



УДК 637.52/.54:637.438:612.392.8

## РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ И КУРИНЫХ ЯИЦ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА МЯСО-ЯИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

POULTRY MEAT AND EGGS PRODUCTS INNOVATIVE TECHNOLOGIES DEVELOPMENT FOR INCREASING QUALITY AND EXPANDING RANGE OF MEAT AND EGGS PRODUCTON

**Махонина В.Н.**, ведущий научный сотрудник, канд. техн. наук

*V.N. Makhonina, leading researcher, PhD in Technics*

**Агафонов В.П.**, главный научный сотрудник, д-р техн. наук

*V.P. Agafonov, chief researcher, Dr.Sci. in Technics*

Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности — филиал ФНЦ ВНИИПП РАН (ВНИИПП), Московская обл.

“All-Russian Scientific Research Institute of Poultry Processing Industry” — Branch of FSC ARRTPI RAS (ARSRIPI), Moscow region

**Аннотация:** В статье представлены разработанные авторами технологии производства изделий из мяса птицы и яиц, позволяющие повысить качество и расширить ассортимент мясо-яичной продукции.

**Abstract:** The article presents the poultry meat and eggs products manufacturing technology developed by the authors which allows to improve the quality and expand the range of meat and egg products.

**Ключевые слова:** мясо птицы, яичные продукты, сыросоленые продукты, сушка, копчение, обогащенный меланж, селен, витамин Е.

**Key Words:** poultry meat, egg products, raw salted foods, drying, smoking, enriched melange, selenium, vitamin E.

В последние годы в мире существенно возросло и продолжает увеличиваться производство и потребление мяса сухопутной птицы (цыплят-бройлеров и индейки), которое пользуется большим спросом: оно значительно дешевле по сравнению с традиционным сырьем (говядиной, свининой, бараниной), полезно из-за высокого содержания полноценного белка и низкого — жира, именно из него предпочтительно производить продукты повышенной пищевой ценности, отвечающие по своему составу и свойствам требованиям безопасности и концепции здорового питания.

Научные исследования в области переработки мяса птицы и яиц занимали ведущее место в деятельности ВНИИПП на протяжении всей 90-летней истории института. Стремительному развитию этого направления способствовало создание оборудования для кусковой и механической обвалки мяса птицы и разделки тушек на части, агрегатов для разбивания яиц, переход на полное промышленное потрошение птицы, а также необ-

ходимость расширения ассортимента продукции из этих видов сырья.

Так, в 2014–2019 гг. научно-исследовательская работа лаборатории технологии колбасно-кулинарных продуктов на основе мяса птицы и яиц ВНИИПП была направлена на разработку инновационной технологии сырокопченых (сыровяленых) продуктов из мяса птицы на основе осциллирующего процесса копчения — сушки и созревания сырых продуктов продолжительностью 7–10 сут. вместо 20 сут. и более при известных способах обработки, а также на создание инновационной технологии производства комбинированных продуктов из мяса птицы и яиц с использованием яиц, обогащенных селеном и витамином Е.

Расширить ассортимент изделий из мяса птицы возможно за счет продукции, вырабатываемой из кускового мяса: это балыки, филе, окорочка (бедро) птицы, а также из измельченного: джерки (снеки) и др.

В связи с недостаточной изученностью процессов, происходящих в сырье при производстве таких про-

дуктов, актуальной задачей является исследование механизма воздействия на мясо сухопутной птицы технологических приемов и операций посола, копчения и сушки (вяления) и изменения теплообменных процессов при обработке сырья.

Используемые виды исходного сырья имеют разный морфологический и химический состав, поэтому необходимо определить, как изменяются его функционально-технологические и структурно-механические свойства, установить оптимальную длительность посола, температурно-влажностные параметры обработки и активность воды ( $a_w$ ) при копчении и сушке (вялении), в результате чего разработанные продукты по качеству и показателям безопасности отвечали бы требованиям, предъявляемым к изделиям для здорового питания.

В ходе выполненных работ были изучены особенности технологии производства продуктов из мяса птицы с применением осциллирующей сушки, а также установлена зависимость изменения массовой доли влаги  $W$ , массовой доли поваренной





соли и активности воды  $a_w$  от длительности обработки сырья, что позволило их классифицировать на сырокопченые ( $a_w > 0,95$ ); сырокопченые и сыровяленые изделия, которые подразделяют, в свою очередь, на вяленые ( $a_w = 0,95-0,93$ ); полусухие ( $a_w = 0,93-0,89$ ) и сухие ( $a_w < 0,89$ ).

Комплексные исследования тепломассообменных процессов при периодическом копчении и осциллирующей сушке позволили изучить особенности изменения  $W$  по слоям продукта и характер ее перераспределения, а также рассчитать коэффициент ее диффузии ( $D$ ) из глубинных слоев к поверхности продукта. Полученные параметры зафиксированы в патенте на изобретение № 2520018 от 14 апреля 2014 г. «Способ производства сырых продуктов из мяса птицы». Разработанная технология была удостоена диплома и серебряной медали на XIX Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед», проходившем в выставочном комплексе «Сокольники» (Москва) 29 марта — 1 апреля 2016 г.

