

Instituto Español de Fisiología y Bioquímica
Departamento de Bioquímica. Madrid
(Prof. Dr. A. Santos-Ruiz)

Estudios sobre bioquímica de insectos

II. Aminoácidos aromáticos y triptófano en la metamorfosis de *Pieris Brassicae* y *Ocnogyna Baetica*

M.^a D. Stamm y L. Aguirre

(Recibido para publicar el 12 de marzo de 1955)

Continuando los estudios comenzados sobre los aminoácidos aromáticos y el triptófano en la metamorfosis de lepidópteros (10, 11, 12 y 13) se han determinado dichos aminoácidos en todas las fases de evolución de la gran mariposa blanca de la col (*Pieris Brassicae*), así como en las mudas y en la hoja que toma como alimento y en las larvas y crisálidas de la lagarta de los prados (*Ocnogyna Baetica*). Se han valorado igualmente el contenido de albúminas y globulinas y se han identificado por cromatografía de papel los monopéptidos que contienen.

Material y métodos

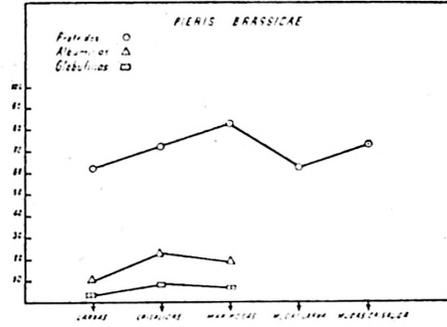
La recogida de muestras, la preparación del material de estudios y los métodos empleados son los mismos que los consignados en un trabajo anterior (10), es decir, la adaptación de Block y Bolling (3) al método de Kapeller-Adler (7) Kuhn (8) para la fenilalanina; la de Bernhart (2) al Millong-Lugg (9) para la tirosina y el del p-dimetilaminobenzaldehído para el triptófano (6).

Resultados

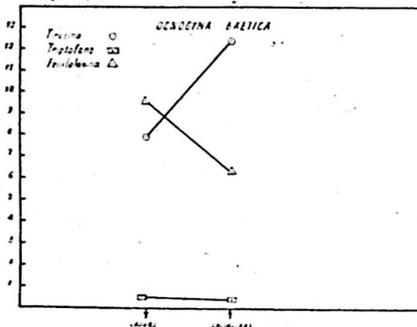
Los resultados obtenidos con las técnicas mencionadas son los que a continuación se expresan :



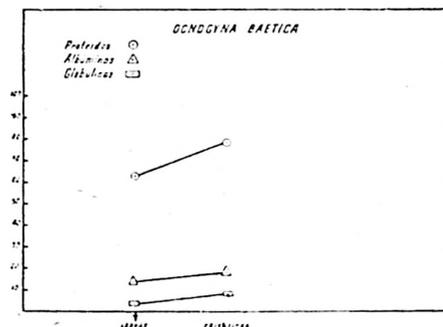
Gráfica I



Gráfica II



Gráfica III



Gráfica IV

CUADRO I

Especie	Fase de la metamorfosis o producto eliminado por el insecto	Proteidos contenidos en 100 g. de materia seca	Tirosina en 100 g. de proteidos	Triptófano en 100 g. de proteidos	Fenilalanina en 100 g. de proteidos
Pieris Brassicae	Larvas	62'56	9'87	0'32	4'13
	Crisálidas	73'18	20'21	0'91	7'70
	Mariposas	83'18	9'29	0'3	5'95
	Mudas de la larva	62'90	3'82	0'90	10'28
	Mudas de la crisálida	73'06	10'72	0'31	10'97
Ocnogyna baetica	Larvas	63'68	7'8	0'55	9'61
	Crisálida	78'06	12'39	0'34	6'35
Hoja de la col		24'65	2'32	0'51	6'50

CUADRO II

Especie	Fase de la metamorfosis	% de N correspondiente a aminoácidos libres	Albúminas en 100 g. de proteidos	Globulinas en 100 grs. de proteidos
Pieris Brassicae	Larvas	1'15	11'06	3'94
	Crisálidas	0'72	22'68	7'88
	Mariposas	1'37	18'75	7'42
Ocnogyna Baetica	Larvas	0'51	13'75	4'11
	Crisálidas	1'20	16'75	7'04
Hoja de la col		2'7	11'93	1'93

CUADRO III

Especie	Fase de la metamorfosis	Monopéptidos identificados por cromatografía
Pieris Brassicae	Larvas	Glicocola, alanina, serina, lisina, histidina, prolina, valina, tirosina, triptófano, fenilalanina.
	Crisálidas	Glicocola, alanina, serina, lisina, ácido glutámico, prolina, valina, tirosina, triptófano, fenilalanina, leucina.
	Mariposas	Glicocola, serina, glutámico, alanina, prolina, lisina, tirosina, valina, triptófano, fenilalanina.
Ocnogyna baetica	Larvas	Alanina, valina, glutámico, lisina, prolina, tirosina, triptófano, fenilalanina.
	Crisálidas	Alanina, valina, lisina, glutámico, prolina, tirosina, triptófano, fenilalanina.

