

УДК 664.91/94:002.612

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СУБПРОДУКТОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ковалева О.А., Шульгина Л.В.

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

Проведены исследования говяжьих печени и мозгов с целью их рационального использования в технологии новых видов консервированных продуктов. Установлено, что субпродукты крупного рогатого скота являются перспективным сырьем для получения продуктов здорового питания, так как характеризуются полноценностью белков, пониженной энергетической ценностью, высоким содержанием функциональных ингредиентов. По содержанию эссенциальных фосфолипидов, витаминов группы В и некоторых минеральных веществ они значительно превосходят мышечную ткань животных. Говяжьи субпродукты использованы при создании технологии нового ассортимента комбинированных паштетных консервов. В зависимости от массовой доли отдельных субпродуктов содержание фосфолипидов в 100 г консервов составляло 2,4-2,8 г, что позволяет удовлетворить суточную потребность взрослого человека в них на 48-56 %. Содержание железа в опытных консервах позволяет обеспечить организм на 22,7-28,7 % (3,4-4,3 мг/100 г продукта), пантотеновой кислоты – на 17,0-43,0 % (3,3-4,2 мг/100 г) от суточной потребности в них. Добавление в состав консервов говядины или повышение ее массовой доли в рецептуре значительно снижает содержание указанных веществ в продукте. Сбалансированность консервов по указанным нутриентам за счет полной замены или доли субпродуктами мяса крупного рогатого скота будет способствовать снижению риска отдельных дефицитных состояний среди населения.

Ключевые слова: печень, мозги, говядина, фосфолипиды, витамины, минеральные вещества, консервы, сбалансированность

RATIONALE OF TECHNOLOGY CANNED FUNCTIONAL PURPOSE BASED OFFAL OF BOVINE ANIMALS

Kovaleva O.A., Shulgina L.V.

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

Researches beef liver and brain with a view to their rational use of technology in new kinds of canned foods. Established that the offal of bovine animals are promising raw material for production of healthy food, as characterized by complete protein, low energy value, high content of functional ingredients. According to the content of essential phospholipids, B vitamins and some minerals are much higher than the muscle tissue of animals. Beef by-products used in the creation of a new range of technology combined pashtetnyh canned. Depending on the mass fraction of the individual offal phospholipid content per 100 g of canned food was 2.4-2.8 g, which will meet the daily needs of an adult human in them at 48-56%. The iron content of canned experienced allows the body to 22,7-28,7% (3,4-4,3 mg / 100 g), pantothenic acid - by 17,0-43,0% (3,3-4 2 mg / 100 g) of the daily requirement for them. Addition of the canned beef or increasing its mass fraction in the formulation significantly reduced the content of these substances in the product. Balance canned on these nutrients through the complete replacement or share byproducts of cattle meat will help to reduce the risk of certain deficiency states in the population.

Keywords: liver, brain, beef, phospholipids, vitamins, minerals, canned, balance

Субпродукты убойных животных являются малоиспользуемым вторичным мясным сырьем, рациональная переработка которого может способствовать расширению на потребительском рынке ассортимента мясопродуктов. Наибольшую ценность представляют печень, мозги, язык, почки и сердце, которые по стоимости значительно ниже мяса убойных животных. Они уступают мышечной ткани по пищевой и энергетической ценности, но значительно превышают по содержанию некоторых витаминов и других функциональных

ингредиентов [4]. Наименее востребованными для получения продуктов глубокой переработки (готовой к употреблению) являются мозги. Использование субпродуктов для замены доли мяса в составе рецептуры при производстве комбинированных консервов массового назначения позволит снизить себестоимость мясопродуктов и обеспечить доступность различным категориям населения, а также сбалансировать их по отдельным пищевым веществам.

Целью настоящей работы являлись обоснование и разработка технологии консервов комбинированного состава с использованием субпродуктов крупного рогатого скота для функционального питания.

Материал и методы исследований

Основными объектами для исследования являлись мороженые говяжьи мозги и печень, срок хранения которых составлял 2 мес. В качестве образца сравнения использована мороженная говядина. Дополнительными материалами при изготовлении консервов являлись лук, морковь, вкусовые и ароматические пищевые добавки.

