поиск, анализ и синтез.

### **Основная часть.**

Ещё в конце 80-х годов утвердилась новая теория лечебно-профилактического питания, согласно которой пищевые волокна должны быть обязательно включены в рацион питания человека. При рекомендуемой норме 30 г пищевых волокон и суточном потреблении изделия 100 г, для обеспечения 15% необходимо включать в состав рецептуры функционального назначения не менее 4,5 г пищевых волокон, при этом остальное количество клетчатки, рекомендуют получать из растительных продуктов включая фрукты, овощи, цельное зерно и бобовые.

Инулин - наиболее широко используемый в промышленных условиях ингредиент в мире, годовой объем его производства превышает 140 тыс. тонн в год. В пищевой промышленности инулин применяют не только как пребиотик, но и как жирозаменитель, стабилизатор эмульсий и аэрированных продуктов [13, с.3].

Международное агентство по исследованию рака Всемирной организации здравоохранения классифицировало обработанное мясо в качестве канцерогена группы 1 для людей в 2015 году. Это в основном вызвано присутствием соединений: нитритов и полициклических ароматических углеводородов в мясных продуктах. В варёной колбасе среднее содержание нитратов и нитритов – 50-60 мг/кг, что по классификации с учётом латинских названий приставок [7, с.36] их с миллиэлементами первого порядка. Нитраты под воздействием фермента нитратредуктазы восстанавливаются до нитритов, которые взаимодействуют с гемоглобином крови и окисляют в нем 2-х валентное железо в 3-х валентное. В результате образуется вещество метгемоглобин, который не способен переносить кислород. Поэтому нарушается нормальное дыхание клеток и тканей организма (тканевая гипоксия), в результате чего накапливается молочная кислота, холестерин. Под действием кислой среды в желудке они превращаются в нитрозамины, некоторые из которых являются канцерогенными и связаны с раком кишечника.

В мясоперерабатывающей отрасли при производстве колбасных изделий функционального назначения применяют молочный белково-углеводный препарат «Лактобел ЭД», в частности в рецептуру вареной колбасы в количестве 4% расчетное содержание лактулозы в зависимости от уровня деминерализации составит от 0,39 до 0,54%, что соответствует значениям содержания лактулозы в продуктах функционального назначения [4, с.5]. Недостатками этого способа является высокое содержание нитратов (нитрита натрия –

0,005 %) и фосфатов пищевых (0,3%), при этом не обеспечивается функциональная доза пищевых волокон.

Мука содержит пищевых волокон: овсяная – 12%, ячменная – 14,5%; рисовая - 9,7%; овсяная – 12%; пшеничная – 4,6%; пшеничная – 3,6%. Отруби – побочный продукт мукомольного производства, состоящий из оболочек зерновых культур и неотсортированной муки, с содержанием клетчатки 56–58% [9, с. 102].

Как известно, в 1936 г колбаса «Докторская» была разработана как продукт с гарантированным составом для того, чтобы советские граждане могли поправить своё здоровье и включало в рецептуру в своей основе качественное мясо и небольшой процент пищевых добавок, улучшающих пищевые и потребительские качества продукта. Потребительские предпочтения остаются таковы, что мясной продукт должен содержать, по большей части качественное мясо, а добавки в количествах, полезных для здоровья. В продукте, производимом по патенту №2728385 РФ [5] нитраты и фосфаты содержатся в количествах, не позволяющих отнести колбасу к лечебно-профилактической или функциональному пищевому продукту с пониженным содержанием опасных для здоровья технологических ингредиентов.

Перспективным в современной мясопереработке для производства специализированных продуктов лечебного питания является применение хитозана и его производных до 2% в сухом виде к массе сырья, обладающего противомикробным, противоопухолевым, противовоспалительным и антихолестерическим действием. Хитозан - природный катионный аминополисахарид, является производным хитина входящего в структуру опорных, покровных тканей и внешнего скелета живых низших растений и животных. Он издавна употреблялся в пищу, например, в составе сыров, пива, изделий из раков, крабов и грибов. Хитозан является эффективным пребиотиком [10, с.11]: он подавляет рост и развитие патогенных бактерий и грибов в кишечнике (*E.coli*, стафилококки, сальмонеллы, и др.) и препятствует появлению дисбактериоза, который обычно сопровождает микотоксикозы. Кроме того, эти соединения обладают способностью связывать тяжелые металлы и снижать усвоение жиров из кишечника. К наиболее важным технологическим свойствам можно отнести также их высокую растворимость и способность к набуханию.

