

DEPARTAMENTO INTERFACULTATIVO DE FISIOLOGIA ANIMAL
UNIVERSIDAD DE GRANADA

Director del Departamento: FRANCISCO J. MATAIX

INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TEMPERATURA DE COCCION
SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DEL PREPARADO INFANTIL
"HIGADO CON VERDURAS"

F. PEDROSA, S. ZAMORA y M. A. LÓPEZ

RESUMEN

Hemos estudiado comparativamente tres lotes del preparado dietético infantil «hígado con verduras», elaborados en distintas condiciones, mediante la determinación de índices químicos y biológicos de calidad proteica, habiéndose puesto de manifiesto la especial incidencia que tiene el tiempo y temperatura de cocción sobre el valor nutritivo de dichos alimentos infantiles. De ello se deduce la especial atención que merecen las condiciones de fabricación de tales productos, en el sentido de reducir el tratamiento térmico durante la cocción hasta el mínimo compatible con la adecuada aceptación del producto.

SUMMARY

Three lots of beikost (liver with vegetables) manufactured according to three different procedures were evaluated by means of the determination of several indices (chemicals and biologicals) of protein quality. The results show that the duration and the temperature of the cooking process both influence on the nutritive value of the aliment. The importance of to achieve and agreement between the duration of heat treatment and, as minor as possible, and the adequate acceptance by the consumers, is clearly established.

INTRODUCCION

En general el efecto del calor sobre los alimentos durante su elaboración, supone una disminución de los índices químicos y biológicos de la calidad nutritiva de la proteína, existiendo al respecto una amplia información (1).

Dentro del campo más concreto de la alimentación infantil, RAUNIO y cols. (2), han puesto de manifiesto cómo el tratamiento térmico es capaz de modificar no sólo los índices biológicos de calidad proteica, sino también la composición aminoacídica de este tipo de preparados dietéticos. Por consiguiente, las condiciones en que se realiza la cocción de los alimentos semisólidos infantiles podría explicar las diferencias encontradas para el valor nutritivo de los preparados elaborados de forma industrial y doméstica (3 y 4). El objeto del presente trabajo es valorar dicha posibilidad.

MATERIAL Y METODOS

En el presente trabajo se han estudiado comparativamente dos preparados de "hígado con verduras", el primero de ellos *A*, fabricado industrialmente (Alter, S. A.), y el segundo *B*, elaborado experimentalmente manteniendo la composición y las condiciones de cocción;; a su vez ambos lotes fueron comparados con un tercero *C*, confeccionado industrialmente pero, con la modificación de reducir en 5° C la temperatura de cocción y en 8 minutos el tiempo de la misma.

En todos los lotes se determinaron índices químicos de calidad proteica, tales como el cómputo químico (5), y el índice de aminoácidos esenciales de OSER (6) modificado por MITCHELL (7) (MEAA), a partir de sus aminogramas obtenidos por cromatografía en columna según el método de MOORE y STEIN (8), utilizando un analizador automático de aminoácidos "Unichrom".

La valoración biológica de los preparados se realizó según la técnica de MITCHELL (9), empleando dietas problema, en las que la fuente proteica procedía de los preparados dietéticos tras su liofilización hasta contener más del 90 por 100 de sustancia seca. El nivel lipídico de estas dietas, en caso de no aportarse en cantidad suficiente por el liofilizado se suplementó con aceite de oliva. Se determinaron los coeficientes de digestibilidad aparente y verdadero (CDA y CDV), el valor biológico (VB) y el coeficiente de utilización neta de la proteína (UNP), así como el coeficiente de digestibilidad aparente de la grasa.

Todos los resultados obtenidos se trataron estadísticamente mediante la "t" de Student.

RESULTADOS

TABLA I

COMPOSICION EN MACRONUTRIENTES DE LOS PREPARADOS
LIOFILIZADOS EN SUSTANCIA SECA

<i>Preparado</i>	<i>Sustancia seca</i>	<i>Prótidos</i>	<i>Lípidos</i>	<i>Glúcidos</i>	<i>Minerales</i>
A	93,67	31,82	11,47	47,34	9,37
B	94,62	37,04	6,61	47,67	8,68
C	95,19	40,16	11,18	40,46	8,20

TABLA II

COMPOSICION EN MACRONUTRIENTES DE LAS DIETAS PROBLEMA
EN SUSTANCIA SECA

<i>Dieta</i>	<i>Sustancia seca</i>	<i>Prótidos</i>	<i>Lípidos</i>	<i>Glúcidos</i>	<i>Minerales</i>
A	92,51	12,41	3,58	75,98	8,03
B	90,92	12,92	4,05	75,06	7,97
C	93,32	10,90	4,13	78,17	6,80

TABLA III

AMINOGRAMAS DE LOS PREPARADOS LIOFILIZADOS
(G AA/100 G PROTEINA)

<i>Aminoácidos esenciales</i>	A	B	C
Arginina	5,63	6,21	4,67
Cistina	1,78	2,84	2,14
Fenilalanina	4,41	4,49	4,00
Histidina	2,26	2,40	1,87
Isoleucina	4,38	4,51	3,83
Leucina	7,95	8,40	7,13
Lisina	5,86	6,35	5,03
Metionina	1,97	1,77	2,28
Tirosina	3,47	3,59	3,14
Treonina	4,14	4,69	3,67
Valina	4,60	5,48	4,51
<i>Aminoácidos no esenciales</i>			
Alanina	5,90	5,74	5,09
Aspártico	11,66	11,42	9,55
Glicocola	6,46	5,12	5,06
Glutámico	13,71	13,53	11,88
Prolina	5,45	4,64	4,15
Serina	4,34	4,74	3,81
<i>Aminoácido limitante</i>	<i>Metionina</i>	<i>Metionina</i>	<i>Isoleucina</i>
MEAA *	(56,29 %)	(50,57 %)	(54,71 %)
	78,16	85,52	71,14

* Indice de aminoácidos esenciales de Oser modificado por Mitchell.

