

Выделение белков из легких и селезенки и исследование их качества

М. ПИУЛЬСКАЯ, П.Н. КРЫЛОВА, Л.И. СТЕКОЛЬНИКОВ, В.В. КРАКОВА, В.Л. КАРНОВА, Г.К. БДЕЛЬМАН
 Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, Москва, СССР

Система обеспечения населения белковыми продуктами, в особенности содержащими полноценные белки животного происхождения, является одной из важных, так как миллионы людей в разных странах испытывают в них острый недостаток.

Поэтому вопрос рационального использования для пищевых целей существующих запасов животного и растительного белкового сырья с целью увеличения белковых ресурсов в настоящее время стоит очень остро.

В решении проблемы расширения ресурсов животного белка исключительная роль принадлежит мясо-кислотному сырью. Последнее по содержанию белка, его биологической ценности, наличию незаменимых аминокислот стоит на одном из первых мест среди других видов пищевого сырья.

Субпродукты второй категории могут служить источником полноценных животных белков. Одним из путей рационального использования субпродуктов второй категории, кроме непосредственного использования их в колбасные изделия и консервы, является выделение белков из указанного вида сырья, получение в сухом виде и применение как заменителей мяса при изготовлении мясопродуктов.

Советские и отечественные исследователи уделяют большое внимание вопросу выделения белков из различных видов сырья. В последнее время также опубликован ряд интересных работ, касающихся перспектив использования белковых препаратов (1-7).

Известные литературные данные, следует отметить, что способы получения белковых препаратов определяют функциональные свойства белков, что существенно образом влияет на качество их использования в промышленности.

В процессе получения белковых препаратов нами используются малопривычные к приходу в натуральном виде субпродукты второй категории - легкие и селезенки.

В работе был приведен анализ использования мясных субпродуктов и определены сырьевые ресурсы сырья для производства белков, изучен их химический состав.

Изучено, что по содержанию общего количества белков легкие и селезенка близки. Выявлено, что по содержанию полноценных белков: наименьшее в легких (11,8%), наиболее в селезенке (13,3%).

Изучение субпродуктов содержит все незаменимые аминокислоты, причем особенно высокое содержание их содержится в значительных количествах (8). Целью наших исследований является изучение химического состава и биологической ценности белков, выделенных из селезенки и легких.

Белковый концентрат был приготовлен по ранее разработанной технологической схеме (8) методом получения следующей смеси легких и селезенки, взятых в соотношении 2:1, мелко измельчили и экстрагировали двойным количеством 0,5%-ного раствора полифосфата в течение 1 часа при непрерывном перемешивании. Экстракт, отделенный от осадка, использовался на распылении общего химического состава.

Для определения минерализацией по Кьельдалю в сочетании с диффузионной отгонкой аммиака в чашках Петри, жир - по Сокслету, влагу - высушиванием до постоянной массы при 102-105°C, зольность - растворением навески в муфельной печи. pH 10%-ной водной суспензии определяли на pH-метре.

Растворимость в воде - весовым методом.

Аминокислотный состав изучали на аминокислотном анализаторе японской фирмы "Джеол". Гидролиз белков исследуемых образцов проводили 6N соляной кислотой при температуре 120°C в течение 20 часов. Триптофан и оксипролин определяли спектрофотометрическим методом /9,10/. Растворимость белков сухого белкового концентрата (in vitro) определяли по методике Покровского и Ертанова в модификации ВНИИМПА /11,12/.

В табл. I представлены результаты анализа партий белковых концентратов, полученных в лабораторных условиях.

Таблица I.
Table 1
n = 6

Общий химический состав, величина pH и растворимость белковых концентратов		Total chemical composition, pH value and protein concentrates solubility	
Наименование показателей Parameters	!	Содержание, % Contetn	
		\bar{x}	v
Влага Water	!	6.3	5.3
Липиды Lipids	!	6.3	26.2
Белки Proteins	!	72.9	1.2
pH	!	6.60	1.07
Растворимость, % на сухое вещество solubility, % on dry matter	!	56.4	6.1

\bar{x} - средние данные average data
 v - коэффициент вариации coefficient of variation

Данные в табл. I свидетельствуют о том, что полученные в лабораторных условиях белковые концентраты распылительной сушки практически близки по содержанию белков и растворимости. Следует также отметить, что разработанная технология обеспечивает получение сравнительно физико-химическим показателям белковых концентратов.

