

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВ**

(Мурманск, 7 апреля 2015 г.)

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

В двух частях

Часть 2

Мурманск
Издательство МГТУ
2015

Реструктурированные ветчины со свинины PSE с использованием белково-жировой эмульсии (БЖЭ)

Кишенько И. И.¹, Крыжова Ю. П.², Донец А. П.¹, Палий И. В.¹,
Нарижная П. В.¹

¹ (Украина, г. Киев, Национальный университет пищевых технологий, кафедра технологии мяса и мясных продуктов, e-mail:irinapaliht@ukr.net),

² (Украина, г. Киев, Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины, кафедра технологии мясных, рыбных и морепродуктов, e-mail: yliya.kryzhova@mail.ru),

Аннотация. На основе анализа совместимости компонентов, специфики функционально-технологических свойств и результатов воздействия на органолептические, функционально-технологические, структурно-механические и биохимические показатели модельных реструктурированных мясных систем в работе обоснован состав БЖЭ с высокой биологической ценностью и высокими функционально-технологическими свойствами для производства реструктурированных ветчин с выходом более 140 %.

Abstract. On the basis of analysis of compatibility of components, the specifics of functional and technological properties and results of the impact on the organoleptic, functional and technological, structural, mechanical and biochemical parameters of the model of restructured meat systems in the composition of PFE (protein-fatty emulsion) is in-process grounded with a high biological value and high functional-technological properties for the production of the restructured hams with a yield of more than 140%.

Увеличение потребности в белковых продуктах и необходимость обеспечения рационального питания населения Украины привели к возникновению и быстрому развитию качественно новых направлений в производстве мясных продуктов на основе значительных потенциальных ресурсов пищевого белка, что не используется вообще или используется нерационально в условиях жесткой экономии высокоценных животных белков.

Создание новых функциональных пищевых продуктов, потребление которых позволит повысить защитные функции организма человека и нормализовать его пищевой статус, является перспективным направлением в области разработки продуктов оздоровительно-профилактического назначения.

Научные достижения биологической химии, физиологии, гигиены питания, витаминологии дают возможность установить и научно обосновать физиологические потребности человека в пищевых веществах в зависимости от возраста, профессии, пола, климатических особенностей, степени коммунального обслуживания и других факторов.

Белки относятся к жизненно необходимым веществам, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма человека. Для обеспечения синтеза белка в организме большое значение имеет соотношение аминокислот в пищевом продукте и рационе (аминокислотная формула) незаменимых аминокислот. За единицу в этом соотношении принимается триптофан; количество остальных незаменимых аминокислот должно быть в 3-4 раза больше. Естественно, что специальное обогащение мясных продуктов, обычно содержащих 15...20 % белка, даже некоторыми аминокислотами позволит позиционировать их как лечебно-профилактические.

Одним из возможных технологических решений обеспечения монолитности консистенции и повышения выхода реструктурированных ветчин с высоким выходом является введение в их рецептуру белково-жировой эмульсии (БЖЭ) с высокими функционально-технологическими свойствами и улучшенным белковым и аминокислотным составом.

Целью наших исследований была разработка технология БЖЭ с высокой биологической ценностью и высокими функционально-технологическими свойствами, использование которой позволило бы целенаправленно влиять на повышение пищевой и биологической ценности мясных продуктов с выходом свыше 140 % и формировать высокие качественные показатели реструктурированных ветчин.

Для улучшения белкового и аминокислотного состава мясных продуктов и как дополнительный источник животного белка в технологии реструктурированных ветчин с выходом свыше 140 % представляется целесообразным в составе БЖЭ использовать композицию животных белков: белкового концентрата на основе мясного триминга Arogel EU и крови убойных животных Vepro 95 HV. С целью обоснования вариационного комбинирования данных белков в составе БЖЭ был изучен их аминокислотный состав (табл.1).

Таблица 1 – Сравнительный аминокислотный состав животных белков

Наименование аминокислот	Aprogel EU, мг/100 г	Verpro 95 HV 75, мг/100 г	Композиция 1:1 мг/100 г	Эталон (яйцо), мг/100 г
<i>Незаменимые:</i>				
Валин	3,70	4,11	3,91	5,00
Изолейцин	2,40	2,38	2,39	4,00
Лейцин	5,20	6,73	5,97	7,00
Лизин	6,0	5,08	5,84	5,50
Метионин	1,50	0,64	1,07	3,50
Треонин	2,60	4,20	3,40	4,00
Триптофан	0,70	1,20	0,95	1,00
Фенилаланин	2,90	3,91	3,41	6,00

Методом расчета аминокислотного сора в работе было исследовано и сбалансировано аминокислотный состав композиции белков в рациональном соотношении 1:1 (Aprogel EU и Verpro 95 HV), приближающим аминокислотный состав до эталона FAO/WHO.