Экспериментально установлена и обоснована динамика изменения  $W$  в мясе птицы при использовании ускоренного процесса комбинированной сушки (конвективной и СВЧ): его длительность может составлять 40–60 мин.

Изучены и определены отдельные характеристики качества и показатели микробиологической безопасности, обеспечивающие стабильность технологического процесса изготовления продуктов из мяса птицы, отличающихся пониженной массовой долей поваренной соли, сахара и отвечающих требованиям к качеству и безопасности в соответствии с концепцией производства продуктов для здорового питания.

Важной характеристикой разработанного ассортимента продуктов является их биологическая ценность, которая входит в состав пищевой ценности; ее рассчитывают по методике академика Н.Н. Липатова (мл.) [1, 2, 3], при этом дополнительными характеристиками являются коэффициент утилитарности ( $U$ ), отражающий количественную сбалансированность незаменимых аминокислот (НАК) по отношению к эталону, а так-

же коэффициент сопоставимой избыточности ( $\sigma_c$ ), характеризующий суммарную массу аминокислот, не используемых из-за несбалансированности аминокислотного состава на анаболические цели.

Полученные сведения об аминокислотном составе сырых продуктов послужили основой для расчета их биологической ценности; она оказалась достаточно высокой, например биологическая ценность балыка из филе индейки — 80,9%, балыка из бедра индейки — 77,9%, а сырокопченого карпаччо — 80,02%. Эффективность использования всех незаменимых аминокислот, определяемая коэффициентом  $U$ , численно характеризует сбалансированность НАК по отношению к физиологически необходимой норме (эталону) и для представленных образцов составляет 0,81, 0,79 и 0,85 соответственно.

Это подтверждается коэффициентом  $\sigma_c$ , характеризующим суммарную массу НАК, не используемых на анаболические нужды, при этом чем меньше значение этого показателя, тем лучше сбалансированы НАК; для указанных продуктов он составляет 8,4; 9,5 и 6,6 соответственно.

На основании полученных результатов исследований разработана технология производства продуктов из мяса птицы и оформлены национальный стандарт ГОСТ Р 55791-2013. Изделия сырокопченые и сыровяленые из мяса цыплят-бройлеров и ТУ 9213-139-23476484-13. Продукты сырокопченые и сыровяленые из мяса сухопутной птицы. Технические условия, предусматривающие выработку широкого ассортимента продуктов.

При внедрении новой технологии на предприятиях птицеперерабатывающей отрасли экономический эффект от производства балыков из филе цыплят-бройлеров составляет 38 530,5 руб./т, балыков из мяса окорочков цыплят-бройлеров — 29 059,8 руб./т, балыков из филе индеек — 87 401,1 руб./т, балыков из мяса бедра индеек — 59 015,4 руб./т.

На наш взгляд, расширение ассортимента готовых изделий возможно за счет производства комбинированных продуктов: из мяса птицы и яиц, обогащенных селеном и витамином Е.

Пищевые продукты, обогащенные функциональными (физиологически необходимыми) пищевыми веществами и ингредиентами, составляют группу продуктов функционального питания, производство которых соответствует государственной политике в области здорового питания [4].

Различают два основных способа превращения пищевого продукта в функциональный:

- 1) обогащение его нутриентами в процессе производства;
- 2) прижизненная модификация сырья.

Прижизненное формирование потребительских свойств животноводческого сырья является перспективным направлением производства продуктов функционального и специального назначения, поскольку исключает передозировку нутриентов-обогащителей и обеспечивает их равномерное распределение в получаемых изделиях [5, 6, 7].

Таким образом, производство куриных яиц с добавленными свойствами различной направленности действия отвечает требованиям настоящего времени [8].

Минеральные вещества, содержащиеся в курином яйце, можно разделить на две группы: основные элементы, находящиеся в нем в относительно небольших количествах, и элементы, присутствующие в виде следов (микроэлементы).

Селен относится ко второй группе — к микроэлементам, и поэтому его в яйце практически нет. Иногда селен находят в белке или желтке в виде следов.

Восполнить недостаток селена в рационе можно в первую очередь за счет потребления специальных продуктов. Следует отметить, что незаменимость селена в питании была установлена в результате изучения его взаимодействия с витамином Е, в частности показано, что дефицит витамина Е и селена вызывает ряд заболеваний у людей и животных [9, 10].

В нашей стране осуществляется промышленное производство яиц, обогащенных селеном и витамином Е. В связи с этим весьма актуальна переработка таких яиц в обогащенные продукты, что позволит обеспечить



Таблица 1

Влияние пастеризации и хранения яичной массы и меланжа на содержание селена, мкг/100 г

Пастеризация			Хранение		
До	После	Изменение, %	До	После	Изменение, %
<i>Переход яичной массы в меланж</i>			<i>Яичная масса</i>		
20,0±1,8	19,4±1,9	-3	20,0±1,8	21,3±2,0	+6,5
-			<i>Пастеризованная яичная масса (меланж)</i>		
-	-	-	19,4±1,9	18,7±1,8	-3,6

Таблица 2

Влияние пастеризации и хранения яичной массы и меланжа на содержание витамина Е, мкг/100 г

Пастеризация			Хранение		
До	После	Изменение, %	До	После	Изменение, %
<i>Переход яичной массы в меланж</i>			<i>Яичная масса</i>		
7,8	8,0	+2,6	7,8	7,5	-3,8
-			<i>Пастеризованная яичная масса (меланж)</i>		
-	-	-	80,0	72,0	-10,0

потребителя селеном и витамином Е в необходимых количествах.