Способ получения белкового концентрата был проверен в условиях производства. Белки выделяли из селезенки и легких крупного рогатого скота по вышеприведенной технологии. Готовые белковые концентраты представляют собой порошок светло-коричневого цвета с характерным специфическим запахом. В табл. 2 приведены данные анализа белковых концентратов, полученных в условиях производства.

Таблица 2

Общий химический состав, величина pH и растворимость белковых концентратов (производственные партии)
Total chemical composition, pH value and protein concentrates solubility (production batches) $n = 5$

Наименование показателей Parameters	Содержание, % content, %	
	х	l
Влага Water	3,6	23,7
Липиды Lipids	5,2	16,9
Белки Proteins	73,8	3,5
pH	6,23	6,2
Растворимость, % на сухое вещество Solubility, % on dry matter	83,6	10,4

Как следует из полученных данных, производственные белковые концентраты (табл. 2) отличаются высокой растворимостью, что связано с сушкой белковых экстрактов сублимацией в отличие от лабораторных белковых препаратов распылительной сушки (табл. 1). Результаты производственных испытаний полностью подтвердили возможность получения белковых концентратов из селезенки и легких по разработанной схеме и параметрам, полученным в лабораторных условиях. Для установления полноценности полученных белковых концентратов был определен их аминокислотный состав (табл. 3).

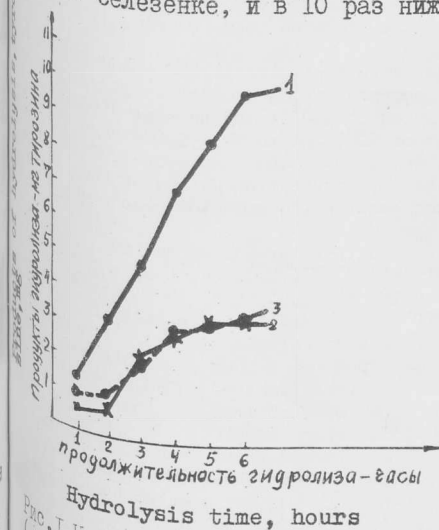
Содержание аминокислот в белковых концентратах,
% к белку
Aminoacids content in protein concentrates, % to protein

Аминокислоты Aminoacids	Образцы Samples			
	Лабораторные Lab.		Производственные Prod.	
	х	у	х	у
Незаменимые Essential	39.99		35.36	
Триптофан Tryptophan	2.03	7.5	1.85	4.5
Лизин Lysine	7.54	8.8	7.56	8.4
Треонин Threonine	3.83	11.6	4.00	10.8
Валин Valine	8.75	9.3	7.08	0.7
Метионин Methionine	2.01	8.7	1.16	10.9
Изолейцин Isoleucine	3.36	5.5	2.80	24.1
Лейцин Leucine	7.96	8.3	6.73	4.9
Фенилаланин Phenilalanine	4.51	9.5	4.18	1.7
Заменимые Non-essential	50.44		48.10	
Гистидин Histidine	2.29	10.2	2.83	37.5
Аргинин Arginine	5.87	6.8	5.47	9.3
Аспарагиновая кислота Asparaginic acid	.13	11.4	7.05	4.1
Серин Serine	3.90	12.4	3.13	6.7
Глутаминовая кислота Glutaminic acid	13.75	3.8	12.68	5.1
Пролин Proline	3.43	16.3	4.42	6.7
Глицин Glycine	4.67	14.0	5.33	7.3
Аланин Alanine	5.34	8.2	4.25	7.8
Тирозин Tyrosine	2.81	18.6	2.68	9.2
Оксипролин Oxuproline	0.25	15.3	0.26	7.2

Таблица 3
Table 3
 $n = 3$

приведенного аминокислотного состава (табл.3) видно, что белковые концентраты близки, содержат полный набор незаменимых аминокислот, причем большая часть из них (лизин, лейцин, валин, фенилаланин) содержится в значительных количествах.

