

КОМБИНИРОВАННЫЕ КОНСЕРВЫ ИЗ КУРИНЫХ ЖЕЛУДКОВ И СОИ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Рощина А.Д., Шульгина Л.В., Шульгин Ю.П.

Дальневосточный федеральный университет, Россия (690950, Россия, г. Владивосток, ул., Суханова, д. 8), e-mail: lvshulgina@mail.ru

Результаты проведенных исследований показали, что куриные желудки характеризуются высоким содержанием аминокислот пролина и оксипролина, участвующих в синтезе коллагена. Установлено, что стерилизация куриных желудков приводит к повышению усвоения белка, обусловленного распадом молекул коллагена под действием высокой температуры в результате дезагрегации тройных его спиралей на более доступные составляющие. Разработана рецептура и технология новых комбинированных консервов функционального назначения на основе куриных желудков и растительного сырья, включая семена сои, в которых установлено высокое количество пролина, что позволило в готовом продукте увеличить его содержание. Готовые стерильные консервы представляли собой комбинированный продукт по типу солянки с высокими органолептическими характеристиками. Содержание белков в них составляет 17,6 %, из которых 21,0% составляют белки растительного происхождения. Жировой компонент на 50% представлен растительным маслом, в котором преобладают ненасыщенные жирные кислоты. Комбинированные консервы могут быть отнесены к группе функциональных продуктов, так как содержат аминокислоты для выработки коллагена в количестве, удовлетворяющем суточную потребность организма человека на 26-46 %. Использование их в питании будет способствовать синтезу коллагена в организме человека, восстановлению и поддержанию функций эластичных тканей.

Ключевые слова: куриные желудки, бобы сои, аминокислоты, пролин, консервы, функциональное назначение

COMBINED CANNED CHICKEN GIZZARDS AND SOYBEANS FOR A FUNCTIONAL FOOD

Roshkina A.D., Shulgina L.V., Shulgin Y.P.

The Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia (690950, Vladivostok, street Suhanova. 8), e-mail: lvshulgina@mail.ru

The results of these studies have shown that chicken gizzards are characterized by a high content of amino acids proline and hydroxyproline involved in the synthesis of collagen. Found that chicken stomachs sterilization leads to increased protein assimilation due to the collapse of the collagen molecules under the influence of high temperature resulting from the disaggregation of triple helices at its components more affordable. The compounding technology and new combined canned functionality based on chicken gizzards and vegetable raw materials, including soy beans, which found high amounts of proline, which allowed in the final product to increase its content. Ready sterile canned food is a combined product-type soups with high organoleptic characteristics. Protein content therein is 17.6%, of which 21.0% are proteins of vegetable origin. The fat component for 50% composed of vegetable oil, which is dominated by unsaturated fatty acids. Combined canned can be assigned to a group of functional foods because they contain amino acids for the production of collagen in an amount that meets the daily needs of the human body at 26-46%. Using them in the diet will promote the synthesis of collagen in the human body, the restoration and maintenance functions of stretch fabrics.

Keywords: chicken gizzards, soya beans, amino acids, proline, canned functionality

Одним из основных направлений в современных пищевых технологиях является создание продуктов питания, обеспечивающих организм человека достаточным количеством энергии и жизненно важных макро- и микронутриентов, необходимых для роста, развития, сохранения трудоспособности в любом возрасте, снижения интенсивности процессов старения и продления жизни. Одновременное поступление многих необходимых веществ обеспечивается за счет комбинированных продуктов, при разработке которых в качестве

сырья стали применяться вторичные пищевые ресурсы, которые ранее были мало востребованы для получения готовой к употреблению продукции. Среди таких сырьевых источников особое внимание привлекают куриные субпродукты, в частности желудки. Они, в основном, реализуются населению в охлажденном или мороженом виде, используются при изготовлении кулинарных изделий. В технологии консервов куриные желудки практически не используются.

