

Instituto Español de Fisiología y Bioquímica
Departamento de Bioquímica
Facultad de Farmacia
Madrid

Estudios sobre bioquímica de insectos

XI. Oligoelementos en la metamorfosis de *Malacosoma neustria*

por

M.^a Dolores Stamm y Miguel Dean

(Recibido para publicar el 2 de diciembre de 1961)

Como continuación a nuestros trabajos sobre Oligoelementos en insectos (1-4, 6-11) presentamos ahora los resultados de los análisis de las tres fases de la metamorfosis del lepidóptero *Malacosoma neustria* (larvas, crisálidas y mariposas) y de los capullos.

Material y métodos

El material objeto de estudio se deseca previamente y el producto seco se incinera de la misma manera indicada en trabajos anteriores (4 y 5). Las cenizas se someten al análisis espectrográfico. Se utiliza un espectrógrafo modelo Qu 24, con excitación por arco, electrodos soporte de carbón y con corriente continua de 110-120 V. y 4 a 5 A. Rendija diafragma previo, 0,007 mm; foco para 3.100 Å; diafragma previo, 5 mm, y de cámara, 1,5. Peso de la muestra 0,006 g, mezclada con 0,006 g de grafito. Tiempo de exposición, hasta total agotamiento de la muestra. Revelador D-76; tiempo, 4 minutos. Método de análisis cuantitativo aproximado, con escalas de persistencia para comparación visual de las líneas analíticas de los oligoelementos, según se indica en anteriores trabajos.

Resultados

Los resultados obtenidos se representan en la tabla I. Conviene advertir que la técnica analítica resulta poco eficaz, en general, para proporciones del elemento en las cenizas analizadas del orden del 1 % o superiores. Estas cifras altas, como son, por ejemplo, las de Ca, Mg, P, Na, Fe, etc., se han de considerar solamente como una orientación, muy a *grosso modo*, de las cantidades existentes; en cambio, las cifras que indican bajo contenido del elemento, como ocurre, por ejemplo, en B, Cr, Cu, Ni, Ti, etc., son mucho más exactas.

TABLA I

Oligoelementos (g % en cenizas) en *Malacosoma neustria*

Elem.	Larvas	Crisálidas	Mariposas	Capullos
Al*	1	1	1	1
B	0,003	0,0005	0,001	0,003
Ba	0,5	0,5	0,5	0,1
Be	no	no	0,0001	no
Ca**	10	3	3	10
Cr	1	1	0,0001	1
Cu	0,005	0,005	0,005	0,005
Fe*	3	1	2	1
K**	5	1	1	1
Li	no	no	0,005	no
Mg	M	3	M	1
Mn	0,01	0,01	0,01	0,01
Na	2	0,5	2	0,5
Ni	no	no	0,0005	no
P	M	M	M	M
Si	M	0,05	M	0,5
Sr*	0,2	0,1	0,2	0,2
Ti	0,01	0,001	0,02	0,01

* = Aproximado.

** = Poco aproximado.

i = Indicios.

M = Mucho.

Discusión

De los elementos alcalinotérreos encontramos el calcio y el magnesio en cantidades muy elevadas; en cantidades de 10 a 100 veces menores se encuentra estroncio, seguido del bario; del berilio sólo aparecen líneas analíticas en un espectrograma (mariposas) y en muy pequeña cantidad.

De los alcalinos es el potasio el más abundante, sobre todo en las larvas, aunque alguna muestra (mariposas) parece que contiene más sodio que potasio; el litio sólo se halla en mariposas en cantidades de 5 mg % de cenizas.

El fósforo, lógicamente, es también muy abundante, como asimismo lo son relativamente el aluminio y el silicio, cuyas cantidades hacen pensar en una función de carácter plástico.

Las cantidades de boro son variables, de 0,5 a 3 mg %, sin que podamos explicar estas variaciones de unas muestras a otras.

De los elementos respiratorios y los con ellos relacionados en posibles funciones de tipo redox hallamos el hierro en proporciones muy elevadas; le siguen en cantidades menores (10 mg %) el manganeso y el titanio; este último se ve en proporción dos veces mayor al manganeso en mariposas; diez veces menor en crisálidas; en las otras dos muestras aparecen ambos en proporciones análogas, antes dichas; las cantidades de cobre son sensiblemente iguales en todas las muestras (5 mg %). El níquel aparece en cantidad 10 veces menor sólo en mariposas, indicios de cromo se observan también en las cuatro muestras. En ningún espectrograma se han encontrado líneas analíticas perceptibles de cobalto ni de cinc.

