

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO CITOGENÉTICO
DE LOS *Cyrtonus*: FÓRMULA CROMOSÓMICA Y
SISTEMA DE LA DETERMINACIÓN DEL SEXO EN
C. majoricensis BREIT Y *C. dufouri* DUF.
(COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE).*

E. PETITPIERRE⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Cromosomas, *Cyrtonus*, Coleoptera: Chrysomelidae

SUMMARY. CONTRIBUTION TO THE CYTOGENETIC KNOWLEDGE OF THE *Cyrtonus*: CHROMOSOMAL FORMULA AND SEX-DETERMINING SYSTEM OF *C. majoricensis* BREIT AND *C. dufouri* DUF. (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE). The chromosome analysis of *Cyrtonus majoricensis* Breit and *C. dufouri* Duf. have provided a male formula of 13+Xyp. All the four so far known species of *Cyrtonus* display this formula in agreement with their very close morphologic features. According to the present data the phylogenetic position of *Cyrtonus* should be near to the evolutionary basis within the *Chrysomelina* subtribe and allied to those of other genera like *Gastrophysa* and *Plagioderia*.

RESUMEN. El análisis cromosómico de *Cyrtonus majoricensis* Breit y *C. dufouri* Duf. ha dado la fórmula masculina de 13+Xyp. Las cuatro especies conocidas hasta ahora de *Cyrtonus* muestran dicha fórmula en concordancia con sus características morfológicas muy próximas. Según los datos presentes, la posición filogenética de los *Cyrtonus* debe situarse cerca de la base evolutiva de la subtribu *Chrysomelina* y vecina a la de otros géneros como *Gastrophysa* y *Plagioderia*.

INTRODUCCIÓN

El género *Cyrtonus* Latr. constituye un grupo de especies estrechamente emparentadas que se hallan distribuidas por los países de la subregión Medite-

⁽¹⁾Dept. de Genètica, Fac. Ciències, 07071 Palma de Mallorca.

*Esta investigación se ha financiado en parte mediante la ayuda concedida por la CAICYT al proyecto nº 1361/82.

rráneo Occidental, desde el noroeste de Italia hasta el norte de Marruecos con un máximo de especies en la Península Ibérica. El carácter áptero de los *Cyrtonus* y su predilección por las áreas montañosas ha influido muy probablemente en la notable diversificación específica que manifiestan fruto de su aislamiento geográfico. Las obras de conjunto sobre el género son ya muy antiguas (FAIRMAIRE, 1850, 1883; MARSEUL, 1883), con posterioridad sólo se han añadido trabajos parciales (JOLIVET, 1951; COBOS, 1953, 1954a, 1954b, 1959; BASTAZO y VELA, 1985), que han incrementado los conocimientos biogeográficos y el número de especies hasta un total de 40. En un futuro resultaría muy conveniente realizar una revisión completa del género, basándose principalmente en datos biogeográficos y en el estudio detallado de los órganos genitales masculinos, a fin de identificar con la máxima certeza a las especies reales diferenciándolas de las formas locales y de las simples aberraciones individuales. Este trabajo de revisión reducirá probablemente por sinonimia el número de las supuestas "especies", pero quizás permitirá poder añadir alguna a las ya descritas.

En este estudio citogenético hemos analizado dos especies de *Cyrtonus*, *C. majoricensis* Breit, endemismo balear localizado en la Sierra de Tramuntana mallorquina, y *C. dufouri* Duf., especie distribuida por los Pirineos y la Cornisa Cantábrica, que alcanza hasta el Macizo Central francés. El estudio cromosómico de la primera de estas especies tiene un interés suplementario al ser un organismo testigo de excepción del último periodo geológico de conexión entre las Baleares y la Península, en el Mioceno Superior, hace unos 10 millones de años (COLOM, 1978).

MATERIAL Y METODOS

Hemos analizado tres individuos ♂ ♂ adultos de *Cyrtonus dufouri* capturados en el Port de la Bonaigua (Pirineos de Lleida, a 2.150 mts.), el 9.IX.1979, y cuatro ♂ ♂ adultos de *C. majoricensis* recolectados cerca de la cima del Teix (Mallorca), a una altitud próxima a 950 mts., la mitad de los cuáles fueron recogidos el 9.IX.1983 y la otra el 3.X.1984. Todos los individuos mencionados dieron resultados cromosómicos para nuestro estudio.