Одним из основных достоинств куриных субпродуктов в качестве источников питания является высокое содержание белка коллагена [5]. Коллаген составляет одну треть от всех белков тела и 70 % - всех белков кожи, выполняет в организме человека очень важную физиологическую функцию. Он скрепляет все ткани и органы человека, так как является структурной основой кожи, хрящей, связок, синовиальной жидкости суставов, бронхов, легочной ткани, межпозвоночных дисков, стенок кровеносных и лимфатических сосудов, пищеварительного тракта и других [3]. Основными аминокислотами, обеспечивающими синтез коллагена в организме, являются глицин, содержание которого достигает 33 % от общей суммы аминокислот, пролин и гидроксипролин, общая сумма их составляет 25 % [4]. Продукты с высоким содержанием аминокислот, обеспечивающих синтез коллагена, относятся к группе функционального питания, они очень полезны для организма, особенно людей старших возрастных групп [6]. При старении организма или дефиците поступления этих аминокислот у человека снижается способность вырабатывать коллаген, при этом происходит увядание кожи, ухудшение состояния волос, ногтей, мышц, появление болей в суставах, осанка, снижение эластичности сосудов, проявляются другие патологические изменения. В этой связи, использование куриных желудков как коллагенсодержащего сырья в производстве комбинированных консервов является рациональным направлением в технологии продуктов массового потребления.

Целью настоящей работы являлись обоснование и разработка технологии консервов комбинированного состава с использованием куриных желудков.

Материал и методы исследований

Объектами исследований являлись куриные желудки и полученные на их основе комбинированные консервы. В качестве дополнительных компонентов были использованы растительное масло, бобы сои, пищевая соль и пряности.

Безопасность куриных желудков, дополнительных компонентов и консервов определяли в соответствии с требованиями Технических регламентов Таможенного союза (ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»).

Определение массовой доли влаги, белка, жира, минеральных веществ в мясном сырье и мясопродуктах устанавливали рекомендуемыми методами [1]. Аминокислотный состав белков исследовали с использованием аминокислотного анализатора L 8800 («Hitachi», Япония). Биологическую ценность мясного сырья устанавливали методом ускоренной биологической оценки с использованием в качестве индикаторного объекта реснитчатую инфузорию *Tetrahymena pyriformis* [9].

Результаты и их обсуждение

Исследования мороженых куриных желудков, срок которых составлял 1,5 мес., показали, что по микробиологическим показателям безопасности, содержанию тяжелых металлов, антибиотиков, радионуклидов и пестицидов используемое сырье соответствовало требованиям ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Изучение химического состава куриных желудков (табл. 1) показало, что куриные желудки можно отнести к высокобелковому, но низкокалорийному сырью.

Таблица 1

Химический состав и энергетическая ценность куриных желудков

Компоненты	Содержание
Вода, %	70,9 ± 1,2
Белки, %	21,0 ± 0,5
Жир, %	6,4 ± 0,4
Углеводы, %	0,6 ± 0,04
Минеральные вещества, %	1,1 ± 0,07
Энергетическая ценность, ккал	130,0

Для оценки качества белка куриных желудков был изучен их аминокислотный состав в сравнении со стандартным аминокислотным образцом ФАО/ВОЗ [10]. Результаты исследований (табл. 2) показали, что в белках куриных желудков имеются лимитирующие аминокислоты, несмотря на то, что сумма незаменимых аминокислот не уступает «идеальному» образцу белка ФАО/ВОЗ. К лимитирующим аминокислотам относятся серосодержащие, а также лизин, валин и изолейцин. В таблице показано, что содержание глицина в белках куриных желудков составляет 7,8 г, а сумма пролина и оксипролина достигает 7,0 г на 100 г белков. В пересчете на 100 г массы сырья их содержание составляет 1,47 г.

