

13 Обоснование квоты нетрадиционных белков при замещении мясного белка в колбасных изделиях

А. ЧОЛАКОВА, АР. КРИСТЕВ, П. ПЕСТОРОВ

Лаборатория биохимии мяса, Институт мясной промышленности, София, Болгария

Значение мяса как один из основных ресурсов полноценного белка, служащего базой комбинированных пищевых продуктов, определяется содержанием в нем сбалансированных аминокислот, уровень которых выше, чем в идеальном белке ФАО/ВОЗ, 1973 г.

К настоящему времени накоплены подробные сведения о составе различных видов сырого мяса, но состав готовых мясопродуктов и колбасных изделий пока недостаточно изучен. Характеристика аминокислотного состава и биологической ценности — особенно важные параметры при создании комбинированных мясопродуктов с использованием в них нетрадиционных белков. Необходимо учесть степень лимитирования одних и тех же аминокислот в исходных и в комбинированных мясопродуктах, чтобы биологическая ценность последних не уменьшилась / 1 /. Одновременно с этим необходимо следить за соблюдением технологических и органолептических требований к получаемым комбинированным мясопродуктам.

Для определения оптимального соотношения внесения нетрадиционных белков в мясные продукты, при которых биологическая ценность новых комбинированных продуктов была бы не ниже биологической ценности основного продукта или идеального белка ФАО/ВОЗ, 1973 г, нами был предложен математический метод / 2 /. Он сводится к отысканию такого соотношения между двумя или более белковыми компонентами, при котором химический скор комбинированного продукта приближался бы к 100.

Целью настоящего исследования является получение комбинированных мясопродуктов на базе болгарских варенокопченых колбас и нетрадиционных белков в соответствии с вычисленными математическим методом оптимальными белковыми соотношениями отдельных компонентов.

Достижение этой цели было выполнено двумя путями:

1. Замещение белков мяса уже исследованных колбасных изделий / 3 / эквивалентным количеством нетрадиционного белка в соответствии с вычисленными математическим методом соотношениями.

В конкретном случае эти соотношения следующие:

- Гамбургская колбаса : изолят сои 500 Е = 82 : 18
- Гамбургская колбаса : казеинат натрия = 95 : 5
- Гамбургская колбаса : пшеничный глютен = 68 : 32
- Сосиски Пражские : изолят сои 500 Е = 62 : 38
- Сосиски Пражские : казеинат натрия = 78 : 22
- Сосиски Пражские : пшеничный глютен = 58 : 42

2. Замещение белков мяса уже исследованных колбасных изделий / 3 / эквивалентным количеством белка предварительно разработанных белковых композиций, сбалансированных по аминокислотному составу.

тава которых достигается использованием эффекта взаимного обогащения белков / 1 /. В данном случае использованы композиции: казеинат натрия : пшеничный глютен = 73 : 27; изолят сои 500 Е : пшеничный глютен = 70 : 30. Десять процентов мясного белка колбасных изделий было замещено эквивалентным количеством белка этих композиций.

Изготовление комбинированных мясопродуктов осуществлялось по общепринятой болгарской технологии. Для изготовления мясопродуктов изолят сои, казеинат натрия и пшеничный глютен были предварительно гидрированы в соотношении соответственно 1:4, 1:3 и 1:4.

Из данных таблицы 1 следует, что химический состав новых комбинированных мясопродуктов не отличается стоимостью, допускаемых болгарского стандарта. Вследствие использования обезжиренных нетрадиционных белков замечается некоторое уменьшение содержания жира новых комбинированных мясопродуктов по отношению к контрольным образцам.

Таблица 2 отражает содержание незаменимых аминокислот и химический скор компонентов, участвующих в изготовлении комбинированных мясопродуктов. Из этих данных следует, что среднее значение аминокислоты метионин и цистин лимитирует биологическую ценность исходных колбасных изделий и двух нетрадиционных белков — изолят сои 500 Е и казеинат натрия. Для пшеничного глютена лимитирующей аминокислотой является лизин.

Так как с одной стороны в исходных колбасных изделиях наблюдается некоторый избыток лизина относительно аминокислоты спаровой шкалы ФАО/ВОЗ, 1973, а с другой стороны в пшеничном глутене количество метионина и цистина выше, чем в идеальном белке, это является предосудкой для изготовления комбинированных мясопродуктов, сбалансированных по аминокислотному составу при участии этого нетрадиционного белка.