Для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата по базовой рецептуре проводят обвалку, жиловку говядины первого сорта, нежирной свинины, введение печени говяжьей, яичного меланжа, измельчение сырья, выдержку сырья, приготовление фарша с добавлением растительной добавки, перца черного молотого, наполнение оболочек фаршем, обжарку в стационарных камерах с последующей варкой и охлаждением, отличающийся тем, что перед измельчением сырья вводят нитритнопосолочную соль, при приготовлении фарша добавляют инулин, стабилизатор Стэмикс-ТМ, предварительно

подготовленную пищевую добавку, состоящую из ферментированной *Lactobacillus acidophilus* молочной сыворотки, пшеничных отрубей, желатина пищевого, хитозана и натуральной текстурированной муки, выбранной из пшеничной, рисовой, овсяной, ячменной пшенной, льняной или их смеси, а в качестве растительной добавки используют водные настои кипрея и таволги.

Водные экстракты кипрея и таволги в виде чаёв использовали многие древние народы на территории современной России в лечебно-профилактических целях.

Настой таволги (лабазник вязолистный, *Filipéndula ulmária*) используют в качестве противовоспалительного, иммуностимулирующего, антиоксидантного, гепатопротекторного, ноотропного, адаптогенного и антигипоксического средства, улучшает мозговое кровообращение. Растение содержит аскорбиновую кислоту, следы кумаринов, фенольные соединения, фенолгликозиды, дубильные вещества, флавоноиды, гликозиды, эфирные масла, каротиноиды и др.

Настой кипрея (иван-чай, *Chamaenerion angustifolium*, копорский чай) обладает антиоксидантными, противовоспалительными, болеутоляющими, кровоостанавливающими, гипотензивными, иммуномодулирующими, анальгезирующими, антибактериальными противоопухолевыми свойствами. Растения содержит каротины, кумарины, дубильные вещества, пектин и другие вещества, обуславливающие применение его как лекарственного [14].

## Результаты.

По физико-химическим показателям колбасное изделие соответствует следующим требованиям

Таблица 1. Физико-химические показатели продукта колбаса варёная

Наименование показателя	Характеристика
Содержание мяса, %	55-60
Массовая доля жира не более, %	10
Массовая доля белка не менее, %	16
Массовая доля хлорида натрия не более, %	1,5
Остаточная активность кислой фосфатазы не более, %	0,006

Использование молочнокислого брожения в производстве колбасы позволяет снизить содержание нитритов в продукте почти в 5 раз без ухудшения органолептических показателей и позволяет использовать метаболиты *Lactobacillus acidophilus* для лечебно-профилактических целей.

## **Заключение или выводы.**

Сравнение предлагаемого изобретения с другими известными из уровня техники техническими решениями позволило установить:

- за счет введения структурообразователей животного и растительного происхождения происходит улучшение структурно-механических свойств вареной колбасы с растительной добавкой, что не требует использования фосфатов;

- комбинация различных видов текстурированной муки и отрубей в сочетании с белками животного происхождения, белками сыворотки и яичного меланжа позволяет добиваться, в зависимости от конкретного химического состава ингредиентов, которое имеет отклонения в зависимости от условий их получения, наиболее оптимальной биологической эффективности на основе современных программ корректировки рецептов;

- из патентной и научно-технической литературы не известен способ производства вареной колбасы с добавлением пищевой добавки, состоящей из комбинации различных видов муки и отрубей, желатина пищевого, хитозана и ферментированной молочной сыворотки, инулина, а также настоев кипрея и таволги в заявляемой совокупности признаков, обеспечивающих функциональное содержание пищевых волокон, пребиотиков биологически активных веществ лекарственных трав кипрея и таволги.

В соответствии со стандартом [1] в качестве сведений, подлежащих для использования в качестве информации об отличительных признаках и эффективности функционального пищевого продукта, произведённого по Способу производства колбасы варёной рекомендуются следующие:

- «Способствуют ускорению прохождения пищи через кишечник»;
- "С высоким содержанием пищевых волокон".

