

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОЛБАСНЫХ
ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛОЧНОГО БЕЛКОВО-
УГЛЕВОДНОГО ПРЕПАРАТА**

**MODERN TECHNOLOGIES FUNCTIONAL SAUSAGE
PRODUCTS WITH THE USE OF MILK OF THE PROTEIN-
CARBOHYDRATE PREPARATION**

^{1,2}*Горлов И.Ф.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

¹*Данилеско А.А.*, научный сотрудник

²*Золотарева А.Г.*, студентка

^{1,2}*Gorlov I.F.*, doctor of agricultural sciences, professor, academician of the RAS

¹*Danilesko A.A.*, scientific researcher

²*Zolotareva A.G.*, student

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²Волгоградский государственный технический университет

¹Volga region research institute of manufacture
and processing of meat-and-milk production, Volgograd

²Volgograd state technical university

В статье раскрываются процессы внедрения в технологический цикл предприятий мясоперерабатывающей отрасли молочного белково-углеводного препарата, обезжиренного молока, лактозы и лактулозы при производстве колбасных изделий, полученных из обрезки после стейковой разделки туш опытных животных, в рацион которых были включены биологически активные добавки, повышающие качество мясного сырья и готовой продукции. Выработка модельных фаршевых систем вареных колбас проходила по классической схеме производства эмульгированных мясных продуктов. Преследовалась цель расширения ассортимента функциональных мясных продуктов физиологически значимого уровня. Научно обоснована и аргументирована целесообразность применения молочного белково-углеводного препарата (МБУП), в состав которого входят бифидогенные концентраты «Лактобел», КБУ-Рс и СОМ, в технологии функциональных колбасных изделий. Внесение МБУП ведет к увеличению таких значимых показателей, как содержание минеральных веществ, до 2,8, ВУС фарша – до 94,2, стабильность эмульсии – до 42%. Анализ полученных данных подтвердил высокие функционально-технологические показатели молочного белково-углеводного препарата и его способность повышать качественные показатели готовых мясных продуктов, а также регулировать не только функционально-технологические свойства, но и химический состав мясных изделий.

The article describes the processes of introduction of the dairy protein-carbohydrate preparation, skimmed milk, lactose and lactulose into the production cycle of enterprises of the meat-processing industry in the production of sausage products obtained from pruning after steak cutting of experimental animals' carcasses, which included the quality of meat raw materials and finished products. The development of model stuffed systems of boiled sausages was carried out according to

the classical scheme of production of emulsified meat products. The aim was to expand the range of functional meat products at a physiologically significant level. The expediency of the use of the milk protein-carbohydrate preparation (MBUP), which consists of Lactobel bifidogenic concentrates, KBU-RS and COM, in functional sausage technology has been scientifically substantiated and argued. The introduction of MBUP leads to an increase in such significant indicators as the content of mineral substances, up to 2.8, mince meat slabs – up to 94.2, the stability of the emulsion – up to 42%. The analysis of the obtained data confirmed the high functional and technological indicators of the milk protein-carbohydrate preparation and its ability to improve the quality indicators of finished meat products, as well as regulate not only the functional and technological properties, but also the chemical composition of meat products.

Ключевые слова: функциональные мясные продукты, белково-углеводные препараты, технология, концентраты, обрезь, пребиотики.

Key words: functional meat products, protein-carbohydrate preparations, technology, concentrates, trimmings, prebiotics.

Введение. Производство современных мясопродуктов подразумевает снижение содержания жира или ротацию насыщенных кислот на моно- и полиненасыщенные N_3 жирные кислоты. Мясная обрезь от туш опытных бычков богата содержанием ненасыщенных жирных кислот, а разработка технологии колбасных продуктов предоставляет возможность выгодно перерабатывать данное сырье мясного производства [1, 2, 3, 4].

Рациональное использование белково-углеводных препаратов, содержащих большое количество белков с высокими функционально-технологическими свойствами, способствует производству современных качественных колбасных изделий. Успех на рынке этих продуктов привлек внимание всех производителей пищевой промышленности, в том числе мясной [5, 6, 7, 8, 9, 10].

Материалы и методы. Методологической основой для исследований явился широкий комплекс физико-химических характеристик животных белков, определяющих поведение фаршевых систем и обеспечивающих желаемую структуру готового продукта при их переработке и хранении. Объектами исследований были: бифидогенные концентраты «Лактобел», КБУ-РС, СОМ, лактоза, лактулоза, взаимообогащенное мясное сырье.