Сравнивая полученные данные с имеющимися в литературе /8/, можно отметить, что белковые концентраты по аминокислотному составу близки к белкам селезенки и легких и отличаются только по содержанию оксипролина, содержание которого в белковом концентрате в 5 раз ниже, чем в селезенке, и в 10 раз ниже, чем в легких.



К числу показателей, характеризующих биологическую ценность белкового концентрата, относится, в частности, степень доступности его к воздействию ферментов желудочно-кишечного тракта (*in vitro*).

Результаты опытов по исследованию протеолиза пепсином и трипсином белкового концентрата, изолированного белка сои и казеина представлены на рис.1.

Сравнивая полученные результаты, следует отметить, что скорость гидролиза белкового концентрата сублимационной сушки была максимальной и превышала таковую изолированного белка сои и казеина на 50%.

Результаты исследований дают основание считать, что разработанная технология дает возможность получить полноценный белковый концентрат по аминокислотному составу и скорости переваривания белков.

Установлена возможность использования пищевого белкового концентрата, полученного из легких и селезенки, в качестве заменителя мясного сырья при производстве вареных колбас.

Рис.1. Изменение скорости гидролиза (*in vitro*) ферментами желудочно-кишечного тракта белковых препаратов: 1-белковый концентрат; 2-изолированный белок сои; 3-казеин.

Fig. 1 Change of rate of protein preparates hydrolysis (*in vitro*) by gastrointestinal tract ferments: 1 - protein concentrate; 2 - soy protein isolate; 3 - caseine.

ЛИТЕРАТУРА

- Lederko Andrzej. Preparaty białowe z mniej cennych tkanek zwier zecych. *Gosp.miesna*, 1979, 21, 1, 2-5.
- Jolly Ramesh C. Modified protein. Пат. США, № 42617 (A23 3/00), № 417134, заявл. 13.10.76 и 732010, опуб. 15.08.78.
- Wollmer Arthur N., Rainey George E. Extraction of protein from edible beef bones and products. Пат. США, № 426159 (A23 1/10, A23 1/313) № 4176199, заявл. 15.05.78, № 906029, опубл. 27.11.79.
- Protein from tripe-A food of the future. *The National Provisioner*, 1978, 178, 7, 15.
- Hamilton R.Q. Recovery of functional meat proteins from abbatpir by-products. *CSIRO Food Research Quartely*, 1978, 38, 1, 6-12.
- Swingler G.R., Lawrie R.A. Improved protein recovery from some meat industry by-products. *The National Provisioner*, 1979, 180, 24, 36.
- Cante Charles J., Franzen Roger W., Saleeb Fouad Z. Proteins emulsifiers; methods for assessing the role. *J.Amer.Oil Chem.Soc.* 1979, 56, 1, A71-A77.
- Климова Н.Н., Пиульская В.И., Сафронова Г.А., Базарова К.И., Велазух А.А. Извлечение белков из субпродуктов II категории. *Труды ВНИИМП*, 1978, вып. X II, 38-40.
- Mierbicki E., Deatherage F.E. Hydroxyproline as an index of connective tissue in muscle. *J.Agric.Food Chem.*, 1954, 2, 878-882.
- Graham C.E., Smith E.P., Hier S.W., Klein D. An improved method for determination of tryptophane with p-dimethylaminobenzaldehyde. *J.Biol.Chem.*, 1947, 168, 711-716.
- Покровский А.А., Ертанов И.Д. Атактуемость белков пищевых продуктов протеолитическими ферментами. *Вопросы питания*, 1965; № 3, с. 38-44.
- Соловьев В.И., Шумкова И.А., Карпова И.Н. Специфические методы оценки ферментованного мяса. *Труды ВНИИМП*, 1970, вып. 22, с. 157-168.