La técnica utilizada en su análisis consistió en la disección de las gónadas de los animales previamente eterizados, rotura de las mismas mediante agujas de entomología sobre un porta cubierto con varias gotas de orceina acética (de Gurr), tinción durante 10-15 minutos y aplastamiento del material entre porta y cubre. Los dos últimos individuos de *C. majoricensis* fueron sin embargo

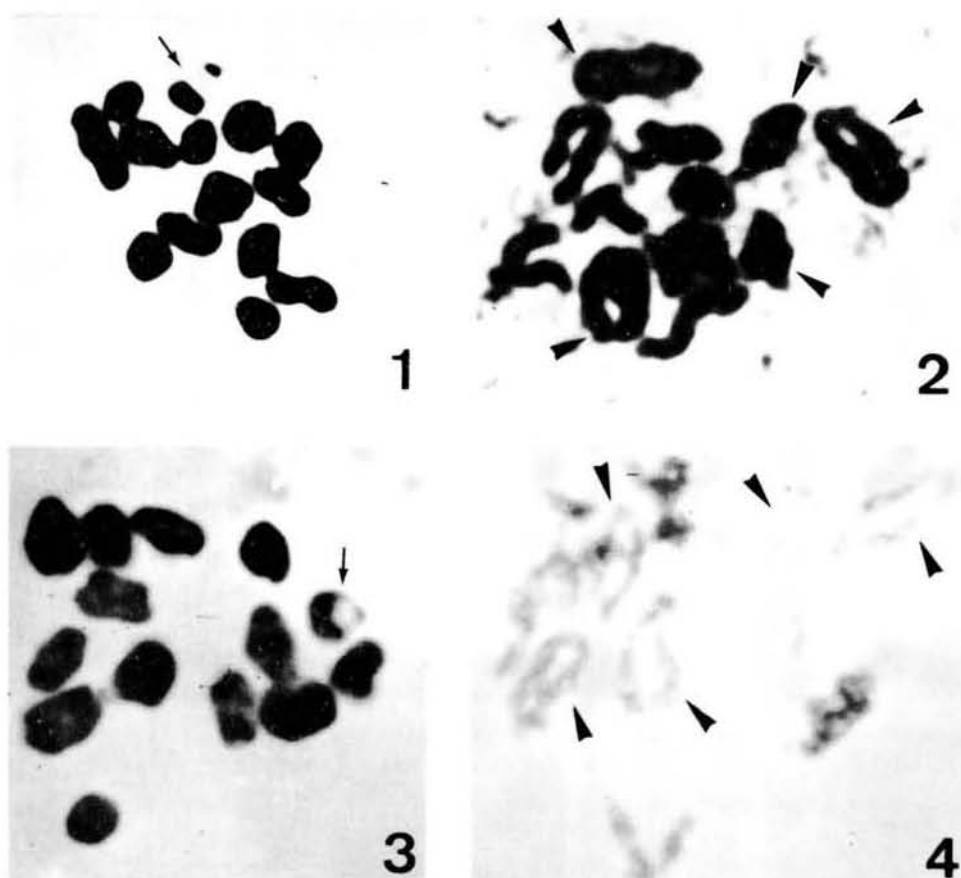


Fig. 1.- Metafase I de *Cyrtonus majoricensis* con trece bivalentes autosómicos y el sistema de la determinación del sexo en "paracaidas", fórmula 13+Xyp. El Xyp indicado por la flecha.

Fig. 2.- Diacinesis de *Cyrtonus majoricensis* con catorce bivalentes, dos de los cuales están solapados. Las puntas de flecha indican bivalentes biquiasmáticos en anillo.

Fig. 3.- Metafase I de *Cyrtonus dufouri* con trece bivalentes autosómicos y el sistema de la determinación del sexo en "paracaidas", fórmula 13+Xyp indicado por la flecha.

Fig. 4.- Diacinesis de *Cyrtonus dufouri* con catorce bivalentes. Las puntas de flecha indican bivalentes biquiasmáticos, casi todos en anillo.

Figs. 1 y 2: preparaciones secadas al aire y teñidas con Giemsa.

Figs. 3 y 4: preparaciones obtenidas por aplastamiento y tinción con orceína acética.

Todas las micrografías a 3100 aumentos aproximadamente.

examinados a partir de preparaciones secadas al aire, según el siguiente procedimiento: 1) fijación en etanol-acido acético glacial (3:1) durante un mínimo de 30 minutos, 2) rotura de las gónadas sobre el porta en fragmentos lo más pequeño posibles, y 4) tinción en tampón fosfato-Giemsa (Merck) al 4% durante unos 20 minutos.