TABLA IV
INDICES BIOLOGICOS

Ensayo	N.º animales	PROTEINA				GRASA
		CDA	CDV	VB	UNP	CDA
A	15	69,0 ± 0,8	73,2 ± 0,8	46,6 ± 1,8	34,2 ± 1,5	87,8 ± 0,5
B	10	78,8 ± 1,4 **	83,1 ± 1,5 **	73,9 ± 1,2 **	61,2 ± 1,7 **	83,4 ± 0,6 **
C	10	72,5 ± 0,8 * °	77,6 ± 0,6 ** °	56,3 ± 1,2 ** °°	43,8 ± 1,1 ** °°	86,0 ± 0,9 ns °

ns = no significativo

** = p < 0,01

* = p < 0,001

Frente a ensayo A

° = p < 0,01

°° = p < 0,001

Frente a ensayo B

DISCUSION

El preparado comercial de hígado con verdura (A) da unos índices biológicos (Tabla IV) muy bajos para lo que podría esperarse de la fuente proteica empleada. En cambio el preparado industrial en que se redujo en 5° C la temperatura y en 8 minutos el tiempo de cocción (C), muestra un coeficiente de digestibilidad aparente que se eleva de forma ligera, pero estadísticamente significativa, mientras que el coeficiente de digestibilidad verdadero, valor biológico y utilización neta de la proteína lo hacen de manera significativa (Tabla IV); y todo ello ocurre a pesar de que por alguna causa desconocida en relación con el material de partida, el contenido en aminoácidos es inferior en el preparado C, (Tabla III), y el aminoácido limitante es la isoleucina en lugar de la metionina. Así pues a pesar de unos índices químicos menos satisfactorios, una reducción en el tratamiento térmico ha sido suficiente para mejorar sensiblemente la eficacia metabólica de la proteína.

En cuanto al preparado experimental (B), cabe decir que presenta resultados superiores y estadísticamente significativos, si bien las diferencias con respecto al preparado A son bastante mayores que frente al C (Tabla IV). Independientemente de la posible incidencia de la calidad del producto de partida (selección, limpieza, etc.), estas diferencias⁸ se explican fundamentalmente en base a las condiciones de cocción, pues si bien en la preparación experimental hemos seguido las instrucciones industriales, a la vista de los resultados hemos de admitir que en la práctica se han producido variaciones; consideramos como probable que la temperatura alcanzada en la industria sea más elevada y que el tiempo necesario para llegar a la ebullición sea mayor. El tratamiento térmico adicional que supone el proceso de esterilización, que lógicamente se lleva a cabo en el preparado industrial, según se desprende de distintos trabajos (10, 11 y 12), no se puede hacer responsable de las variaciones encontradas en nuestro trabajo.

En cuanto a la digestibilidad de la grasa, en primer lugar hay que resaltar que mientras los preparados comerciales (A y C) no precisaron adición de aceite de oliva para la confección de la dieta problema, en el experimento (B), sí hubo necesidad de suplementar el nivel lipídico, lo que sugiere productos de partida de distinta calidad. El coeficiente de digestibilidad aparente (Ta-

bla IV) de los preparados comerciales no presenta diferencias significativas, mientras que sí las hay en mayor o menor grado frente al experimental (B).

BIBLIOGRAFIA

- 1.—VARELA, G.; BOZA, J., y MURILLO, A. (1970): Factores que afectan a la utilización nutritiva de la proteína. *Cuad. Nutr.*, núm. 1. Universidad de Granada.
- 2.—RAUNIO, R. P.; ALHO, P. S., and LINKO, R. R. (1978): Effect of heat treatment on amino acid composition of canned baby food. *J. Agric. Food, Chem.*, 26 (3), 766.
- 3.—ABRAHAMSON, L.; VELARDE, N., y HAMBÆUS, L. (1978): The nutritional value homeprepared and industrially produced weaning foods. *J. Human Nutr.*, 32, 279.
- 4.—PEDROSA, F. (1979): Valor nutritivo de algunos preparados dietéticos infantiles. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- 5.—MITCHELL, H. H., y BLOCK, R. J. (1946): Some relation between the amino acid content of proteins and their nutritive values for the rat. *J. Biol. Chem.*, 163, 599.
- 6.—OSER, B. L. (1951): Method for integrating essential amino acid content in the nutritive evaluation of protein. *J. Am. Dietetic. Assoc.*, 27, 396.
- 7.—LEORY, A. M. (1970): New ideas concerning animal utilization of feed. *Energy. Metabolism*. Vitznam, Switzerland, p. 25.
- 8.—MOORE, S., y STEIN, W. H. (1954a): Procedures for the chromatographic determination of amino acids on four by cent cross-linked sulfonated polystyrene resins. *J. Biol. Chem.*, 211, 893.
- 9.—MITCHELL, H. H. (1923): A method of determining the biological value protein. *J. Biol. Chem.*, 58, 873.
- 10.—LUQUE, J. A. (1968): Influencia de los procesos térmicos culinarios sobre el valor biológico de la proteína de algunos alimentos de origen animal. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- 11.—PRONCZUK, A.; PAWLOWSKA, O., y BARTNIK, J. (1973): Effect of heat treatment on the digestibility and utilization of proteins. *Nutr. Metabol.*, 15, 171.
- 12.—PEDROSA, F.; ZAMORA, S., y LÓPEZ, M. A. (1981): Efecto de la esterilización sobre el valor nutritivo de los preparados dietéticos infantiles. *Rev. Española Pediatría* (en prensa).