Discusión

La gráfica I, trazada con los valores encontrados de los tres aminoácidos estudiados en cada una de las fases de evolución de la *Pieris Brassicae*, nos permite deducir, entre otras, las siguientes consideraciones:

Las cantidades de triptófano son muy bajas, aproximadamente tanto como las que se encontraron en el lepidóptero ante-

riormente estudiado (*Saturnia Pyri*) (10), pero aquí, a diferencia de aquél, varían durante la metamorfosis, puesto que en la crisálida los valores son triples que los de la larva y mariposa.

Las cantidades de este aminoácido en la hoja de la col son muy semejantes a las del parásito.

Las otras dos curvas de tirosina y fenilalanina siguen una marcha bastante semejante en el principio: presentan un ascenso de la larva a la crisálida, ascenso que es mucho más pronunciado en la de tirosina que en la de fenilalanina, descienden después de crisálidas a mariposas y a partir de aquí ya siguen direcciones distintas, es decir, que mientras en las mudas de la larva la curva de tirosina desciende, la de fenilalanina aumenta y el aumento permanece en las dos curvas para las mudas de la crisálida, pero muy pronunciado en la de tirosina y apenas perceptible en la de fenilalanina.

Como en el anterior lepidóptero (10), los valores de tirosina son superiores a los de fenilalanina y éstos a los de triptófano.

En la gráfica II se aprecia que la correspondiente a proteidos sigue una dirección recta y ascendente desde la larva hasta la mariposa, desciende después en las mudas de la larva y vuelve a subir en las de la crisálida.

Las albúminas y globulinas ascienden de la larva a la crisálida; descienden después en la mariposa las primeras y apenas varían las segundas.

Las gráficas III y IV, correspondientes a la *Ocnogyna Bactica*, nos muestran que los valores de triptófano continúan siendo muy bajos y apenas varían de la larva a la crisálida, lo mismo que ocurría en los dos insectos ya estudiados. La tirosina y la fenilalanina siguen direcciones opuestas, es decir, mientras que la primera se encuentra en cantidades inferiores a las de la segunda en la larva, en la crisálida ocurre lo contrario. Esto hace suponer que una gran parte de la fenilalanina contenida en la larva se transforma en tirosina al pasar a crisálida.

Los proteidos, albúminas y globulinas aumentan de la larva a la crisálida, como puede observarse en la gráfica IV.

Conclusiones

1.º En las dos especies estudiadas el triptófano aparece siempre en cantidades muy pequeñas y varían poco durante la metamorfosis de la *Pieris Brassicae*.

2.º En la *Pieris Brassicae* las cantidades de tirosina son siempre superiores a las de fenilalanina y éstas a su vez a las de triptófano, excepto en las mudas larvales.

3.° La crisálida de *Pieris Brassicae* se desprende en la muda de la misma cantidad de fenilalanina que de tirosina

4.° En todas las fases de evolución se encuentran aminoácidos del grupo de los indispensables.

5.° En las dos especies estudiadas, las cantidades de globulinas son siempre inferiores a las de albúminas.

6.° En la hoja de la col, los proteidos, globulinas y tirosina se encuentran en cantidades inferiores a las del insecto; la fenilalanina aparece en mayor cantidad y el tiptófano en cantidades semejantes.

7.° Parte de la fenilalanina contenida en la larva de *Ocnogyna Baetica* debe transformarse en tirosina al pasar aquélla a la fase de crisálida.

Summary

The total protein, albumin, globulin, tyrosine, tryptophan and phenylalanine in *Pieris Brassicae* and *Ocnogyna baetica* have been investigated along their metamorphosis, and on the leaves that the former uses as food. Apparently some of the phenylalanine of the larva *Ocnogyna baetica* is transformed into tyrosine when passing to the phase of crysalide.

Bibliografía

- (1) BELCHER, R. y GODBERT, A. L. : Semimicrocuantitative organica. Analysis, 87. Londres, 1945.
- (2) BERNHART, F. W. : *J. Biol. Chem.*; **123**, 10, 1938.
- (3) BLOCK, R. J. y BOLLING, D. : The Determination of the Amino Acids. Burgess Publishing Co. Minneapolis Minn, 1940
- (4) CABO TORRES, J. : Estudio farmacognóstico de la hoja de ruda. Tesis doctoral. Madrid, 1950.
- (5) COMENGE, M. : Prácticas de Bioquímica, pág. 88, 1950.
- (6) GARCÍA DEL AMO, C. : Tesis doctoral. Facultad de Farmacia, 1951.
- (7) KAPPELLER-ADLER, R. : *Biochem. Zeit.*; **252**, 185-200, 1932.
- (8) KUHN, R. y DESNUELLE, R. : *Ber.*; **70**, 1907, 1937.
- (9) LUGG, J. W. H. : *Biochem. Journ.*; **31**, 1923, 1937.
- (10) STAMM, M.^a D. y AGUIRRE, L. : *R. esp. Fisiol.*, **11**, 63, 1955.
- (11) STAMM, M.^a D., COMENGE, M. y SANTOS RUIZ, A. : *R. esp. Fisiol.*, **6**, 181, 1950.
- (12) STAMM, M.^a D., COMENGE, M. y SANTOS RUIZ, A. : *R. esp. Fisiol.*, **6**, 187, 1950.
- (13) STAMM, M.^a D., SANTOS RUIZ, A. y VILLAR PALASÍ, V. : *Anal. Fis. Quim.* B. XLVI, 595, 1950.
- (14) VAN SLYKE, D. D. : *J. Biol. Chem.*; **16**, 121-124, 1913-1914.