В работе были использованы стандартные методы исследований для определения массовой доли воды, белков, жира и минеральных веществ. Показатели безопасности мясного сырья и продуктов определяли в соответствии с требованиями ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Изучение аминокислотного состава белков определяли с использованием аминокислотного анализатора L 8800 («Hitachi», Япония). Состав липидов определяли следующим образом: смесь липидов фракционировали тонкослойной хроматографией на силикагеле (пластинки «Sulifol», Чехия) в системе растворителей гексан-диэтиловый эфир-уксусная кислота (70:30:1, по объему). Далее пятна проявляли 10%-ной серной кислотой в этаноле до полного сжигания органических веществ, пластинки сканировали на сканере «Epson Perfection 4490 Photo» и вычисляли содержание каждого индивидуального пятна на хроматограмме в процентах, используя специализированную программу обработки данных «Image J 143». Определение содержания фосфолипидов и их классов проводили в соответствии с оригинальной методикой В.Е. Васьковского [6]. Для определения минеральных веществ использовали атомный адсорбционный спектрофотометр «Nippon Jarrel Ash FF-855» (Япония).

Результаты и их обсуждение

Результаты исследований мороженых говяжьих печени, мозгов и говядины показали, что показатели безопасности соответствовали требованиям Технических регламентов Таможенного союза, в том числе ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Данные сравнительных исследований общего химического состава и энергетической ценности используемых в эксперименте говяжьих субпродуктов и говядины приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика химического состава и энергетической ценности говяжьих субпродуктов и говядины

Компоненты	Содержание		
	мозги	печень	говядина
Вода, %	77,3 ± 3,9	71,7 ± 3,6	63,0 ± 2,5
Белок, %	11,2 ± 0,7	17,9 ± 1,0	19,1 ± 1,7
Жир, %	9,6 ± 0,4	3,7 ± 0,2	16,8 ± 1,9
Углеводы, %	0,7 ± 0,07	5,3 ± 0,4	-
Минеральные вещества, %	1,2 ± 0,1	1,4 ± 0,1	1,1 ± 0,05
Энергетическая ценность, ккал	134,0 ± 6,4	127,0 ± 5,8	227,6 ± 23,9

Как видно, субпродукты крупного рогатого скота содержат белков несколько меньше, чем их мясо, а жира - значительно ниже, что характеризует их как низкокалорийное мясное сырье.

Сравнительное изучение аминокислотного состава мясного сырья показало, что белки субпродуктов, подобно говядине, содержат все аминокислоты, являются полноценными, так как количество и соотношение незаменимых аминокислот приближено к аминокислотному образцу ФАО/ВОЗ [5].

Результаты исследований жира в мясном сырье показали, что в говядине основным классом липидов являются триглицериды (рис. 1). В говяжьих субпродуктах значительную долю в составе липидов составляют фосфолипиды, что значительно их отличает от мышечной ткани. Причем, в липидах печени фосфолипидов в 2 раза больше, чем триглицеридов.