RESULTADOS

Las dos especies estudiadas muestran en metafase I una fórmula cromosómica y un sistema de la determinación del sexo idénticos, $13+Xyp$. Los trece bivalentes autosómicos son de tamaño medio, y el bivalente sexual adopta la típica figura en "paracaidas" común a la mayoría de los coleópteros (figs. 1-2). Algunas células meióticas en diacinesis prueban la existencia de bivalentes en anillo tanto en una como en otra de las dos especies, pero los bivalentes más comunes tiene forma de bastón (figs. 3-4).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los datos cromosómicos sobre *Cyrtonus majoricensis* y *C. dufouri* son concordantes con los hallados anteriormente en otras dos especies, *C. plumbeus* Fairm. y *C. punctipennis* Fairm. (PETITPIERRE, 1978). Las cuatro especies hasta ahora analizadas de este género poseen pues una fórmula idéntica: $13+Xyp$. Esta constancia en la fórmula cariotípica de las especies de *Cyrtonus* indica una estrecha relación citogenética y concuerda con la gran uniformidad morfológica que manifiestan las especies de este género. Las plantas huésped de estas especies parecen ser siempre Compuestas, aunque las observaciones de esta índole son realmente difíciles al ser insectos de hábitos nocturnos y muy localizados, a pesar de que en ciertos biotopos puedan llegar a ser bastante abundantes. Así, *C. rotundatus* H. S. especie del sudeste de Francia y de la región alicantina, vive sobre *Hyoseris radiata* L. en la primera area geográfica, y *C. punctipennis* también del sur de Francia pero distribuida además por montañas de la mitad norte de Cataluña, parece alimentarse de *Lappa communis* Coss. et Germ. y de *Hieracium pilosella* L., otras Compuestas (JOLIVET, 1951; 1966). Por nuestra parte, hemos hallado *Cyrtonus plumbeus* en Nacimiento (Almería) al pie de *Artemisia herba-alba* Asso, en un lugar donde practicamente eran estas las únicas plantas aparentes, y los *C. majoricensis* del Teix en microzonas

abundantes en *Leodontodon tuberosum* (L.), que comen en cautividad, ambas plantas también de la familia de las Compuestas. Los *Cyrtonus* parecen ser pues oligófagos con una selección trófica limitada a las Compuestas.

Como los análisis cromosómicos se han realizado sobre meiosis en tres de las cuatro especies, no ha sido posible reconocer diferencias apreciables en el tamaño de los bivalentes, pero parece posible que un estudio cariométrico como los llevados a cabo recientemente en especies de *Chrysolina* (PETITPIERRE, 1983) y de *Leptinotarsa* (HSIAO and HSIAO, 1983) permita detectar características diferenciales. Las únicas metafases de espermatogonias en *Cyrtonus* se han obtenido en *C. plumbeus*, cuyo cariotipo está constituido por 28 cromosomas metacéntricos de tamaños regularmente decrecientes (PETITPIERRE and SEGARRA, 1985). Si la regularidad de tamaños de los bivalentes meióticos guarda una clara correlación con los cariotipos, cabe esperar también en las otras especies de *Cyrtonus* complementos cromosómicos muy similares al de *C. plumbeus*, constituidos por metacéntricos.

Los pocos datos sobre la frecuencia y distribución de los quiasmas en los bivalentes meióticos de *Cyrtonus majoricensis* y *C. dufouri*, muestran la existencia de figuras en anillo asociadas por dos quiasmas, aunque los bivalentes uniquiasmáticos sean mayoría. Los cromosomas de tamaño mediano serían susceptibles de experimentar dos intercambios mientras los más pequeños manifestarían siempre un solo intercambio entre homólogos.

En cuanto a la posición sistemática de los *Cyrtonus*, se clasifican dentro de la subtribu Chrysolina de la subfamilia Chrysolinae (SEENO and WILCOX, 1982). Esta subtribu ocupa una posición filogenética avanzada dentro de los Chrysolinae en base a la morfología larvaria principalmente (KIMOTO, 1962), lo cual concuerda con los datos citogenéticos porque el valor cromosómico modal de los Chrysolinae es $2n = 34$, superior a los valores modales de los otros grupos incluidos en la subfamilia (PETITPIERRE, 1982, 1984; PETITPIERRE and SEGARRA, 1985). La posición de los *Cyrtonus* en el interior de los Chrysolinae sería poco evolucionada porque el valor diploide general para el género, de $2n = 28$ cromosomas, es más bajo que el valor modal. En este sentido los *Cyrtonus* se aproximarían a los géneros *Gastrophysa* y *Plagioderia*, cuyas especies están caracterizadas por números cromosómicos menores que $2n = 34$, y se separarían perfectamente de los géneros más avanzados como *Phaedon*, *Hydrothassa*, *Linnaeidea* y *Chrysolina* (= *Melasoma*) porque estos últimos presentan 34 cromosomas (SMITH and VIRKKI, 1978; PETITPIERRE, 1982).