Гидратирование изучаемых концентратов велось по равнозначному с мясным сырьем количеству белка, лактулоза и лактоза вводились в форме 50%-го сиропа. Опыты выполнялись по плану греко-латинских квадратов. Для образования базы данных исходной информации всех этапов исследований изучались функционально-технологические свойства фаршевых систем и готовых образцов: уровень эмульгирующей, водосвязывающей, жиро-, водосвязывающей и гелеобразующей способностей, структурно-механические свойства (липкость, вязкость, пластичность и т.д.), органолептические характеристики (цвет, вкус, запах), величина выхода и потерь при термообработке.

Влага добавлялась небольшими порциями в виде чешуйчатого льда, с условием конечной температуры фаршевой системы до 12°C.

Результаты и обсуждение. С целью оптимизации рецептурного состава фаршевых систем проведены исследования по определению функционально-технологических показателей изучаемых образцов.

Сверхрецептурная влага, определенная в результате эксперимента, оставалась в пределах 29%. В результате мониторинга функционально-технологических свойств

бионанотехнологическими методами основана нейронная сеть, предназначенная для проектирования рецептур вареных колбасных изделий с регулируемым композиционным составом.

Нейронная сеть применялась с целью дефиниции состава композиции (таблица 1) и моделирования рецептуры колбасных изделий (таблица 2).

Таблица 1 – Состав белково-углеводного препарата

Содержание, %		
Лактобел	СОМ	КБУ-Рс
39,0	29,4	30,6

В модельный фарш для приготовления контрольного образца не добавлялся регулируемый композиционный состав.

Таблица 2 – Рецепттура колбасных изделий опытного и контрольного образцов

Наименование	Опытный образец	Контрольный образец
Обрезь говяжья, кг/100 кг	70,0	92,0
Белково-углеводный препарат, кг/100 кг	3,0	-
Вода, кг/100 кг	10,0	8,0
Обезжиренное молоко, кг/100 кг	7,0	-
Соль поваренная, г/100 кг	2400	2400
Лактулоза (лактоза), г/100 кг	700	-
Сахар, г/100 кг	-	290
Натрия нитрит, г/100 кг	6,6	6,6
Перец черный молотый, г/100 кг	110	110
Фосфаты, г/100 кг	-	290

Функционально-технологические характеристики исследуемых изделий представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Функционально-технологические характеристики контрольного и опытного образцов колбасных изделий

Содержание	Опыт	Контроль
В готовом изделии, %:		
- влаги	70,2	69,1
- жира	11,1	13,7
- белка	12,4	14,5
- минеральных веществ	2,8	2,3
рН фаршевой системы	6,27	6,25
рН готового изделия	6,30	6,27
Выход, %	129,0	125,0
ВУС фарша, % к общей влаге	94,2	86,1
Органолептика, балл	4,7	4,4
Степень пенетрации, мм	4,0	3,1
Предельное напряжение сдвига фарша, Па	814,0	854,0
Стабильность эмульсии фарша, %	42,0	36,0

Данные показатели таблицы указывают на эффективность моделированной рецептуры. Опытный образец имел больший выход – 12% и наилучшую органолептическую оценку – 4,7.

Для оценки биологической ценности контрольного и опытного образцов проанализирован аминокислотный состав по методике академика РАСХН Н.Н. Липатова. В рамках исследования было проанализировано содержание в продукте незаменимых аминокислот (НАК), рассчитан аминокислотный скор, коэффициент различия

аминокислотного сора (КРАС) и биологическая ценность (БЦ) белка. Содержание НАК в опытном образце в сравнении с контрольным представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание аминокислот в продукте, мг / 100 г продукта

Аминокислота	Содержание аминокислот в опытном образце, мг / 100 г	Содержание аминокислот в контрольном образце, мг / 100 г
Валин	584	563
Лейцин+изолейцин	1746	1729
Лизин	752	694
Метионин	360	283
Треонин	592	542
Триптофан	175	165
Фенилаланин	638	521

Проведено сравнение с эталоном, предложенным ФАО ВОЗ, и рассчитан аминокислотный скор незаменимых аминокислот. Результаты расчетов представлены в таблице 5. По данным расчетов видно, что в целом аминокислотный скор опытного образца выше, чем контрольного. Лимитирующей АК в обоих образцах является фенилаланин – 64,7 в опытном и 60,9% в контрольном образце.

Таблица 5 – Аминокислотный скор

Аминокислота	Аминокислотный скор опытного образца, %	Аминокислотный скор контрольного образца, %
Валин	188,4	155,3
Лейцин+изолейцин	128,0	108,4
Лизин	110,3	87,0
Метионин	82,9	55,8
Треонин	119,4	93,4
Триптофан	141,1	113,8
Фенилаланин	85,8	59,9

КРАС показывает избыточное количество незаменимых аминокислот, не используемых на пластические нужды. КРАС опытного образца составил 39,3, контрольного – 40,5%. Опираясь на величину КРАС, была рассчитана биологическая ценность белка, определяемая как: $100 - \text{КРАС}$. БЦ опытного образца составила 60,7, контрольного – 59,5%. Результаты проведенных исследований показали высокую обеспеченность НАК опытного образца и его высокую биологическую ценность.