В качестве объекта исследования использовали жидкую яичную массу, полученную из обогащенных селеном (25 мкг / 100 г) и витамином Е (5 мг / 100 г) яиц. Определяли их содержание, во-первых, после ее пастеризации и перехода в меланж, а во-вторых, в процессе хранения яичной массы и меланжа.

Пастеризацию яичной массы проводили при температуре 66–67°C в течение 3 мин, а меланж хранили при температуре 4°C в течение 72 ч.

Результаты исследований яичной массы при ее хранении и после пастеризации с переходом в меланж, а также при хранении меланжа по содержанию селена приведены в *таблице 1*, а по содержанию витамина Е — в *таблице 2*. Повторность анализов при выполнении экспериментальных исследований была трехкратной, количество параллельных определений — трех-пятикратным, достоверность результатов —  $P \leq 0,05$ .

Данные *таблицы 1* свидетельствуют о том, что величины относительных изменений содержания селена в яичной массе и меланже в результате воздействия пастеризации и хранения находятся в пределах диапазона погрешности измерений.

Поэтому можно заключить, что процессы пастеризации и хранения не оказывают существенного влияния

на содержание селена в яичной массе и жидком меланже.

Данные *таблицы 2* свидетельствуют о том, что величины относительных изменений содержания витамина Е в яичной массе и меланже в результате воздействия пастеризации и хранения в течение 5 сут. в охлажденном состоянии также находятся в пределах диапазона погрешности измерений, а достоверность результатов —  $P \leq 0,05$ .

Таким образом, установлено, что процессы пастеризации и хранения не оказывают существенного влияния на содержание витамина Е в яичной массе и жидком меланже.

В результате выполненной работы получены данные, необходимые для промышленного производства обогащенного меланжа, и разработаны технические условия на производство жидкого меланжа, обогащенного селеном и витамином Е. Новизна данной разработки подтверждена патентом Российской Федерации [11].

Итоги проведенных исследований дадут производителям возможность расширить ассортимент продукции из мяса птицы и яиц, обогащенной микроэлементами и витамином Е.

#### Литература

1. Липатов Н.Н. Некоторые аспекты моделирования аминокислотной сбалансированности пищевых продуктов // Пищевая

и перерабатывающая промышленность. — 1986. — № 4. — С. 48–52.

2. Липатов Н.Н. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности / Н.Н. Липатов, И.А. Рогов // Известия вузов. Пищевая технология. — 1987. — № 2. — С. 9–15.

3. Бражников А.М. Теория термической обработки мясопродуктов. — М.: Агропромиздат, 1987. — 271 с.

4. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев, Н.Ф. Герасименко, Г.Г. Онищенко, В.А. Тутельян, В.М. Позняковский. — Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2002. — 344 с.

5. Мануйлова Т.П. Прижизненно обогащенная свинина в технологии продуктов функционального назначения / Т.П. Мануйлова, К.В. Аюпов, А.М. Патиева // Молодой ученый. — 2014. — № 7. — С. 146–149.

6. Чернуха И.М. Возможность прижизненного обогащения мяса кроликов дефицитными для человека микронутриентами / И.М. Чернуха, М.И. Бабурина, М.П. Кириллов, А.Я. Яхин // Все о мясе. — 2006. — № 2. — С. 29–31.

7. Патиева А. М. Обоснование использования свинины, прижизненно обогащенной нутрицевтиками, в технологии мясных изделий функционального назначения / А.М. Патиева, С.В. Патиева, Е.П. Лисовицкая, Л.Ю. Куценко // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. — 2013. — Т. 3, № 6. — С. 216–219.

8. Фисинин В.И. Птицеводство России — стратегия инновационного развития. — М., 2009. — 144 с.

9. Петросян А.Б. Селен: необходимый компонент для улучшения воспроизводительных качеств петухов // Птица и птицепродукты. — 2006. — № 4. — С. 38–41.

10. Шевченко С.А., Шевченко А.И. Интенсивность роста сельскохозяйственной птицы при оптимизации уровня селена в рационе // Птица и птицепродукты. — 2009. — № 1. — С. 40–41.

11. Патент 2589226 РФ, МПК А 23 В 5/005. Способ получения жидкого меланжа из обогащенных куриных яиц / Агафонов В.П., Петрова Т.И., Дмитриенко И.С.; ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности». — № 2015113075; заявл. 10.04.2015; опубл. 10.07.2016, Бюл. № 19. □

**Для контактов с авторами:**  
**Махонина Валентина Николаевна**  
**e-mail: mahonina506@mail.ru**  
**Агафонов Валерий Петрович**