

## *Agapanthia asphodeli* Latreille (col.: Cerambycidae): cría artificial y estudio cariológico

J. R. BARAGAÑO GALÁN, A. NOTARIO GÓMEZ, C. SA MONTERO

Con el desarrollo de dietas artificiales ha sido posible criar *Agapanthia asphodeli* Latr. en el laboratorio; ello ha permitido la aplicación de distintas técnicas citogenéticas, obteniéndose de esta forma placas metafásicas y cariotipos, tanto de machos como de hembras.

J. R. BARAGAÑO GALÁN, A. NOTARIO GÓMEZ y C. SA MONTERO. *Escuela T. S. de Ingenieros de Montes* (Madrid).

### INTRODUCCION

El género *Agapanthia* Serville, 1835, cuenta con más de cincuenta especies, todas ellas pertenecientes a la región Paleártica.

Los adultos presentan, por lo general, colores oscuros con reflejos metálicos o bronceados y sus tegumentos se recubren de una pubescencia que forma un dibujo variable sobre el pronoto y los élitros; poseen antenas finas, un poco más largas (hembras) o mucho más largas (machos) que el cuerpo.

Los inmaturos, blancos o blanco-amarillentos, son alargados y cilíndricos con la cabeza claramente diferenciada del tórax, el cual se estrecha apicalmente, al contrario de lo que ocurre en la mayoría de los Longicornios, cuya cabeza se hunde en un protórax ensanchado y, a menudo, engrosado por una placa medio-dorsal.

En cuanto a su etología, estos insectos en su estado larvario viven exclusivamente en el interior de tallos de vegetales herbáceos diver-

sos, con preferencia en las compuestas y umbelíferas, aunque también en las leguminosas. Según BALACHOSWKY (1962), no son realmente dañinos, ya que habitualmente viven en las plantas salvajes y los ataques a las cultivadas provienen de adaptaciones secundarias: así ocurre con *Agapanthia cardui* Linnaeus, citada en alcachofas en la región circunmediterránea; *A. cynarae* Germar, *A. dahli* Richter y *A. helianthis* Plavilstikov, halladas en diferentes regiones de la URSS horadando los escapos florales del girasol.

VILLIERS (1978) indica que ocho especies se encuentran (o se han encontrado) en Francia: *A. cardui* L., *A. villosoviridescens* De Geer, *A. asphodeli* Latreille, *A. cynarae* Ger., *A. dahli* Richt., *A. kirby* Gyllenhal, *A. irrorata* Fabricius y *A. violacea* Fabricius.

En España, GRAELLS (1850) cita siete especies y estudia las formas y costumbres de sus larvas. No obstante, la información que existe sobre el género *Agapanthia* es muy escasa. Cualquier aportación que se haga en este sen-

tido puede ser interesante, no sólo considerada desde un punto de vista puramente teórico, sino también, contemplada desde un aspecto más práctico, pues, aunque estos insectos viven y se alimentan habitualmente de plantas salvajes, no siendo considerados como perjudiciales, en algunos casos pueden constituir, como ya se ha dicho, una amenaza para determinados cultivos (figs. 1 y 2).

### Cría artificial

VILLIERS (1978) en su obra *Fauna des Coléopteres de France. I. Cerambycidae* dice textualmente: «sería deseable que los entomólogos se aficionaran al método de cría, único susceptible de aportar precisiones sobre el modo de vida de estos xilófagos y de permitir con certeza la determinación de las larvas, de las cuales muy pocas son conocidas de forma satisfactoria».

Criterios similares son expuestos en el desarrollo de una dieta definida para la cría individual de insectos lignícolas por NOTARIO (1978), ya que los objetivos que se deseaban alcanzar con la aplicación de esta dieta son: obtención y determinación de adultos, obtención de pupas, estudio de ciclos biológicos, estudio de la influencia de factores externos, obtención de endoparásitos y estudios citogenéticos.

