

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

## Estudios sobre bioquímica de insectos

### IV. Oligoelementos en el lepidóptero *Saturnia Pyri*

por

M.<sup>a</sup> D. Stamm y F. Fernández

---

(Recibido para publicar el 31 de octubre de 1957)

Continuando los estudios comenzados sobre bioquímica de insectos (5, 6, 7, 8, 9 y 10), actualmente se han determinado los oligoelementos existentes en algunas fases de la metamorfosis del lepidóptero *Saturnia Pyri* (larvas enteras, algunos órganos de éstas y crisálidas), así como en el capullo, excrementos y mudas.

#### Material y métodos

La recogida de muestras se realizó de la manera indicada en (8).

El material utilizado se desengrasó y desecó previamente.

El procedimiento seguido para la incineración de las muestras es análogo al indicado en los trabajos de SANTOS RUIZ y colaboradores (2, 3 y 4).

Con respecto a la técnica analítica, se utilizó el mismo modelo de espectrógrafo que en los trabajos a que hacemos referencia (2, 3 y 4), es decir, el de Hilger tipo Litrow. Se empleó también excitación por arco con una tensión en la línea de 175 voltios y una intensidad de 7 amperios. Para el resto de la técnica pueden verse las publicaciones aludidas.

### Resultados

Los resultados obtenidos se expresan en la tabla siguiente, cuyos números corresponden a las siguientes muestras :

- Núm. 1 : Larvas enteras de *Saturnia Pyri*.  
 » 2 : Glándulas sericígenas.  
 » 3 : Músculos, tráqueas y quitina de la larva.  
 » 4 : Mudas larvales.  
 » 5 : Excrementos.  
 » 6 : Crisálidas.  
 » 7 : Capullos.

Muestra	1	2	3	4	5	6	7	
% de cenizas en materia seca y desengrasada	7,99	6,49	4,10	7,32	14,61	5,65	4,33	
Elementos y límite de sensibilidad Cantidad en unidad de cenizas	Ag $10^{-6}$	< $10^{-6}$	< $10^{-6}$	< $10^{-6}$	< $10^{-6}$	< $10^{-6}$	< $10^{-6}$	< $10^{-6}$
	Al $10^{-4}$	+	+	+	+	+	+	+
	Co $10^{-3}$	—	—	—	—	—	—	—
	Cr $10^{-4}$	< $10^{-1}$	—	—	—	—	—	—
	Cu < $10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	< $10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$
	Fe $10^{-3}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-3}$	$10^{-3}$	< $10^{-3}$
	Li $10^{-4}$	< $10^{-1}$	< $10^{-4}$	< $10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	—
	Mn $10^{-4}$	$10^{-4}$	< $10^{-4}$	< $10^{-4}$	< $10^{-4}$	< $10^{-4}$	< $10^{-4}$	< $10^{-4}$
	Mo $10^{-3}$	$10^{-3}$	$10^{-3}$	< $10^{-3}$	$10^{-3}$	< $10^{-3}$	< $10^{-3}$	< $10^{-4}$
	Ni $10^{-3}$	< $10^{-1}$	< $10^{-4}$	< $10^{-1}$	< $10^{-4}$	—	< $10^{-4}$	< $10^{-4}$
	Pb < $10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$	< $10^{-3}$	> $10^{-3}$	< $10^{-3}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$
	Si $10^{-3}$	> $10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	< $10^{-2}$	< $10^{-2}$	$10^{-4}$
	Ti $10^{-3}$	$10^{-4}$	—	< $10^{-4}$	< $10^{-4}$	$10^{-4}$	< $10^{-4}$	—
V $10^{-6}$	$10^{-3}$	< $10^{-6}$	—	< $10^{-6}$	$10^{-6}$	—	$10^{-6}$	
Zn > $10^{-4}$	$10^{-2}$	< $10^{-3}$	< $10^{-3}$	—	$10^{-3}$	> $10^{-2}$	—	

### Discusión

De todos los oligoelementos determinados, el Zn y el Si son los que se encuentran en mayor cantidad, tanto en la larva como en la crisálida; les sigue en proporción el Fe, y a continuación, en cantidades semejantes, aparecen el Cr, Cu, Li, Mn, Ni, Pb y Ti, si bien el Cr sólo se detecta en una de las muestras; en menor cantidad aparece el V y, finalmente, se encuentran también indicios de Mo y Ag. Este oligoelemento fué encontrado también anteriormente por COMENGE y DEAN (1) en otro lepidóptero: el *Bombix Mori L.*; no obstante, mientras en dicho insecto la plata sólo aparece

en las fases larvarias y en los excrementos, pero no en la seda ni en las mudas, en la *Saturnia Pyri* aparecen también indicios de plata en los capullos, crisálidas y mudas.

Como la proporción de Ag, Cu, Li, Mn, Mo y Ni es la misma en la larva entera que en los órganos aislados en que se determinó (glándulas sericígenas y músculos), estos oligoelementos se deben distribuir uniformemente por la larva.