El orden de concentración de los bioelementos hallados en las muestras es el siguiente:

Larvas : $P \approx Mg \approx Ca > K > Si > Fe > Na > Al > Ba > Sr > Mn = Ti > Cu > B > Cr$.
No aparecen Be, Li, Ni.

Crisálidas : $P \approx Mg \approx Ca > K = Fe = Al > Na = Ba > Sr > Si > Mn > Cu > Ti > B > Cr$.
Faltan Be, Li, Ni.

Mariposas : $P \approx Mg \approx Si \approx Ca > Fe = Na > K = Al > Ba > Sr > Ti > Mn > Li = Cu > B > Ni > Be = Cr$.

Capullos : $P \approx Ca > Fe = K = Al = Mg > Na = Si > Sr > Ba > Mn = Ti > Cu > B > Cr$.
No se encuentran Be, Li, Ni.

Resumen

Se realiza un análisis espectrográfico semicuantitativo con excitación por arco de las cenizas de las tres fases evolutivas y de los capullos de *Malacosoma neustria*.

El orden de concentraciones de los bioelementos hallados en las muestras es el siguiente:

Larvas: $P \approx Mg \approx Ca > K > Si > Fe > Na > Al > Ba > Sr > Mn = Ti > Cu > B > Cr$.

Crisálidas: $P \approx Mg \approx Ca > K = Fe = Al > Na = Ba > Sr > Si > Mn > Cu > Ti > B > Cr$.

Mariposas: $P \approx Mg \approx Si \approx Ca > Fe = Na > K = Al > Ba > Sr > Ti > Mn > Li = Cu > B > Ni > Be = Cr$.

Capullos: $P \approx Ca > Fe = K = Al = Mg > Na = Si > Sr > Ba > Mn = Ti > Cu > B > Cr$.

Summary

Studies on the Biochemistry of Insects

XI. Oligoelements in the metamorphosis of *Malacosoma neustria*

A semiquantitative spectrographic analysis is carried out, with bow arch excitation of the ashes of the three phases of evolution and of the cocoons of *Malacosoma neustria*.

The order of concentrations of the bioelements found in the samples is the following:

Larvae: $P \approx Mg \approx Ca > K > Si > Fe > Na > Al > Ba > Sr > Mn = Ti > Cu > B > Cr$. Not found Be, Li, Ni.

Chrysales: $P \approx Mg \approx Ca > K = Fe = Al > Na = Ba > Sr > Si > Mn > Cu > Ti > B > Cr$. Lacking Be, Li, Ni.

Butterflies: $P \approx Mg \approx Si \approx Ca > Fe = Na > K = Al > Ba > Sr > Ti > Mn > Li = Cu > B > Ni > Be = Cr$.

Cocoons: $P \approx Ca > Fe = K = Al = Mg > Na = Si > Sr > Ba > Mn = Ti > Cu > B > Cr$. Not found Be, Li, Ni.

Bibliografía

- (1) COMENGE, M. y DEAN, M.: *Bull. Soc. Chim. Biol.*, **31**, 1580, 1949; *R. esp. Fisiol.*, **7**, 143, 1951.
- (2) COMENGE, M., SANTOS, A. y DEAN-GUEL BENZU, M.: *R. esp. Fisiol.*, **8**, 197, 1952.
- (3) DEAN-GUEL BENZU, M.: *Anales de Bromatología*, **4**, 57, 1952.
- (4) DEAN-GUEL BENZU, M.: *Inf. Quim. Anal.*, **5**, 172, 1951 y *Medicamenta*, **6**, 19, 1951.
- (5) SANTOS RUIZ, A., DEAN-GUEL BENZU, M. y LÓPEZ DE AZCONA, J. M.: *IV Congr. Intern. Patolog. Comp. Madrid*, 1952.
- (6) STAMM, M.^a D. y FERNÁNDEZ, F.: *R. esp. Fisiol.*, **13**, 225, 1957.
- (7) STAMM, M.^a D. y FERNÁNDEZ, F.: *R. esp. Fisiol.*, **14**, 177, 1958.
- (8) STAMM, M.^a D. y FERNÁNDEZ, F.: *R. esp. Fisiol.*, **14**, 185, 1958.
- (9) STAMM, M.^a D. y FERNÁNDEZ, F.: *Actas de la IV Reunión Nacional de la Sociedad Española de Ciencias Fisiológicas*, **41**, 1958.
- (10) STAMM, M.^a D., GONZÁLEZ, P. y DEAN-GUEL BENZU, M.: *R. esp. Fisiol.*, **17**, 45, 1961.
- (11) STAMM, M.^a D., SAPAG-HAGAR, M. y DEAN-GUEL BENZU, M.: *R. esp. Fisiol.*, **17**, 107, 1961.