Таблица 2

Аминокислотный состав белков куриных желудков

	Аминокислотный	Количество	Значение
--	----------------	------------	----------

Аминокислоты	образец ФАО/ВОЗ, г/100 г белка[10]	аминокислоты, г/100 г белка	аминокислотного сбора, %
Лейцин	7,0	7,2	102,9
Фенилаланин+тирозин	6,0	6,2	103,3
Лизин	5,5	5,4	98,2
Валин	5,0	4,5	90,0
Изолейцин	4,0	3,7	92,5
Треонин	4,0	4,6	115,0
Метионин+цистин	3,5	3,1	88,6
Триптофан	1,0	1,5	150,0
Сумма незаменимых аминокислот	36,0	36,2	
Аланин		6,7	
Аргинин		7,1	
Аспарагиновая кислота		8,9	
Гистидин		1,5	
Глицин		7,8	
Глутаминовая кислота		15,7	
Оксипролин		1,5	
Пролин		5,5	
Серин		4,5	
Сумма заменимых аминокислот		59,2	

Суточная потребность организма человека в глицине составляет 3,0 г, пролине и оксипролине - 5,0 г [7]. В этой связи, порция продукта, включающая 100 г куриных желудков позволит удовлетворить организм человека в глицине почти на 50%, пролине и оксипролине - на 29,4 %. Вместе с тем, известно, что коллаген является плохо усвояемым белком в связи с особенностью его структуры и малой доступностью протеолитическим ферментам [2,4]. Для повышения усвоения коллагена рекомендуется подвергать его гидролизу. Гидролизированный коллаген представляет большую ценность, он используется как в пищевых добавках, так и добавляется в продукты. Поэтому высокотемпературная обработка при стерилизации консервов из куриных желудков будет способствовать распаду молекул коллагена в результате дезагрегации тройных его спиралей на более доступные составляющие. Подтверждением этого явились результаты определения относительной биологической ценности (ОБЦ) куриных желудков до и после стерилизации при температуре 120°C в течение 30 мин (рис. 1). Как видно, стерилизованные желудки характеризуются показателем ОБЦ на 18,0 % выше, чем термически не обработанные. Это указывает на то, что стерилизация коллагенсодержащего сырья является одним из рациональных способов получения пищевого продукта, так как повышает его доступность живому организму.

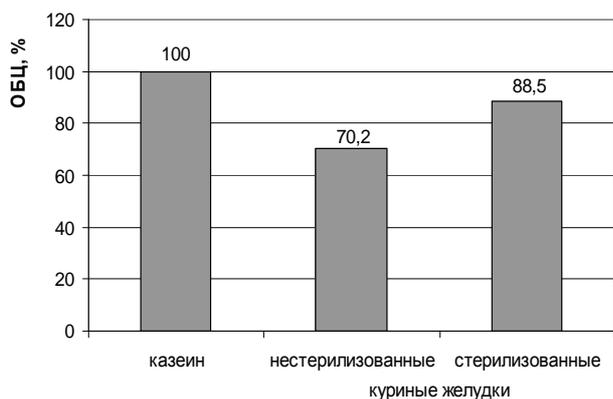


Рис. 1. Биологическая ценность (относительно казеина) сырых и термически обработанных куриных желудков

Среди растительного сырья наиболее разнообразным химическим и полноценным аминокислотным составом характеризуется соя [8]. Содержание белков в бобах сои достигает 35-40%. Анализ аминокислотного состава соевых бобов показал, что содержание глицина достигает 4,0 г/100 г белков, а сумма пролина и оксипролина составляет $6,2 \pm 0,3$ г/100 г белков. Следовательно, введение сои в качестве дополнительного компонента в состав комбинированного продукта из куриных желудков, по-нашему мнению, будет способствовать обогащению его полноценным растительным белком, повышению содержания аминокислот, участвующих в выработке коллагена, а также снижению себестоимости продукции, что является немаловажным фактором для потребителя.

Однако, наряду с высокой пищевой и биологической ценностью в сое содержатся вещества, которые обуславливают антипитательное действие, влияющее на усвоение пищевых веществ [8]. Это токсичные белки (соин), белки – ингибиторы пищеварительных ферментов, гликозиды и олигосахара, а также ферменты липоксигеназа и уреазы. Для исключения вредного влияния перечисленных веществ на организм человека при использовании сои в питании рекомендуется ее влаготепловая обработка. Нами проведена была гидротермическая обработка соевых бобов при температуре 120°C в течение 30 мин. Исследования показали (рис. 2), что усвоение живым организмом питательных веществ сои после стерилизации значительно повышалось, так как антипитательные факторы сои под действием высокотемпературной обработки теряют свою активность.