Использование молочнокислого брожения в производстве колбасы и настоев трав таволги и кипрея позволяет снизить содержание нитритов в продукте примерно в 5 раз без ухудшения органолептических показателей и обогатить продукт метаболитами пробиотической культуры *Lactobacillus acidophilus*. Таким образом содержание нитрата из миллиэлемента, с учетом значения латинских названий приставок – по прототипу, снижено до микроэлемента, что дополнительно к содержанию животного жира, сахара, в, фосфора делает продукт функциональным по признакам [1]: «Со сниженной калорийностью, содержанием жира, нитратов», «Без фосфатов, без сахара».

## Список литературы:

1. ГОСТ Р 55577-2013 Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности (с Изменением N 1) - АО "Кодекс".
2. Кочеткова А.С. Специализированные пищевые продукты с модифицированным углеводным профилем для диетической коррекции рациона больных сахарным диабетом 2 типа / Кочеткова А.С., Воробьева И.С., Воробьева В.М., Шарафетдинов Х.Х., Плотникова О. А. и др. // Вопросы питания. - 2018. - Т 87. - С. 76-88.
3. Мартинчик А Н. Анализ ассоциации структуры энергии рациона по макронутриентам и распространения избыточной массы тела и ожирения среди населения России /А.Н.Мартинчик, А.К. Батулин, А.О. Камбаров // Вопросы питания. - 2020. - Т 89. - № 3. - С. 40-53.
4. Патент №2511273 РФ, МПК7 А22С 11/00, А23L 1/29, А23L 1/314. Способ производства вареной колбасы с растительной добавкой / Трубина И.А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ставропольский государственный аграрный университет", - заявл. 26.09.2012; опубл. 10.04.2014.
5. Патент №2728385 РФ, С1 А23L 13/60, А23L 13/50, А23L 13/40 Способ производства вареной колбасы с растительной добавкой / Кощаев А.Г., Гугушвили Н. Н., Инюкина Т. А., Кощаева О. В. И др.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина", - заявл. 2020.02.03; опубл. 29.07. 2020.
6. Патюков С.Д. Снижение содержания фосфатов в колбасных изделиях / С.Д. Патюков // Одеська національна академія харчових технологій Наукові праці, випуск 40. - Том 2. - С. 226-230.
7. Полянская И. С. Новая классификация биоэлементов в биоэлементологии / И.С. Полянская // Молочнохозяйственный вестник. 2014. №1 (13). – С. 34-42.
8. Сухарева Т.Н. Разработка технологии мясных полуфабрикатов с растительным сырьем для профилактического питания/ Сухарева Т.Н., Манаенкова Ю.С.// Наука и Образование. - 2020. - т. 3.- № 2. - С. 122.
9. Тюрина, Л.Е. Технология производства функциональных мясных продуктов / Л.Е.Тюрина, Н.А.Табаков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 102 с.
10. Храмцов А. Г. Пребиотики как функциональные пищевые ингредиенты: терминология, критерии выбора и сравнительной оценки, классификация / Храмцов А. Г., Рябцева С. А., Будкевич Р. О., Ахмедова В. Р.И. и др. // Вопросы питания. - 2018. - Т. 87. - № 1.- С. 5-17.
11. Микляшевски П., Прянишников В.В., Бабичева Е.В., Ильтяков А.В. Использование соевых белков в переработке мяса // Журнал Все о мясе. 2006. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-soevyih-belkov-v-pererabotke-myasa>
12. Бучахчян Ж. В. Сравнение пребиотической активности производных хитозана и лактозы / Бучахчян Ж. В., Алиева Л. Р., Куликова И. К., Евдокимов И. А. и др. // Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU. 2011. №73. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnienie-prebioticheskoy-aktivnosti-proizvodnyh-hitozana-i-laktozy>
13. Василев Д. Инулин как пребиотик и заменитель жира в мясных продуктах / Д. Васильев, Д. Весна, К. Неджелко и др. // Теория и практика переработки мяса. - 2017. - №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inulin-kak-prebiotik-i-zamenitel-zhira-v-myasnyh-produktah>
14. Кароматов И. Д. Кипрей узколистный, Иван -чай / И.Д. Кароматов, Тураева Н. И. // Биология и интегративная медицина. 2016. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kiprey-uzkolistyuy-ivan-chay>