С технологической точки зрения, определяющим фактором возможного использования представленной композиции животных белков в составе БЖЭ в технологии реструктурированных ветчин с высоким выходом из свинины PSE являются их высокие функционально-технологические свойства.

Функционально-технологические свойства модельных мясных систем определяются количеством миофибриллярных белков, способных участвовать в процессах связывания влаги и в процессах когезии, соотношение между общим содержанием влаги и общим содержанием белка, а также соотношение количества миофибриллярных белков, саркоплазматических белков и белков соединительной ткани. Мясо PSE характеризуется как сырье с низкими функционально-технологическими свойствами и является непригодным для изготовления ветчин по традиционной технологии, так как полученные из него продукты характеризуются нестабильными качественными показателями и низким выходом.

В тоже время на сочность и нежность мясопродуктов значительно влияет содержание жира [1, 2]. Авторы отмечают, что без добавления жира нельзя приготовить ветчины со стандартными качественными показателями. Использование жиросодержащего сырья в мясных

продуктах лучше осуществлять в виде эмульсии, так как в таком виде жир лучше усваивается организмом человека. Поэтому, с целью повышения сочности мясных продуктов и направленной сбалансированности за аминокислотным составом и пищевой ценностью при производстве ветчинных изделий с высоким выходом представляется целесообразным в рецептуре реструктурированных ветчин использование БЖЭ.

Методом линейного программирования в работе рассчитано и экспериментально исследовано биологическую эффективность жировой композиции говяжьего и свиного жиров с целью введения ее в состав БЖЭ. Исследованы физические и структурно-реологические характеристики. По результатам исследований установлено, что средняя температура застывания жировой смеси составляет 35,6-36,2 °С и является приемлемой для организма человека, так как снижение температуры плавления ведет к увеличению степени доступности животных жиров воздействию ферментов желудочно-кишечного тракта и повышению скорости усвоения.

При изучении динамической вязкости жировой смеси было установлено, что жировая смесь говяжьего и свиного жиров в соотношении 30:70 (%) соответствует оптимальной вязкости с технологической точки зрения (950 – 1000 мПа·с).

За соотношением эссенциальных жирных кислот $\omega 3:\omega 6$ разработанная композиция жиров соответствовала рекомендованному и составляла 1:9,82.

Функционально-технологические свойства БЖЭ определяли по показателю стабильности эмульсии. В зависимости от количества эмульгаторов, которые вводили в состав БЖЭ, определяли стабильность эмульсии. В результате определения было установлено, что неразрушенной оказалось 96,9-97,3 % эмульсии. После повторного центрифугирования осталось не разрушенными 98,8 % эмульсии.

Микроструктурный анализ белково-жировых эмульсий при увеличении 10x16 (рис. а, б, в) свидетельствует о различном механизме стабилизации БЖЭ. Данные показывают, что средний размер жировых частиц в БЖЭ с животными белками меньше в 3-4 раза в сравнении с контрольным образцом (4-24 мкм для б, 12-80 мкм для контроля).

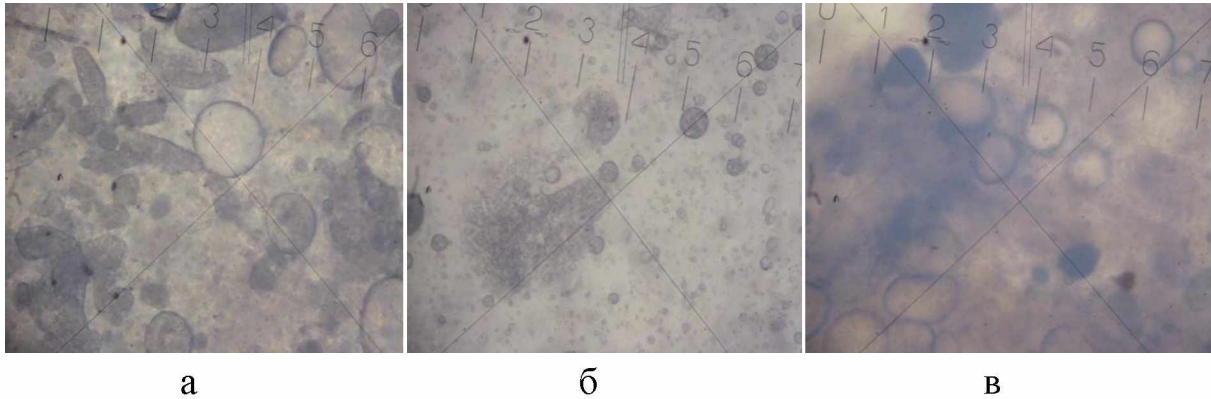


Рисунок 1 – Микроструктура образцов БЖЭ:

а – БЖЭ с вареной шкурки; б – БЖЭ с животными белками;
в – БЖЭ с белковым стабилизатором

На рисунках а, б видно, что БЖЭ представляет собой систему, в которой жир равномерно распределен в виде глобул размером от 1 (для образца б) до 50 мкм (для образца а), окруженного белковыми капсулами. Наилучшая степень дисперсности достигается при изготовлении БЖЭ с животными белками (образец б). Вероятно, это происходит за счет использования тонкодисперсных белковых препаратов AproGel и Verpro 95 HV.

На основании анализа взаимодействия и структурной совместимости основных компонентов БЖЭ и специфики физико-химических свойств мясного сырья, а также результатов воздействия БЖЭ на органолептические, физико-химические, функционально-технологические, структурно-механические и биохимические показатели модельных реструктурированных мясных систем из свинины PSE, был рассчитан и подобран ингредиентный состав БЖЭ, куда вошли: смесь жиров свиного и говяжьего в соотношении (70:30) – 46,0 %; смесь белков свиного тримминга AproGel и белков плазмы крови Verpro 95 HV – 2,0 %, белковый стабилизатор из свиной шкурки 6 %, вода – 46 %;

Использование БЖЭ в составе реструктурированных модельных мясных систем из свинины PSE в количестве 10, 15 и 20 % показали, что за органолептической оценкой, химическим составом и структурно-механическими свойствами образцы ветчины, содержащие 15 % БЖЭ, имели лучшие результаты.

Для оценки биологической ценности готовых изделий был исследован аминокислотный состав белка контрольного и опытных образцов (табл. 2).

Таблица 2 – Сравнительный аминокислотный состав реструктурированной ветчины с 15 % БЖЭ, г/100 г.

Название аминокислот	Содержание (контроль)	Скор, % (контроль)	Содержание	Скор, %	Эталон (яйцо), г/100 г
<i>Незаменимые:</i>	41,16	114,3	44,21	122,8	36
Валин	5,15	115,0	5,74	114,9	5,0
Изолейцин	4,29	107,2	4,84	120,9	4,0
Лейцин	7,65	109,3	7,70	110,0	7,0
Лизин	7,70	140,0	8,64	157,1	5,5
Метионин+ цистин	3,63	103,7	3,84	109,7	3,5
Треонин	4,25	106,2	4,57	114,2	4,0
Триптофан	1,16	116,0	1,31	130,8	1,0
Фенилаланин+ тирозин	6,73	112,2	7,57	126,2	6,0
<i>Заменимые:</i>					
Оксипролин	1,23		0,88		
Коэффициент утилитарности	0,75		0,89		

Из приведенных в таблице 2 данных видно, что опытный и контрольный образцы ветчин не содержат лимитирующих аминокислот, а их коэффициенты утилитарности стремятся к единице, что свидетельствует о высокой биологической ценности исследуемых продуктов как по содержанию незаменимых аминокислот, так и по содержанию оксипролина и по коэффициенту утилитарности белка, а также за содержанием.

Разработанная рецептура реструктурированной ветчины в оболочке и технология ее производства с использованием БЖЭ выгодно отличается от традиционной технологии более рациональным использованием сырья, возможностью эффективно влиять на качество мясных продуктов при переработке мяса с дефектом PSE, а также регулировать биологическую ценность продукта с выходом свыше 140 %.

Литература

1. Погосян А.В. Разработка и обоснование технологии копченостей из говядины с использованием многокомпонентных рассолов. [Текст]: /А.В. Погосян //Дисс. канд. тех. наук – Москва, 2008. – 162с.
2. Фейнер Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации /Г. Фейнер. – Пер. с англ. Н.В. Магды, науч. ред. проф., чл.-кор. Международной академии информатизации при ООН В.Г. Поселков, к. т.н. Т.И. Проселкова.- СПб: Профессия, 2010. – 720 с.
3. И.А.Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. Химия пищи. – М.: КолосС, 2007. – 853 с.