При разработке нового вида консервов из куриных желудков изначально была подобрана наиболее подходящая композиция продуктов. В состав нового вида консервов введены были пассерованные лук и морковь, которые придают продуктам высокие вкусо-ароматические свойства, а также способствуют обогащению их углеводами, пищевыми волокнами, минеральными элементами. Рецепт комбинированных консервов на основе куриных желудков и растительного сырья приведена в табл. 3.

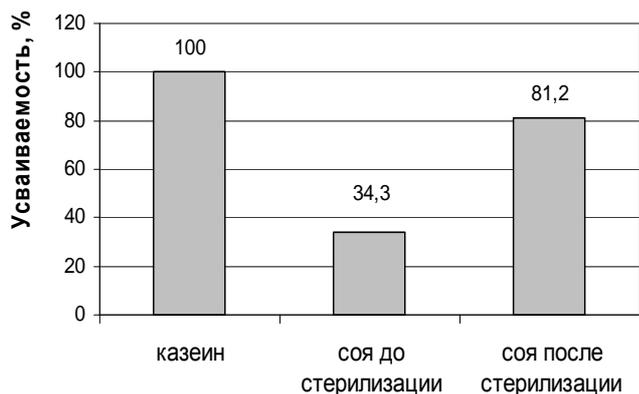


Рис. 2. Усвоение пищевых веществ бобов сои инфузорией *Tetrahymena pyriformis* (в % к казеину)

Таблица 2

Рецептура смеси для получения консервированных продуктов на основе куриных желудков

Компоненты	Содержание, %
Куриные желудки	70,0
Семена сои	9,0
Лук пассерованный в масле	7,0
Морковь пассерованная в масле	8,0
Перец чёрный молотый	0,02
Перец душистый молотый	0,02
Пищевая соль	1,2
Томат-паста	1,4
Питьевая вода	Остальное (до 100)

Подготовку компонентов осуществляли следующим образом. Охлажденные или размороженные куриные желудки очищали, мыли и нарезают на кусочки размером не более 0,5×2,0 см. Семена сои инспектировали, удаляли некондиционные примеси, замачивали на 2 ч в воде температурой 50-60 °С при массовом соотношении 1:3, тщательно мыли и подвергали стечке. Лук очищали, мыли и нарезают на кусочки размером не более 1,0×1,5 см, пассеровали в растительном масле до светло-золотистого цвета. Морковь очищали, мыли, шинковали и пассеровали в растительном масле до удаления свободной воды, добавляли томат-пасту. Полученную по рецептуре смесь тщательно перемешивали, фасовали в жестяные банки № 6 (масса нетто 240 г), закатывали банки на вакуумкраточной машине. Стерилизацию осуществляли паром в автоклаве типа АВ при температуре 120°С. Продолжительность собственно стерилизации составила 50 мин, при которой стерилизующий эффект составил 10,3 усл. мин., обеспечивающий промышленную стерильность консервов. Охлаждение консервов осуществляли водой с противодавлением 0,2 МПа.

Готовые стерильные консервы представляли собой комбинированный продукт из куриных желудков, сои и другого растительного сырья по типу солянки. Консервы

характеризуются высокими органолептическими характеристиками, являются пригодными для употребления в разогретом виде в качестве второго блюда или в виде холодной закуски, качество которых сохраняется в течение 2 лет без изменения. В таблице 3 приведен химический состав и энергетическая ценность готовых комбинированных консервов. В них установлено достаточно высокое содержание белков, из которых 21,0% составляют белки растительного происхождения. Жировой компонент на 50% представлен растительным маслом, в котором преобладают ненасыщенные жирные кислоты.