Таблицы 3 и 4 отражают аминокислотный состав и биологическую ценность / вычисленную по химическому скору / изготовленных комбинированных мясопродуктов. Из данных следует, что биологическая ценность новополученных мясопродуктов не ниже, чем у контрольных образцов. Как и следовало ожидать, лучшее сбалансирование по аминокислотному составу наблюдается при участии пшеничного глютена как нетрадиционный белок в комбинированных мясопродуктах.

Возможность изготовления комбинированных мясопродуктов с прогнозированной биологической ценностью была проверена нами посредством определения биологической ценности в эксперименте на крысах. ++ Были исследованы биологическая ценность и усвояемость

++ Опыт был проведен в лаборатории оценки пищевых белков с руководством д.м.н. В.Г. Мисошкин, институт питания АН УССР.

Таблица 1

Химический состав образцов колбас

Комбинированные мясопродукты	Блага		Жир % в-ва
	% общей массы	Белок % общей массы	
Гамб. колбаса - контрольный образец	62.00	12.16	59.12
Гамб. колбаса : изолят сои 500 Е = 82:18	63.00	11.60	58.46
Гамб. колбаса : каз. натрия = 95:5	64.30	12.50	60.10
Гамб. колбаса : пш. глютен = 68:32	62.50	12.14	58.90
Гамб. колб.: / каз.+ глютен/ = 73:27	63.00	11.30	58.40
Гамб. колб.: / из. сои + глютен/ = 70:30	64.60	11.60	57.60
Сосиски Пражские - контр. образец	62.50	14.60	57.53
Сосиски : изолят сои 500 Е = 62:38	63.20	15.30	48.97
Сосиски : казеинат натрия = 78:22	61.80	14.60	50.90
Сосиски : пшеничный глютен = 58:42	63.90	14.50	50.20
Сосиски : / каз. + глютен / = 73:27	64.17	15.53	52.12
Сосиски : / из. сои + глютен/ = 70:30	64.70	16.18	49.65

Таблица 2

Ам. к-ты	Аминокислотный состав и химический скор исходных продуктов											
	Шкала ФАО/ВОЗ		Гамб. колбаса		Сосиски Пражские		Изолят сои		Казеинат натрия		Пшеничный глютен	
	АК	ХС	АК	ХС	АК	ХС	АК	ХС	АК	ХС	АК	ХС
Изо	4.0	100	4.8	120	4.7	118	4.9	122	4.7	118	4.0	100
Лей	7.0	100	8.0	114	8.1	116	7.8	111	9.0	128	7.7	110
Лиз	5.5	100	9.0	160	9.2	164	6.4	116	7.8	142	2.3	42
М+Ц	3.5	100	3.3	94	3.3	94	2.6	74	3.3	94	4.3	130
Ф+Т	6.0	100	7.8	130	8.2	137	9.7	162	10.2	170	7.8	130
Тре	4.0	100	4.2	105	4.3	107	3.6	90	4.0	100	2.8	70
Три	1.0	100	1.0	100	1.2	120	1.4	140	1.0	100	1.17	117
Вал	5.0	100	5.2	104	5.1	103	4.8	96	6.0	120	4.5	90

Примечание: АК — содержание аминокислоты, г / 100 г белка; ХС — химический скор, %

Таблица 3

Аминокислотный состав и химический скор комбинированных мясных продуктов, полученных по первому пути замещения

Ам. к-ты	На базе гамб. колбасы и изолята сои						На базе Пражских сосисок и изолята натрия					
	7/каз.+гл./		7/изол. сои+гл./		7/каз.+гл./		7/изол. сои+гл./		7/каз.+гл./		7/изол. сои+гл./	
	АК	ХС	АК	ХС	АК	ХС	АК	ХС	АК	ХС	АК	ХС
Изо	4.5	112	4.8	120	4.6	115	4.8	120	4.9	123	4.6	110
Лей	7.8	111	8.2	117	8.0	114	8.0	114	8.5	121	7.9	113
Лиз	8.5	155	8.8	160	6.5	118	8.2	148	9.1	166	6.6	120
М+Ц	3.3	93	3.3	93	3.8	109	3.2	90	3.3	93	4.0	130
Ф+Т	7.7	128	7.8	130	7.6	127	8.4	140	8.2	137	7.9	130
Тре	4.0	100	4.0	100	4.0	100	3.8	96	4.2	105	3.9	97
Три	1.1	110	1.0	100	1.1	110	1.3	130	1.1	110	1.1	110
Вал	4.9	98	5.0	100	5.0	100	4.9	98	5.3	106	5.0	100