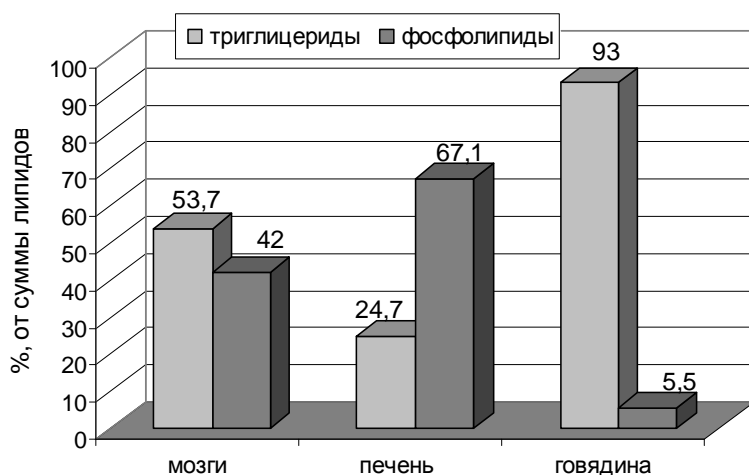


Рис. 1. Содержание основных классов липидов в субпродуктах и говядине

Известно [1, 3], что фосфолипиды в организме человека являются незаменимыми пищевыми веществами, так как входят в состав всех клеточных мембран, обеспечивающих различные функции клеток. Например, они обеспечивают нормальную проницаемость клетки для жирорастворимых веществ, регулируют обмен холестерина, снижают его уровень в крови и препятствуют отложению в стенках кровеносных сосудов, что является важнейшей профилактической мерой в отношении развития атеросклероза и сопутствующих ему сердечно-сосудистых заболеваний. Суточная потребность взрослого человека в фосфолипидах составляет 5 г [2]. Недостаток их в рационе приводит к накоплению жира в печени и ее ожирению. Поступление достаточного количества фосфолипидов в организм человека способствует поддержанию нормализации физиологических функций и гомеостаза.

Проведенные исследования показали, что говяжья печень значительно превосходит мышечную ткань по содержанию железа (соответственно, 6,7 мг/100 г и 2,8 мг/100 г), меди (3,8 мг/100 г и 0,2 мг/100 г) и цинка (5,0 мг/100 г и 3,2 мг/100 г). Содержание этих элементов в мозговой ткани соответствует их количеству в говядине.

Аналитические данные по содержанию витаминов в мясном сырье [4] показали, что в субпродуктах крупного рогатого скота содержится значительно выше, чем в мышечной ткани рибофлавина, кобаламина, пантотеновой и фолиевой кислоты.

Поскольку говяжьи субпродукты являются богатыми источниками эссенциальных фосфолипидов, ряда витаминов и минеральных веществ, то использование их в качестве основных компонентов или для замены доли мяса позволит сбалансировать состав мясопродуктов по указанным нутриентам.

С учетом этого, говяжьи мозги и печень были использованы нами для создания модельной композиции мясопродуктов по типу паштетных консервов с повышенным содержанием эссенциальных фосфолипидов, отдельных витаминов и минеральных веществ. Были изготовлены 8 вариантов паштетных консервов (табл. 2), из которых 3 вида включали

только говяжьей печени и мозги в разных соотношениях, 4 варианта - говядину и один из субпродуктов, 1 вариант – только говядину (контрольный). Для улучшения вкусоароматических характеристик в исходную смесь для консервов добавляли пассерованные лук и морковь, соль и специи. Все подготовленные компоненты согласно рецептуре загружали в куттер, обрабатывали смесь в течение 7 мин до получения однородной массы, фасовали в банки металлические № 1 (масса нетто 100 г), закатывали на вакуум-закаточной машине, загружали в автоклав, стерилизовали паром при температуре 115 °С, продолжительность собственно стерилизации составляла 40 мин, охлаждали водой с противодавлением 0,18 МПа.

Таблица 2

Состав комбинированных консервов на основе субпродуктов и говядины

Компоненты	Содержание (%) в вариантах консервов							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Печень говяжья	40,0	50,0	30,0	-	40,0	-	50,0	-
Мозг говяжий	40,0	30,0	50,0	50,0	-	40,0	-	-
Говядина	-	-	-	30,0	40,0	40,0	30,0	80,0
Лук пассерованный	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Морковь пассерованная	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Соль	1,2	1,2	1,4	1,2	1,2	1,4	1,2	1,4
Перец душистый молотый	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
Паприка	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Вода	до 100	до 100	до 100	до 100	до 100	до 100	до 100	до 100

Стерилизованные консервы представляли собой готовые для употребления продукты, обладающие приятным мясным вкусом и запахом. Масса продуктов была однородная, цвет – светло-коричневый. Отделения жира от плотной части продукта или наличие тонкой жировой пленки не наблюдалось. Консервы на основе печени и мозгов имели более нежную и сочную консистенцию, чем образцы, включающие говядину.

Результаты исследований химического состава и энергетической ценности паштетных консервов приведены в табл. 3. Мясные консервы на основе субпродуктов характеризовались пониженной энергетической ценностью (не более 166 ккал). Энергетическая ценность консервов, в составе которых массовая доля говядины составляла 30 % и более, была значительно выше. В консервах на основе субпродуктов содержание фосфолипидов составляло 2,4-2,8 г на 100 г, что позволяет удовлетворить суточную потребность взрослого человека на 48-56 %. Введение в состав консервов говядины заметно снижало в продукте содержание фосфолипидов. В консервах из говядины их количество не превышало 0,45 г на

100 г продукта.