Ahora bien, esta cría artificial puede llevarse a cabo mediante alimentos naturales o artificiales. Es evidente que las dos modalidades son idóneas para lograr los objetivos indicados con anterioridad. El uso de alimentos naturales puede presentar algunos problemas, de los cuales, y tal vez los más importantes, son la consecución y el mantenimiento en fresco de tales alimentos. Un modo de paliar estos inconvenientes es mediante el empleo de la dieta artificial. Por otro lado, la facilidad de la elaboración de ésta en el laboratorio y su mayor perdurabilidad son indudables ventajas. Si a esto añadimos la posibilidad de poder controlar las condiciones ambientales, se puede reducir el ciclo biológico de algunos insectos lignícolas, hecho muy importante, ya que sus es-

tadios larvarios son, a veces, extraordinariamente largos.

De cualquier forma, los estudios sobre nutrición que se han aplicado a la familia Cerambyidae son escasos comparados con la importancia y cantidad de especies que comprende (unas 20.000). HARLEY y WILLSON (1968), son los primeros que crían artificialmente un cerambícido, *Plogiohammus spinipennis* Thomson, con una dieta compuesta de celulosa, sacarosa, almidón soluble, dextrosa, sales de Wesson, caseína, colesterol, ácido linoleico, lecitina, agar, agua, ácido sórbico, metil p-hidroxibenzoato, alcohol etílico y solución vitamínica. A partir de entonces no son muchos los investigadores que se dedicaron a este tipo de estudios; *Agapanthia* nunca fue estudiada con estos medios hasta 1974, cuando a ejemplares de distintos estadios colectados en *Astragalus lusitánica* se les aplicó una dieta definida (NOTARIO, 1978). Los resultados fueron excelentes y hasta la fecha se han mantenido en el laboratorio numerosos individuos de *A. asphodeli* Latr., colectados bien en la papilionácea anteriormente citada, bien en la umbelífera: *Thapsia villosa*, o en la compuesta: *Senecio jacobaeae*.

Así mismo se viene ensayando satisfactoriamente otra dieta que consta de:

Agua destilada .....	250	cm. <sup>3</sup>
Agar .....	10	g.
Polvo de médula de <i>Thapsia villosa</i> .	22	g.
Levadura de cerveza .....	11	g.
Solución de Nipagina (1 g. de metil p-hidroxibenzoato en 2 cm. <sup>3</sup> de alcohol de 70 grados)		
Acido benzoico .....	1	g.
Sémola de maíz .....	22	g.
Germen de trigo .....	44	g.
Acido ascórbico .....	0,6	g.

El polvo de médula de *T. villosa* se obtiene extrayendo la parte interna de los tallos herbáceos y dejándola secar durante varios días; cuando está bien seca se tritura y se pasa por un tamiz fino.



Figs. 1 y 2.—Adultos de *Agapanthia asphodeli* Latr. sobre el tallo y flores de *Thapsia villosa*.



Fig. 3. — Metafases de hemocitos de larvas de *Agapanthia asphodeli* Latr., a y b pertenecientes a un macho; c y d a una hembra. Los cromosomas sexuales están indicados con flechas.

La solución de agar-agar se mantiene durante quince minutos en una estufa a 120 grados centígrados y el resto de los componentes (a excepción del ácido ascórbico) se mezclan entonces con dicha solución. Cuando el conjunto de la mezcla descienda a una temperatura de 60 grados centígrados se añaden los 0,6 g. de ácido ascórbico; se homogeneiza y se conserva a 2 ó 3 grados centígrados.

Observaciones sobre los ejemplares criados dieron como resultado que la media de la du-

ración pupa-adulto era de 31 días; la vida del imago se agotaba a los 10 ó 20 días y el período de prepupa fluctuaba entre 7 y 8 días.

Las larvas presentan una gran actividad, removiendo la dieta y construyendo en ella pequeñas galerías. La prepupa tiene un movimiento característico de flexión y la pupa adopta una casi total inmovilidad. La tasa de adultos malformados en su emergencia es levemente superior a la de otros cerambícidos criados en el laboratorio, afectando principalmente a las finas y largas antenas, debido, quizás, a la dificultad que encuentran para desprenderse de la exuvia.

