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

Estudios sobre bioquímica de insectos

XII. Oligoelementos en la metamorfosis de *Chrysomia albiceps*

por

M.^a Dolores Stamm y Miguel Dean

(Recibido para publicar el 2 de diciembre de 1961)

En trabajos anteriores estudiamos las variaciones de oligoelementos a través de la metamorfosis de diferentes especies de insectos (1 — 4, 6 — 10 y 12) y últimamente en el díptero *Calliphora eritrocephala* (11). En esta nota presentamos el resultado de los análisis de otro díptero, la *Chrysomia albiceps* para poder establecer comparaciones entre ellos.

Material y métodos

El material objeto de estudio lo constituyen larvas, crisálidas, moscas y cutículas pupales del díptero indicado *Chrysomia albiceps*.

La incineración de las muestras se realizó de la misma manera indicada en los trabajos anteriores (4 y 5) y como método analítico de las cenizas se utilizó el espectrográfico semicuantitativo ya descrito (12), así mismo en notas y trabajos anteriores.

Resultados

Los resultados obtenidos se representan en la tabla siguiente. Como hemos advertido otras veces, las cifras de altos contenidos

(del 1 % o mayores) son muy poco exactas; la exactitud aumenta en general al disminuir la concentración del elemento en la ceniza que se analiza.

TABLA I
Oligoelementos (g % en cenizas) en *Chrysomia albiceps*

	Larvas	Pupas	Moscas	Cutículas
Cenizas %	3,38	3,22	4,54	3,61
Al*	1	1	1	1
B	0,0005	0,003	0,0005	0,001
Ba	no	no	0,005	0,5
Ca**	2	2	5	5
Cr	i	i	0,001	i
Cu	0,005	0,005	0,005	0,005
Fe*	1	2	3	1
K**	5	5	5	3
Li	0,05	0,005	no	0,005
Mg	0,5	3	M	M
Mn	0,005	0,05	0,05	0,05
Na	M	M	M	M
Ni	no	no	0,005	no
P	M	M	M	M
Si	i	0,5	M	0,5
Sr*	no	no	0,2	0,2
Tl	0,001	0,01	0,001	0,005
Zn	0,03	0,05	no	no

* = Aproximado.
** = Poco aproximado.
i = Indicios.
M = Mucho.

Discusión

Los porcentajes de cenizas son casi iguales en larvas y pupas, algo más altos en cutículas y el aumento es más marcado en las moscas.

En el grupo de los elementos alcalinotérreos vemos que, tanto el calcio como el magnesio se hallan en mayor cantidad en moscas y cutículas que en larvas y pupas; y lo mismo podemos decir respecto al estroncio y al bario que sólo se encuentran en moscas y cutículas. Esto parece demostrar el carácter de función fundamentalmente plástica de todos estos bioelementos.

Sodio y potasio se hallan en concentraciones muy altas que bajan ligeramente para el potasio en cutículas. Dentro del grupo de alcalinos vemos al litio en cantidad mayor en las larvas que en las otras muestras y no se ven sus líneas analíticas en el espectrograma correspondiente a las moscas.

Siguiendo con los elementos plásticos vemos, como siempre, al fósforo en muy grandes cantidades.

También se hallan en cantidades altas aluminio (1 % en todos) y silicio cuya cifra en las larvas disminuye sensiblemente en comparación con las demás muestras.

La distribución del boro es irregular : larvas y moscas contienen 0,5 mg % g en cenizas ; cutículas 1 mg % y pupas 3 mg %.

Del cromo sólo hay indicios excepto en moscas que aumenta algo su cantidad. Entre los oligoelementos respiratorios observamos :

Hierro aparece en cantidades altas, especialmente en moscas y pupas ; el manganeso se halla ya en cantidades muy inferiores (del orden de los 50 mg % g) y aún desciende más en las larvas (5 mg % g) en las que lo vemos en proporciones iguales a las del cobre que no varía en ninguna de las muestras.

Titanio es constante en las cenizas estudiadas, pero se observan oscilaciones algo irregulares en sus cantidades que varían de 10 mg (pupas) a 5 mg (cutículas) y 1 mg % g (larvas y moscas). Solamente en pupas hay más titanio que cobre. En cutículas existe la misma proporción de ambos oligoelementos.

Níquel sólo aparece en moscas. Y cinc en larvas y pupas. Berilio y cobalto no se detectan en ningún espectrograma.

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

Larvas : P = Na > K > Ca > Al > Fe > Mg > Li > Zn >
> Mn = Cu > Ti > B > Si = Cr.

Faltan Ba, Ni y Sr.

Pupas : P = Na > K > Mg > Ca = Fe > Al > Si > Mn =
= Zn > Ti > Li = Cu > B > Cr.

No se encuentran Ba, Ni y Sr.

Moscas : P = Na = Mg > Ca = K > Si > Fe > Al > Sr >
> Mn > Cu = Ba = Ni > Ti = Cr > B.