Таблица 3

Химический состав и энергетическая ценность комбинированных консервов на основе куриных желудков и растительного сырья

Компоненты	Содержание
Вода, %	$63,3 \pm 1,0$
Белки, %	$17,6 \pm 0,8$
Жир, %	$11,6 \pm 0,6$
Углеводы, %	$6,3 \pm 0,4$
Минеральные вещества, %	$1,2 \pm 0,08$
Энергетическая ценность, ккал	$200,0 \pm 10,2$
Глицин, г/100 продукта	$1,4 \pm 0,6$
Пролин+оксипролин, г/100 продукта	$1,3 \pm 0,4$

Готовые консервы по содержанию аминокислот, участвующих в синтезе коллагена в организме человека, относятся к продуктам функционального назначения. Сумма пролина и оксипролина в 100 г продукта составляет 1,3 г, что удовлетворяет суточную потребность в них для человека на 26,0%. Содержание глицина в 100 г консервов обеспечивает суточную потребность на 46,5 %. Потребление продуктов с высоким содержанием аминокислот для выработки коллагена в организме человека будет способствовать восстановлению и поддержанию функций эластичных тканей

Заключение

Куриные желудки характеризуются высоким содержанием аминокислот глицина, пролина и оксипролина, участвующих в синтезе коллагена, и являются перспективным сырьем для получения функциональных продуктов питания. В процессе стерилизации куриных желудков происходит повышение усвоения белка за счет распада молекул коллагена под действием высокой температуры.

Разработана рецептура и технология новых комбинированных консервов на основе куриных желудков и растительного сырья, включая бобы сои. Соя способствует обогащению консервов растительным белком и аминокислотами, участвующими в выработке коллагена.

Комбинированные консервы могут быть отнесены к группе функциональных продуктов, так как содержат аминокислоты для выработки коллагена в количестве,

удовлетворяющем суточную потребность организма человека на 26-46 %. Использование консервов в питании будет способствовать синтезу коллагена в организме человека, восстановлению и поддержанию функций эластичных тканей.

Список литературы

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001. - 376 с.
2. Каспарьянц, С. А. Закономерности влияния ассоциативных и комплексообразующих свойств коллагена на его состояние и эффективное использование: автореф. дис. ... докт. техн. наук. - М.: МИНХ им. Г. В. Плеханова, 1989. - 44 с.
3. Райх Г. Коллаген: монография. - М.: Легкая индустрия, 1969. - 326 с.
4. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков. - М.: Высшая школа, 1996. - 335 с
5. Стефанова И.Л. Продукты на основе мяса птицы для функционального питания / И.Л. Стефанова, Л.В. Шахназарова, Н.В. Тимошенко, Р.А. Дьяченко, О.В. Ниманихин // Мясная индустрия, 2008. – №6 – с. 11-14.
6. Титов Е.И. Коллагеносодержащее сырье мясной промышленности и его использование / Е.И. Титов, С.К. Апраксина, Л.Ф. Митасева и др. - М.: МГУПБ, 2006. - 80 с.2.-3.
7. Тутельян, В.А. Научные основы здорового питания. / В.А.Тутельян, А.И. Вялков, А.Н. Разумов, В.И.Михайлов, К.А. Москаленко, Одинец, А.Г., В.Г. Сбежнева, В.Н. Сергеев. - Москва: Издательский дом «Панорама», 2010. - 816 с.
8. Чижикова О.Г. Соя. Пищевая ценность и использование. – Владивосток.: Изд-во ДВГАЭУ, 2001. – 146 с.
9. Шульгин Ю.П., Шульгина Л.В., Петров В.А. Ускоренная биотическая оценка качества и безопасности сырья и продуктов из водных биоресурсов. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2006. – 123с.
10. Pellett E.P.L., Young V.R. Nutritional Evaluation of Protein Foods. – Tokyo: UN University, 1980 - 154 p.

Рецензенты:

Кадникова И.А., д.т.н., ведущий научный сотрудник Федерального государственного унитарного предприятия «Тихоокеанский заведующий научно-исследовательский рыбохозяйственный Центр, г. Владивосток;

Скрипко О.В., д.т.н., доцент, заведующая лабораторией технологии переработки сельскохозяйственной продукции ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сои РАН, г. Благовещенск.