Заключение. По результатам исследований внедрение в технологию производства вареных колбас молочного белково-углеводного препарата положительно сказалось на органолептической оценке выработанного в рамках эксперимента образца. В сравнении с контрольным опытный образец отличается, помимо этого, лучшими функционально-технологическими характеристиками. Внесение препарата позволило увеличить выход готового продукта, а также повысить стабильность фаршевой системы, что является одним из ключевых показателей в технологии производства колбас. Одновременно с этим по результатам исследования аминокислотного состава был сделан вывод о том, что вносимый препарат положительно сказывается на аминокислотном составе продукта, что подтверждается высоким показателем биологической ценности. Разработанная рецептура в целом позволит получить продукт с высокой пищевой и биологической ценностью, а также может быть рекомендована к внедрению на производстве.

Библиографический список

1. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, М.С. Рогов. – М.: Колос, 2010. – 570 с.
2. Афанасов, Э.Э. Аналитические методы описания технологических процессов мясной промышленности / Э.Э. Афанасов, Н.С. Николаев, И.А. Рогов [и др.]. – Калининград: Мир, 2003. – 183 с.
3. Данилова, Н.С. Физико-химические основы производства мяса и мясопродуктов / Данилова Н.С. – М.: Колос, 2012. – 367 с.
4. Зонин, В.Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий / В.Г. Зонин. – СПб.: Профессия, 2007. – 224 с.
5. Исупов, В.П. Пищевые добавки и пряности. История, состав и применение. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2000. – 176 с.
6. Лисицын, А.Б. Производство мясной продукции на основе биотехнологии / А.Б. Лисицын, Я.Я. Липатов, Л.С. Кудряшов [и др.]. – М.: ВНИИМП, 2013. – 369 с.
7. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2014. – 367 с.
8. Стацько, В.П. Колбасы. Колбасные изделия. Продукты из мяса / В.П. Стацько. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – С. 96-142.
9. Фейнер, Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации / Г. Фейнер. – СПб.: Профессия, 2010. – 350 с.
10. Юхневич, К.П. Сборник рецептур мясных изделий и колбас / К.П. Юхневич. – СПб.: ПрофиКС, 2010. – 322 с.

Reference

1. Antipova, L.V. Metody issledovaniya myasa i myasnyh produktov / L.V. Antipova, I.A. Glotova, M.S. Rogov. – M.: Kolos, 2010. – 570 s.
2. Afanasov, E.E. Analiticheskie metody opisaniya tekhnologicheskikh processov myasnoj promyshlennosti / E.E. Afanasov, N.S. Nikolaev, I.A. Rogov [i dr.]. – Kaliningrad: Mir, 2003. – 183 s.
3. Danilova, N.S. Fiziko-himicheskie osnovy proizvodstva myasa i myasoproduktov / Danilova N.S. – M.: Kolos, 2012. – 367 s.
4. Zonin, V.G. Sovremennoe proizvodstvo kolbasnyh i soleno-kopchenyh izdelij / V.G. Zonin. – SPb.: Professiya, 2007. – 224 s.
5. Isupov, V.P. Pishchevye dobavki i pryannosti. Istoriya, sostav i primenenie. – Sankt-Peterburg: GIORD, 2000. – 176 s.
6. Lisicyn, A.B. Proizvodstvo myasnoj produkcii na osnove biotekhnologii / A.B. Lisicyn, YA.YA. Lipatov, L.S. Kudryashov [i dr.]. – M.: VNIIMP, 2013. – 369 s.
7. Rogov, I.A. Obshchaya tekhnologiya myasa i myasoproduktov / I.A. Rogov, A.G. Zabashta, G.P. Kazyulin. – M.: Kolos, 2014. – 367 s.
8. Stac'ko, V.P. Kolbasy. Kolbasnye izdeliya. Produkty iz myasa / V.P. Stac'ko. – Rostov-na-Donu: Feniks, 2011. – S. 96-142.
9. Fejner, G. Myasnye produkty. Nauchnye osnovy, tekhnologii, prakticheskie rekomendacii / G. Fejner. – SPb.: Professiya, 2010. – 350 s.
10. Yuhnevich, K.P. Sbornik receptur myasnyh izdelij i kolbas / K.P. Yuhnevich. – SPb.: ProfiKS, 2010. – 322 s.

E-mail: niimmp@mail.ru; tpp@vstu.ru