Faltan Li y Zn.

Cutículas : P = Na = Mg > Ca > K > Al = Fe > Si = Ba >
> Sr > Mn > Cu = Ti = Li > B > Cr.

Faltan Ni y Zn.

Si comparamos los resultados obtenidos ahora con el díptero *Chrysomya albiceps* con los obtenidos anteriormente con otro díptero, ya antes citado *Calliphora eritrocephala* (11), observamos como detalles más salientes e interesantes.

1) Los macroconstituyentes son en ambos prácticamente los mismos elementos, fósforo, sodio, potasio, calcio, magnesio, silicio y aluminio.

2) En *Calliphora* se encontraron cuatro oligoelementos, plata, cobalto, molibdeno y plomo, que no aparecen ahora en *Chrysomia*, posiblemente porque se hallan en proporciones ligeramente inferiores al límite de sensibilidad de la técnica analítica.

3) La concentración de hierro es mayor en *Chrysomia* que en *Calliphora*, mientras que ocurre, en general, lo contrario con los demás oligoelementos de los biocatalizadores de procesos red-ox del grupo : cobalto, cobre, manganeso, molibdeno, níquel, titanio y cinc.

Resumen

Se estudian los bioelementos que aparecen en las tres fases de la metamorfosis del díptero *Chrysomia albiceps*, así como en las cutículas pupales, utilizando un método espectrográfico semicuantitativo.

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

Larvas: P=Na>K>Ca>Al>Fe>Mg>Li>Zn>Mn=Cu>Ti>B>Si=Cr. Faltan Ba, Ni y Sr.

Pupas: P=Na>K>Mg>Ca=Fe>Al>Si>Mn=Zn>Ti>Li=Cu>B>Cr. No se encuentran Ba, Ni y Sr.

Moscas: P=Na=Mg>Ca=K>Si>Fe>Al>Sr>Mn>Cu=Ba=Ni>Ti=Cr>B. Faltan Li y Zn.

Cutículas: P=Na=Mg>Ca>K>Al=Fe>Si=Ba>Sr>Mn>Cu=Ti=Li>B>Cr. Faltan Ni y Zn.

Al comparar estos resultados con los obtenidos anteriormente para otro díptero, *Calliphora eritrocephala*, observamos, entre otras cosas, que la concentración de hierro es mayor en *Chrysomia* que en *Calliphora*, mientras que ocurre, en general, lo contrario con los demás oligoelementos del grupo de los biocatalizadores de procesos red-ox: cobalto, cobre manganeso, molibdeno, níquel, titanio y cinc.

Summary

Studies on the Biochemistry of Insects

XII. Oligoelements in the metamorphosis of *Chrysomia albiceps*

A study is made of the bioelements which appear in the three phases of the metamorphosis of the diptera *Chrysomia albiceps*, as also in the pupal cuticles, utilizing a semiquantitative spectrographic method, with bow arch excitation and continuous current of 110-120 V and 4 to 5 A.

The order of concentration of the bioelements in the samples is the following :

Larvae: P = Na > K > Ca > Al > Fe > Mg > Li > Zn > Mn = Cu > Ti > B > Si = Cr. Lacking Ba, Ni, Sr.

Pupae: P = Na > K > Mg > Ca = Fe > Al > Si > Mn =
= Zn > Ti > Li = Cu > B > Cr. Not found Ba, Ni and Sr.

Flies : P = Na = Mg > Ca = K > Si > Fe > Al > Sr >
> Mn > Cu = Ba = Ni > Ti = Cr > B. Lacking Li, Zn.

Cuticles : P = Na = Mg > Ca > K > Al = Fe > Si = Ba >
> Sr > Mn > Cu = Ti = Li > B > Cr. Lacking Ni, Zn.

On comparing these results with those previously obtained for another diptera, *Calliphora erythrocephala*, we observe among other things that the concentration of iron is greater in *Chrysomya* than in *Calliphora*, while the contrary generally occurs with the other oligoelements of the group of biocatalysts of red-ox processes: cobalt, copper, manganese, molybdenum, nickel, titanium and zinc.

Bibliografía

- (1) COMENGE, M. y DEAN, M.: *Bull. Chim. Biol.*, **31**, 1580, 1949 y *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.: *Anal. 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. Inter. Patolog. Comp. Madrid*. 1952.
- (6) STAMM, M.^a D. y FERNÁNDEZ, F.: *R. esp. Fisiol.*, **13**, 4, 225, 1957.
- (7) STAMM, M.^a D. y FERNÁNDEZ, F.: *R. esp. Fisiol.*, **14**, 3, 177, 1958.
- (8) STAMM, M.^a D. y FERNÁNDEZ, F.: *R. esp. Fisiol.*, **14**, 3, 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.
- (12) STAMM, M.^a D. y DEAN-GUEL BENZU, M.: *R. esp. Fisiol.*, **17**, 40, 1961.