4 - 71

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА И СУБПРОДУКТОВ

ГЕЛЕНЧЕР Е., к.х.н.; ПЕТРЕШ Ё. н.с.; ХОРВАТ Э. м.н.с. - Центральный Институт Пищевой Промышленности, Будапешт, ВНР.
КАРПАТЫ Г., к.х.н. - Сельскохозяйственный И-т, Мошонмадяроваш, ВНР

Увеличение производства мяса и развитие мясообрабатывающей промышленности в Венгрии, способствовало одновременному расширению экспорта убойного мяса, в первую очередь за счет благородного мяса крупного рогатого скота, т.е. кусковых полуфабрикатов, напр., порционные куски для кулинарной обработки. Параллельно с этим пришлось изменить технологию производства обычных мясных продуктов (колбаса, копченные колбасы, и т.д.). В связи с нехваткой мяса первого сорта все чаще стала возникать необходимость заменять говяжье мясо свининой или другими видами мяса при изготовлении изделий из мяса. Неизбежным стало применение веществ для улучшения консистенции конечного продукта.

Для улучшения качества готовых изделий в Венгрии ввели обязательную декларацию питательной ценности продуктов (на основании химического состава - белка, жира, воды). В то же время содержание действительно усвояемого белка меняется в зависимости от используемого сырья. Особенно важным является декларирование питательной ценности белка при изготовлении дешевых продуктов.

Целью нашей работы на основании сказанного выше явилось следующее:

- Определение и сравнительная оценка питательной ценности белков мяса и некоторых субпродуктов говядины и свинины;
- Исследование питательной ценности белков модельной смеси свинины и желатина с целью установления характера действия желатина, в качестве соединительной ткани свинины;

- Исследование возможности использования более быстрых и дешевых методов in vitro вместо in vivo для определения питательной ценности белков.

Содержание белка и питательная ценность мяса и субпродуктов

(Таблица I.)

№	Название	$\bar{x} \pm s$ n N	Содержание белка /Nx6.25/ /г/100 г/	PER /г/г/	$\overline{PER} \pm s$ /г/г/	$t = \frac{\overline{PER}_{i1} - \overline{PER}_{i2}}{S_d}$
1	2	3	4	5	6	7
I	Говядина				2.25±0.18	№ I-3
	- вымя	2 6	9.7 ± 2.10	2.04		FG = 10
	- вымя варенное	2 3	10.3 ± 1.40	2.04		t=2.33<t_t=3.89
	- мясо пищеводное	2 6	16.7 ± 1.64	2.47		P = 5%
	- селезенка.	2 6	18.7 ± 0.66	2.09		№ 1-2
	- рубец	2 3	18.7 ± 1.60	2.31		FG = 10
	- рубец варенный	2 3	20.5 ± 1.00	2.19		t=2.33<t_t=3.33
	- головное мясо	2 3	17.4 ± 1.60	2.30		P = 5%
	- мясо головное варенное	2 3	18.3 ± 0.60	2.58		
2.	Свинина				2.04±0.18	№ 2-4
	- мясо головное	2 9	17.2 ± 2.70	1.92		FG = 4
	- мясо пищеводное	2 9	18.2 ± 0.80	1.86		t=2.78<t_t=5.76
	- легкие	2 9	18.6 ± 0.99	2.04		p=5%
	- селезенка	2 9	17.6 ± 0.65	2.34		
I	2	3	4	5	6	7
3.	Говядина				2.46 ± 0.11	
	мясо I*	2 6	22.5 ± 1.35	2.49		
	мясо II**	2 6	22.3 ± 1.32	2.44		
4.	Свинина				2.46 ± 0.02	
	мясо I*	2 9	21.4 ± 0.69	2.45		
	мясо II**	2 9	19.1 ± 0.90	2.48		

n = количество параллельных измерений
N = количество образцов
* = мясо с пониженным содержанием жира и соединительной ткани
** = мясо с повышенным содержанием жира и соединительной ткани
$\bar{x}$ = средняя величина средних величин образцов
s = рассеивание средних величин образцов
PER = Protein Efficiency Ratio

Для определения питательной ценности мы применяли in vivo метод PER /Protein Efficiency Ratio = Коэффициент эффективности белков / на основе 28-ми дневного опыта при кормлении крыс. Из таблицы видно, что содержание белка субпродуктов /16 - 20 г/100 г/, кроме вымен /10.3 г/100 г/, не отличается значительно от содержания белков мяса /19 - 22 г/100 г/. Средние значения питательной ценности белка говядины (2.5) и свинины (2.5) так же не отличаются. А средние величины питательной ценности субпродуктов оказываются значительно ниже (2.0 - 2.3) мяса. В то же время средняя величина питательной ценности белков субпродуктов говядины значительно выше свинины. Последнее вероятно связано с повышенным содержанием в них соединительной ткани не содержащей в себе триптофан.

Для подтверждения этого, нами был поставлен опыт для определения питательной ценности белков модельной смеси свинины и желатина. Для оценки питательной ценности белков кроме методов in vivo /PER/ применяли следующие in vitro методы чувствительные к аминокислотному составу.