### Estudio cariológico

La especie *Agapanthia asphodeli* Latr. todavía no ha sido descrita cariológicamente. No obstante, en estudios realizados sobre otras especies, dentro del mismo género, EHARA (1956) asigna un complemento cromosómico de 10 bivalentes, ( $2n=20$ ), a los espermatocitos de *A. daurica* Ganglbauer. Posteriormente, TEPPER (1968), en las metafases meióticas de *A. dahli* Richt. cuenta 10 bivalentes ó 10 cromosomas, mostrando las mitosis espermatogoniales 20 cromosomas, más o menos en forma de V. El mismo número y las mismas características presentan los cromosomas de las metafases mitóticas de *A. villosoviridescens* DeG., especie a la que también PALMU in SMITH (1960) asigna un número diploide de 20 cromosomas y un determinismo sexual del tipo Xy. Tres son, por tanto, las especies conocidas cromosómicamente, al menos de manera parcial, dentro de la tribu Agapanthiini (SMITH & VIRKKI, 1978).

### MATERIAL Y METODO

Nuestros estudios cariológicos de *A. asphodeli* se realizaron sobre mitosis somáticas, obtenidas de hemocitos pertenecientes a larvas de ambos sexos, las cuales habían permanecido

durante varias semanas o meses en dietas artificiales. Con pupas y con machos recién emergidos se hicieron los estudios de la meiosis.

La técnica citológica empleada para obtener las metafases mitóticas de los hemocitos es la habitual en los trabajos de nuestro laboratorio y que ha sido ya descrita con anterioridad (BARAGAÑO, 1978). Para el estudio de la meiosis a los ejemplares escogidos se les inyectó una solución acuosa de Colcemida (10 mcg./ml. en PBS); después de tres o cuatro horas se extrajeron los testículos que fueron aplastados, utilizando el método de SMITH (1943), y teñidos con orceína acética al 2 por 100.

Las microfotografías fueron realizadas con Kodak Photomicrography Monochrome Film SO-410 y Kodak Technical Pan Film SO-115, utilizando índices de exposición 80-100 ASA.

**RESULTADOS**

**Descripción del cariotipo**

La fórmula cromosómica para *Agapanthia asphodeli* Latr. queda establecida de la siguiente forma:  $2n=20$ ; machos:  $9AA+XY$ ; hembras:  $9AA+XX$ , siendo el tipo de mecanismo sexual  $Xy_p$ .

Los autosomas, de diverso tamaño, presentan todos ellos un centrómero situado en la región mediana o submediana. En los machos, el cromosoma Y es esférico y muy pequeño, fácilmente distinguible dentro del cariotipo. En cambio, tanto en los machos como en las hembras, la morfología de los cromosomas X no permite una identificación tan rápida y sencilla, pues se asemejan mucho a los más pequeños de los cromosomas autosómicos (fig. 3).

El cariotipo puede ser dividido en cuatro grupos:

- Grupo A: (1-2).
- Grupo B: (3-4-5-6).
- Grupo C: (7-8-9).
- Grupo D: (cromosomas sexuales, X-Y).

*Grupo A.*—Los pares cromosómicos 1 y 2 son claramente los de mayor tamaño ( $\sim 7,6-6,6 \mu$ ) con centrómero mediano.

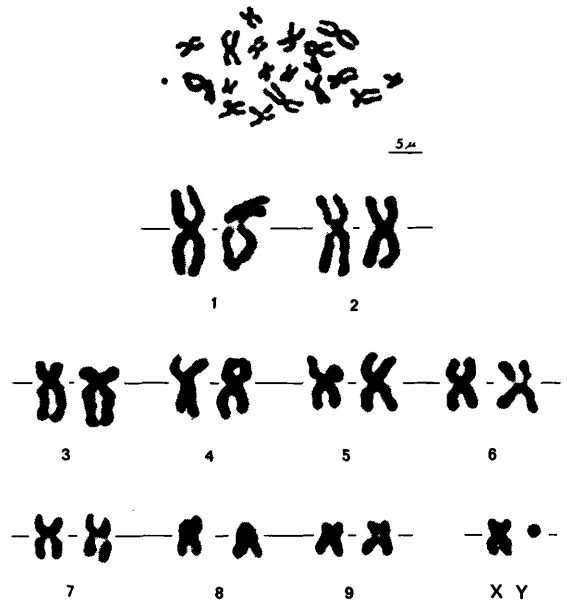


Fig. 4. — Metafase mitótica de un macho de *Agapanthia asphodeli* Latr., y cariotipo.