Таблица 3

Химический состав и энергетическая ценность консервов
на основе субпродуктов и говядины

Компоненты	Содержание в вариантах консервов							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Вода, %	70,0	70,2	71,1	68,5	64,2	67,2	64,9	61,4
Белки, %	12,6	12,9	11,4	11,7	15,9	12,3	15,1	15,7
Жиры, %	10,3	9,6	10,9	14,8	13,2	15,6	12,6	18,4
Углеводы, %	5,7	6,0	5,2	3,7	5,4	3,6	6,0	3,3
Минеральные вещества, %	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,2
Фосфолипиды, г/100 г продукта	2,6	2,4	2,8	2,2	1,3	1,9	1,5	0,45
Витамин В ₅ [*] , мг/100 г продукта	3,8	4,2	3,3	1,6	2,9	1,2	3,5	0,4
Железо, мг/100 г продукта	3,8	4,3	3,4	2,3	3,8	2,2	2,5	2,2
Энергетическая ценность, ккал	165,9	162,0	164,5	194,8	204,0	204,0	197,8	241,6

Примечание: содержание витамина В₅^{*} устанавливали расчетным путем.

Комбинированные консервы на основе только субпродуктов, или на основе говядины и печени (30 % и 50 %) содержали железо в количествах, позволяющих удовлетворить суточную потребность организма взрослого человека на 22,7-28,7 %. Консервы, доля говядины в которых составляла 50-80 %, позволяла удовлетворить потребность человека лишь на 14,7-16,7 %.

Консервы на основе говяжьих печени и мозгов являются богатыми источниками витаминов группы В (рибофлавина, кобаламина, пантотеновой и фолиевой кислоты). На примере витамина В₅ (табл. 3) показано, что консервы, включающие только субпродукты, могут обеспечивать потребности организма человека в нем в пределах 17,0-43,0 %. Известно, что потребность человека в пантотеновой кислоте составляет 5-10 мг в сутки [2]. Добавление в состав консервов говядины и повышение ее доли значительно снижает содержание в продукте витамина.

Результаты приведенных исследований реализованы при создании Технических условий и технологической инструкции на производство нового ассортимента комбинированных консервов «Мясорастительный паштет «Диетический». Себестоимость консервов на основе субпродуктов на 27-32 % ниже таковых, изготовленных из говядины.

Заключение

Результаты проведенных исследований показали, что говяжьи субпродукты являются перспективным сырьем для получения продуктов здорового питания, так как характеризуются пониженной энергетической ценностью, высоким содержанием эссенциальных фосфолипидов, витаминов группы В и отдельных минеральных веществ.

Разработаны технология и состав новых видов комбинированных паштетных консервов на основе мозгов и печени крупного рогатого скота с пониженной энергетической ценностью, в которых содержание фосфолипидов, некоторых витаминов и минеральных веществ значительно выше, чем в подобном продукте из говядины. Сбалансированность консервированных продуктов по указанным пищевым веществам за счет замены субпродуктами доли мяса крупного рогатого скота будет способствовать снижению риска отдельных дефицитных состояний среди населения.

Список литературы

1. Гуревич К.Г. Какие фосфолипиды «эссенциальнее»? // Клиническая фармакокинетика - 2004. - № 1. – С. 52-57.
2. Тутельян В.А. Научные основы здорового питания: – М.: Издательский дом «Панорама». - 2010. – 816 с.
3. Ушкалова Е.А. Место эссенциальных фосфолипидов в современной медицине // Фарматека. - 2003. - № 10. - С. 10-15.
4. Химический состав пищевых продуктов. Кн.2. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987.- 360 с.
5. Pellett E.P.L. Nutritional Evaluation of Protein Foods / E.P.L. Pellett, V.R. Young – Tokyo: UN University. 1980 - 154 p.
6. Vaskovsky V.E. A universal reagent for phospholipid analysis / V.E. Vaskovsky, T.Y. Kostetsky, I.M. Vasendin // J.Chromatogr. - 1975. Vol. 114. - P. 129-141.

Рецензенты:

Приходько Ю.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой химии и инженерии биологических систем Школы биомедицины Дальневосточного федерального государственного университета, г. Владивосток.

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