In vitro методы оценки биологической ценности белков

- Коэффициент усвояемости белка, основанный на пепсино-панкреатиновом гидролизе .gestability, %/ / AKESON, STAHMANN, 1964/;
- Коэффициент c - PER /computed -PER/, основанный на регрессивной связи состава усвояемых аминокислот и биологической ценности белка /PER/ /PROLL, 1980/;
- Коэффициент аминокислотного скора /CS - Chemical Score/, основанный на минимальном законе лимитирующих аминокислот /FAO/WHO, 1973/;
- Коэффициент необходимых аминокислот /EAAI - Essent ial Amino Acid Index/, основанного на геометрической сумме необходимых аминокислот, отнесенных к тем же аминокислотам, которые были выбраны в качестве референции белка /OSER, 1951/;
- Коэффициент PV /Predicted Value /, основанный на регрессии гуманных опытов по биологической ценности /BV - Biological Value /, - некоторых белковых смесей и с минимальным количеством соответствующих необходимых аминокислот /MØRUP, OLESEN, 1976/

На рис. I. приведены результаты опытов.

Питательная ценность смесей из свинины (вареной) I и желатина.

Питательная ценность	Соотношение свинины и желатина в смеси				
	1/1:0/	2/3:1/	3/1:1/	4/1:3/	5/0:1/
PER —+—	2.6	2.9	2.0	1.2	- 0.5
c- PER -▲-	2.7	2.4	1.9	0.8	-
CS -■-	91	80	60	30	0
EAAI -×-	83	72	60	48	-
PV -•-	74	66	59	50	-

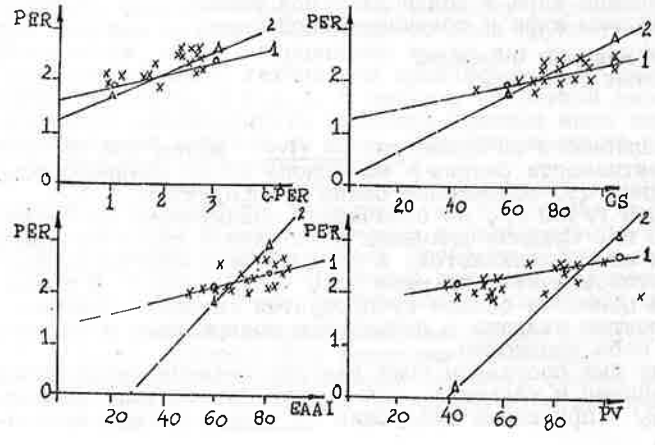
На рис 4. видно, что если коэффициент PER при соотношении мяса - желатина (3:I), положительный, то все остальные коэффициенты во всех отношениях отрицательно оценивают наличие желатина. Отсуствие в желатине триптофана при кормлении животных в чистом виде, приводит к снижению веса, а численное значение PER - отрицательное. В этом случае методы in vitro не применимы.

В остальных случаях тенденции коэффициентов совпадают.

Применяя эти же методы к мясу и субпродуктам говядины и свинины, мы на основе математической обработки, установили, что величины in vitro методов, кроме c - PER не связаны тесной кореллацией с соответствующими величинами PER, как это видно на рис. 2.

Питательная ценность мяса и субпродуктов методами in vitro и in vivo /FG = 16; r = 0.7084/ p=0.1 %

Рис. 2.



1. PER = 029 c - PER + 1.66 (o)
2. c-PER = 2.o5 PER - 2.51 (Δ)

r* = 0.7700

1. PER = 0.01 CS + 1.30 (o)
2. CS = 41.09 PER - 14.05 (Δ)

r = 0.7060

1. PER = 0.01 EAAI + 1.27 (o)
2. EAAI = 28.96 PER + 8.28 (Δ)

r = 0.6243

1. PER = 0.01 PV + 1.95 (o)
2. PV = 38.26 PER - 18.89 (Δ)

r = 0.4293

На основании полученных результатов, мы пришли к выводу, что соединительные ткани снижают питательную ценность белков, однако в ходе технологических процессов их концентрация незначительна. Однако этот факт желательно принимать во внимание при декларировании качества и состава продуктов, как с точки зрения питательной ценности продуктов, так и установления их ценности.

Необходимо так же учитывать, что применение методов in vitro при определении питательной ценности белков требует большой осторожности, особенно в случае смесей. Полученные при этом результаты носят ориентировочный характер. В случае создания нового пищевого продукта питательную ценность продукта необходимо проверить так же методом in vivo.

Литература

AKESON W.R., STAHMANN N.A. /1964/: A pepsin pancreatin digest index for protein quality evaluation. J. Nutrition. 83., 257-261.

FAO/WHO /1973/: Energy and protein requirements. Techn. Rep. Seric. N° 522. Geneva.

MØRUP, I. k., OLESEN, E.S. /1976/: New method for prediction of protein value from essential amino acid pattern. Nutr. Rep. Internat. 13., 355-365

OSER, B.L. /1951/: Method for integrating essential amino acid content in the nutritional evaluation of protein. J. Am. Diet. Ass. 27., 369-402

PROLL.J. /1980/: Az étkezési fehérjek értékelésének új módszerei. "Étkezési fehérje biologiai értéke " c. Nemzetközi Tudományos Kollokvium. KGST - KOC Budapest, 1980. november 11-13.