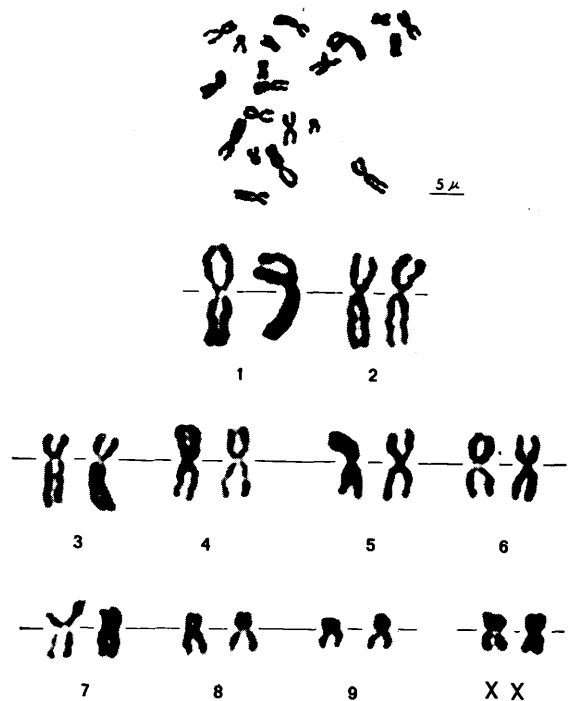


Fig. 5. — Metafase mitótica de una hembra de *Agapanthia asphodeli* Latr., y cariotipo.

**Grupo B.**—Formado por cuatro pares de cromosomas de tamaño medio ( $\sim 5,5-4,6 \mu$ ). El par tres con centrómetro en región submediana y los pares restantes con el centrómero situado en la región mediana.

**Grupo C.**—Formado por los tres pares autosómicos de menor tamaño ( $\sim 3,7-2,8\mu$ ), con centrómero mediano.

**Grupo D.**—En los machos el cromosoma Y es puntiforme. El X, en cambio, es muy seme-

jante a los cromosomas menores del grupo C, tanto por su tamaño ( $\sim 3,3\mu$ ) como por la posición mediana de su centrómero (fig. 4).

La hembra presenta un par de cromosomas X (fig. 5).

Con los valores medios, expresados en  $\mu$ , obtenidos en las mediciones de los cromosomas, se ha confeccionado la siguiente tabla adoptando los criterios y la terminología expuesta por LEVAN *et al.* (1964).

Tabla 1.—Datos morfométricos de los cromosomas de hemocitos de *Agapanthia asphodeli*.

Cromosomas	Longitud media del cromosoma en $\mu$	Longitud del brazo corto	Longitud del brazo largo	Longitud media relativa	Media del índice centromérico	Cromosomas nomenclatura
1	7,65 $\pm$ 0,44	3,69	3,96	17,25	48,26 $\pm$ 1,04	m
2	6,63 $\pm$ 0,58	2,87	3,76	14,95	43,24 $\pm$ 1,18	m
3	5,48 $\pm$ 0,51	1,86	3,62	12,36	34,00 $\pm$ 1,21	sm
4	5,27 $\pm$ 0,56	2,52	2,75	11,88	47,76 $\pm$ 1,09	m
5	4,96 $\pm$ 0,56	2,32	2,64	11,18	46,79 $\pm$ 0,99	m
6	4,67 $\pm$ 0,54	2,22	2,45	10,53	47,57 $\pm$ 0,95	m
7	3,77 $\pm$ 0,45	1,72	2,05	8,50	45,59 $\pm$ 1,13	m
8	3,10 $\pm$ 0,36	1,35	1,75	6,99	43,26 $\pm$ 2,11	m
9	2,80 $\pm$ 0,24	1,21	1,59	6,31	43,08 $\pm$ 2,18	m
X	3,30 $\pm$ 0,20	1,58	1,72	7,44	47,79 $\pm$ 1,34	m
Y	—	—	—	—	—	—

Las longitudes medias son el resultado de la medición de los cromosomas metafásicos de diez cariotipos seleccionados.