AGRADECIMIENTOS

Deseo hacer constar la ayuda prestada por el Dr. L. Llorens en la determinación de ciertas plantas, y la de Carlos Juan en algunas de las preparaciones cromosómicas del presente estudio.

BIBLIOGRAFIA

- BASTAZO, G. y VELA, J.M. 1985.— El género *Cyrtonus* Latreille (*Col. Chrys. Chrysomelinae*). Notas sinonimicas y taxonómicas. *Actas II Congr. Ibér. Ent.* 2: 141-149.
- COBOS, A. 1953.— Especies nuevas de Coleópteros de la provincia de Almería. *Arch. Inst. Acl. Almería* 1: 127-134.
- COBOS, A. 1954a.— Nota sobre el género *Cyrtonus* Latr. (*Coleoptera, Chrysomelidae*) y diagnosis de formas nuevas ibero-marroquies. *Tamuda* 2: 318-324.
- COBOS, A. 1954b.— Coleópteros de Sierra Nevada (familias *Cerambycidae* y *Chrysomelidae*). *Arch. Inst. Acl. Almería* 2: 139-155.
- COBOS, A. 1959.— Nota sobre *Chrysomelidae* ibéricos (*Coleoptera*). *Graellsia* 17: 45-51.
- COLOM, G. 1978.— *Biogeografía de las Baleares*. Palma de Mallorca, 2ª edición.
- FAIRMAIRE, L. 1850.— Monographie du genre *Cyrtonus*. *Ann. Soc. ent. Fr.* pp. 535-548.
- FAIRMAIRE, L. 1883.— Notes complémentaires sur le genre *Cyrtonus*. *Anales Hist. Nat.* 12: 251-271.
- HSIAO, T. H. and HSIAO, C. 1983.— Chromosomal analysis of *Leptinotarsa* and *Labidomera* species (*Coleoptera: Chrysomelidae*). *Genetica* 60: 139-150.
- JOLIVET, P. 1951.— Les *Cyrtonus* de la France (*Col. Chrys.*). *L'Entomologiste* 7: 106-109.
- JOLIVET, P. 1966.— Notes systématiques et écologiques sur les chrysomélides marocains (*Coleoptera*) (1^{ere} note: *Chrysomelinae*). *Bull. Soc. Sc. Nat. Phys. Maroc* 46: 127-143.
- KIMOTO, S. 1962.— A phylogenetic consideration of *Chrysomelinae* based on immature stages of Japanese species. *J. Agric. Kyushu Univ.* 12: 67-114.
- MARSEUL, S.A. 1883.— Monographie des chrysomélides de l'ancien monde. *L'Abeille* 21: 3-28.
- PETITPIERRE, E. 1978.— Chromosome number and sex-determining system in fourteen species of *Chrysomelinae* (*Coleoptera, Chrysomelidae*) *Caryologia* 31:219-223.
- PETITPIERRE, E. 1982.— Chromosomal findings on 22 species of *Chrysomelinae* (*Chrysomelidae: Coleoptera*). *Chrom. Infor. Serv.* 32: 22-23.
- PETITPIERRE, E. 1983.— Karyometric differences among nine species of the genus *Chrysolina* Mots. (*Coleoptera, Chrysomelidae*). *Can. J. Genet. Cytol.* 25: 33-39.
- PETITPIERRE, E. 1984.— Shifts in the number of chromosomes and remodelling of karyotypes in the evolution of *Chrysomelinae* leaf-beetles (*Coleoptera, Chrysomelidae*). *Chromosomes Today* vol. 8 (M.D. BENNETT; A. GROPP and U. WOLF Eds.), p. 332.
- PETITPIERRE, E. and SEGARRA, C. 1985.— Chromosomal variability and evolution of *Chrysomelidae* (*Coleoptera*) particularly that of *Chrysomelinae* and Palearctic *Alticinae*. *Entomography* 3: 403-426.
- SEENO, T.N. and WILCOX, J. A. 1982.— Leaf-beetle genera (*Coleoptera: Chrysomelidae*). *Entomography* 1: 1-221.
- SMITH, S. G. and VIRKKI, N. 1978.— *Coleoptera*. In: *Animal Cytogenetics 3 Insecta* 5 (B. JOHN Ed.) G. Borntraeger, Berlin.