El Cr que se encuentra en la larva entera no aparece, sin embargo, en las glándulas sericígenas, ni en los músculos ni tráqueas. Tampoco aparece este oligoelemento en las crisálidas, excretas, mudas ni capullos. En estos últimos no aparece tampoco Li, Ti ni Zn. El Zn falta también en las mudas y el Ni no aparece en los excrementos.

En las crisálidas no se detecta el V, luego el que existe en la larva pasa al capullo al transformarse ésta en crisálida.

La Ag, Cu, Fe, Li, Mn, Mo y Ti aparecen en los excrementos en cantidades semejantes a las encontradas en la larva.

Las cantidades de Pb, V y Zn que se encuentran en los excrementos son algo inferiores a las de la larva.

Excepto el Cr y el V, que, como ya hemos indicado anteriormente, falta en la crisálida, y el Pb, que existe en cantidades algo inferiores en la crisálida que en la larva, los demás oligoelementos estudiados aparecen en cantidades semejantes en ambas.

No se ha podido efectuar la determinación semicuantitativa del Al debido a dificultades de orden técnico.

### Conclusiones

1.ª El Zn y el Si son los dos oligoelementos predominantes en la larva y crisálida de *Saturnia Pyri*.

2.ª El Cr y V, que se encuentran en la larva, no aparecen en la crisálida.

3.ª El tanto por ciento de oligoelementos de los excrementos es bastante semejante al de la larva, con excepción del Ni, que no se elimina por esta vía y sí por la epidermis en el momento de la muda.

4.ª Tanto en la larva como en la crisálida, excrementos e incluso en la seda de *Saturnia Pyri*, aparecen indicios de Ag.

5.ª En la seda, o sea en el capullo, no se encuentran Li, Ti ni Zn, que aparecen, sin embargo, en las larvas y crisálidas.

### Resumen

Se determinan oligoelementos en larvas enteras, glándulas sericígenas, músculos, mudas larvales, excrementos, crisálidas y capullos de *Saturnia Pyri*, utilizando un espectrógrafo Hilger tipo Litrow y excitación por arco con una tensión en la línea de 175 voltios y una intensidad de 7 amperios. Se comprueba que los dos oligoelementos predominantes en la larva y crisálida son el Zn y el Si. El Cr y V que se encuentran en la primera no se detectan en la segunda. El Ni no se elimina por los excrementos y sí por la epidermis en el momento de la muda. En todas las muestras se encuentra Ag en el límite de sensibilidad. En la seda no se encuentra Li, Ti ni Zn, que aparece, sin embargo, en las larvas y crisálidas.

### Summary

#### Studies on the Biochemistry of Insects.

#### IV. Trace elements on the lepidopter *Saturnia Pyri*

Trace elements are determined in entire larvae, in serous glands, muscles, larval sheddings, excrements, cysallides and luds of *Saturnia Pyri*, using a Litrow-tipe Hilger spectrograph and excitation by an are with a tension of 175 volts. along the line and an intensity of 7 amperes.

It is found that the two predominating trace elements in the larva and cysalite are Zn and Si, following them in proportion Fe and continuing in similar quantities Cr, Cu, Li, Mn, Ni, Pb and Ti appear but Cr appears in the larva. In this latter V is also detected but in small quantity than the former substances. As this appears in silh but not in the cysalide that existing in the larva must pass to bud when this is transformed in cysalide. In all the examples, traces are found of Mo and Ag, the latter at the limit of sensitiveness.

The Chrome which is found in the entire larva is nevertheless not found in the sericigenous glands, nor in the muscles trachea, exrements, shedding. Zinc on the oter hand appears in the former but not in the sheddings.

In silk litium, titanium and zinc are not found, but appear hawever in larvas and pupas.

### Bibliografía

- (1). COMENGE, M., y DEAN, M.: *Bull. Ste. Chim. Biol.*, **11-12**, 81, 1949.
- (2) DEAN, M.: *Inf. Quim. Anal.*, **5**, 172, 1951.
- (3) SANOS-RUIZ, A., DEAN, M., y LÓPEZ, J. M.: *R. esp. Fisiol.*, **8**, 3, 1952.
- (4) SANTOS-RUIZ, A., LÓPEZ, J. M. y SAMPEDRO, A.: *R. esp. Fisiol*, **4**, 163, 1948.

- (5) STAMM, M.<sup>a</sup> D., COMENGE, M., y SANTOS-RUIZ, A. : *R. esp. Fisiol.*, **6**, 181, 1950.
- (6) STAMM M.<sup>a</sup> D., COMENGE, M., y SANTOS-RUIZ, A. : *R. esp. Fisiol.*, **6**, 187, 1950.
- (7) STAMM, M.<sup>a</sup> D., SANTOS-RUIZ, A., y VILLAR, V. : *Anal. Fis. y Quím.*, **B**, 595, 1950.
- (8) STAMM, M.<sup>a</sup> D., y AGUIRRE, L. : *R. esp. Fisiol.*, **11**, 63, 1955.
- (9) STAMM, M.<sup>a</sup> D., y AGUIRRE, L. : *R. esp. Fisiol.*, **11**, 69, 1955.
- (10) STAMM, M.<sup>a</sup> D., y AGUIRRE, L. : *R. esp. Fisiol.*, **11**, 75, 1955.