La longitud media relativa de cada cromosoma se expresa como un porcentaje de la longitud del total del complemento autosómico haploide.

El índice centromérico representa el porcentaje de la relación entre la longitud del brazo corto y la longitud total de cada cromosoma:

$$i = \frac{\text{longitud brazo corto}}{\text{Longitud total del cromosoma}} \times 100$$

Nomenclatura: m = metacéntrico; sm = submetacéntrico.

## DISCUSION Y CONCLUSION

Las divisiones meióticas aparecían con mucha mayor abundancia en los testículos extraídos de las pupas, que en los de los insectos ya adultos. En éstos, a pesar de la proximidad con el momento de la emergencia, se observaban, sin embargo, grandes cantidades de espermatozoides, lo que indica que la espermatogénesis se realiza, principalmente, durante el último estadio inmaduro del insecto.

En diacinesis y metafase I los cromosomas sexuales eran, en el conjunto de los 10 bivalentes, fácilmente distinguibles, debido a su configuración en paracafdas, característica del sistema  $Xy_p$ .

## ABSTRACT

BARAGANO GALÁN, J. R.; NOTARIO GÓMEZ, A. y SA MONTERO, C., 1981.—*Agapanthia asphodeli* Lat. (col.: *cerambycidae*). Cría artificial y estudio cariológico. *Bol. Serv. Plagas*, 7: 161-167.

The development of new artificial diets has been possible to breed *Agapanthia asphodeli* Latr. in laboratory; this has permitted the use of several cytogenetic techniques, thus obtaining metaphasic plates and karyotypes both of males and females of the species.

## REFERENCIAS

- BALACHOWSKY, A. S., 1962: *Entomologie appliquée à l'Agriculture. Tome I. Coléoptères*. Masson et Cie, París.
- BARAGANO, R., 1978: Nuevo método para el estudio de cromosomas en Coleoptera a partir de hemocitos de estadios larvarios. *Bol. Serv. Plagas*, 4: 23-33.
- EHARA, S., 1956: A comparative histology of male gonads in some cerambycid beetles with notes on the chromosomes. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Serv.*, 6, Zool., 12: 309-316.
- GRAELLS, M. P., 1850: Noticias sobre las larvas de las *Agapanthias*, que podrán utilizarse en la historia general de este género. *Mem. Cienc. Nat. Madrid*, 3 (1-1): 67-77.
- HARLEY, K. L. S.; WILLSON, B. W., 1968: Propagation of a cerambycid borer on a meridic diet. *Can. J. Zool.*, 46: 1265-1266.
- LEVAN, A.; FREDGA, K.; SANDBER, A. A., 1964: Nomenclature for centromeric position on Chromosomes. *Hereditas*, 52: 210-220.
- NOTARIO, A., 1978: Desarrollo de una dieta definida para cría individual de insectos lignícolas con especial atención a Coleoptera. *Tesis Doctorales I.N.I.A.*, n.º 7.
- SMITH, S. G., 1943: Techniques for the study of insect Chromosomes. *Can. Ent.*, 75: 21-34.
- SMITH, S. G., 1960: Chromosome numbers of Coleoptera. II. *Can. J. Genet. Cytol.*, 2: 66-68.
- SMITH, S. G.; VIRKKI, N., 1978: *Animal Cytogenetics*. Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart.
- TEPPNER, H., 1968: Chromosomenzahlen einiger mitteleuropäischer Cerambycidae (Coleoptera). II. *Chromosoma (Berl.)*, 25: 141-151.
- VILLIERS, A., 1978: *Faune des Coléoptères de France. I. Cerambycidae*. Lechevalier, París.