Таблица 4

Аминокислотный состав и химический скор комбинированных мясных продуктов, полученных по второму пути замещения

Ам. к-ты	На базе гамб. колбасы и 7/каз.+гл./				На базе Пражских сосисок и 7/каз.+гл./			
	7/изол. сои+гл./		7/изол. сои+гл./		7/изол. сои+гл./		7/изол. сои+гл./	
	АК	ХС	АК	ХС	АК	ХС	АК	ХС
Изо	4.9	121	4.9	121	4.9	121	5.0	124
Лей	8.3	118	8.2	117	8.2	117	8.3	118
Лиз	9.0	163	8.9	162	8.7	159	8.9	162
М+Ц	3.5	100	3.5	100	3.5	100	3.6	103
Ф+Т	8.0	134	7.9	131	7.9	131	8.0	134
Тре	4.2	104	4.2	104	4.2	104	4.3	108
Три	1.1	110	1.0	100	1.0	100	1.0	100
Вал	5.2	105	5.2	105	5.2	105	5.3	106

Примечания к табл. 3 и 4: АК — содержание аминокислоты, г/100 г белка; ХС — химический скор, %

комбинированного мясопродукта, изготовленного при замещении мясного белка гамбургской колбасы изолитом сои 500 Е. Уровни замены по белку составляли 0 %, 12,5 %, 25 %, 50 % и 100 %. В опытные образцы были введены все ингредиенты по рецептуре изготовления гамбургской колбасы.

Для определения биологической ценности и усвояемости вели исследование с использованием 40 белых крыс - самцов линии "Листар", распределенных в 5 группах по 8 крыс в каждой. Единственным источником белка в рационе служили белки указанных опытных образцов мясопродуктов. Уровень белка составил 8 %. Для каждого рациона калорийность составляла 441 ккал в сутки. На 100 г диеты добавляли 1 г сухих водорастворимых и 1 мл жирорастворимых витаминов. В всех крыс содержали индивидуально в обменных клетках. Длительность эксперимента составляла 14 дней. Для определения усвояемости белков в последние 5 дней у животных собирали кал. Для определения биологической ценности был использован каркасный метод в соответствии с которым после окончания эксперимента животных убивали эфиром и тушки растворяли в смеси 50 % раствора 10Н и 96 % этилового спирта / 1:1 /. Величина биологической ценности и усвояемости рассчитывали в истинных значениях. Данные представлены в табл. 5.

Таблица 5

Биологическая ценность и усвояемость различных белковых композиций

Показатель	Степень замещения - %				
	0	12,5	25,0	50,0	100,0
Биологическая ценность	47,16	48,70	45,38	42,06	42,02
	+2,71	+2,36	+1,66	+6,48	± 2,13
Усвояемость	93,90	94,60	93,70	94,10	92,20
	+0,57	+0,66	+0,70	+0,65	± 0,61

На основе данных было установлено, что биологическая ценность при 12,5 % и 25 % замещении мясного белка гамбургской колбасы изолитом сои 500 Е не отличается от контрольных значений / 0 % замены /, $p \geq 0,05$. При 50 % и 100 % замещении мясного белка биологическая ценность достоверно ниже контрольных значений, $p \leq 0,05$.

Данные об усвояемости свидетельствуют, что разные степени замещения мясного белка гамбургской колбасы изолитом сои 500 Е не являются существенных различий в полученных значениях, $p \geq 0,05$, статистически не достоверно.

Исходя из изложенного следует, что максимально допустимое замещение мясного белка исследуемой гамбургской колбасы изолитом сои 500 Е не должно превышать 25 %. Это соответствует прогнози-

рованному математическим методом уровня замещения, при котором получается сбалансированный по аминокислотному составу пищевой продукт. Данные настоящего исследования подтверждают надежность используемого математического метода и правильность подхода к выбору максимально допустимого замещения мясного белка колбасных изделий нетрадиционными белками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сафронова А.М., В.А. Шатерников, В.Г. Высокский, А.Г. Чолакова, И.С. Песторов. Вопросы питания, 1983, 4, 38 - 44
2. Чолакова А.Г. Месопрмишленост, 1983, 3, 62 - 64
3. Чолакова А.Г., Ар. Кръстев, Ф. Гибарова, С. Димитков. Месопрмишленост, 1983, 4, 88 - 90