

Diferencias cariotípicas entre *Cicindela maroccana pseudomaroccana* y *C. campestris* (Col. Cicindelidae)

J. Serrano

RESUMEN: La fórmula cromosómica de *Cicindela maroccana pseudomaroccana* es $2n=18+X_1X_2X_3X_4Y$ para los machos y $2n=18+X_1X_1X_2X_2X_3X_3X_4X_4$ para las hembras. El cariotipo de esta especie es distinguible del de la especie afín *C. campestris* (machos, $2n=18+X_1X_2X_3Y$) en base al número y la morfología de los cromosomas. Estos resultados están de acuerdo con la existencia de dos especies morfológica y ecológicamente distintas.

SUMMARY: The male chromosome formula of *Cicindela maroccana pseudomaroccana* is $2n=18+X_1X_2X_3X_4Y$ and that of the female $2n=18+X_1X_1X_2X_2X_3X_3X_4X_4$. The karyotype of this species is distinguishable from that of the closely related species *C. campestris* (males, $2n=18+X_1X_2X_3Y$) by numerical and morphological differences. These facts are in accordance with the existence of two different morphological and ecological species.

INTRODUCCION

Cicindela maroccana Fabricius 1801, ha sido considerada habitualmente como una subespecie de *C. campestris* Linné, 1758, en base a diferencias en la coloración externa y la forma del élitro. Sin embargo Rivalier (1950a) ha señalado que ambas especies pueden separarse de forma inequívoca atendiendo a la morfología del órgano copulador masculino.

En este trabajo se compara el cariotipo de *Cicindela maroccana pseudomaroccana* Roeschke, 1891 (la subespecie habitual de la Península Ibérica), con el de la especie afín *C. campestris*, analizándose las diferencias que presentan y el posible significado de las mismas.

MATERIAL Y METODOS

Los ejemplares estudiados de cada especie y la localidad de los mismos figuran en el cuadro 1. El material ha sido determinado por el autor y se halla depositado en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

El estudio citogenético se realiza sobre tejido gonadal. Los especímenes son anestesiados en el laboratorio con acetato de etilo, procediéndose a la disección de las gónadas. Estas son colocadas en un baño con agua desionizada como agente hipotónico durante 10-15 minutos. A continuación se fijan con alcohol etílico-ac. acético (3:1). La tinción de la gónada se realiza con orceina propiónico-láctica durante 10 minutos. Las preparaciones se obtienen por el método del aplastamiento, colocando parte del tejido germinal entre portaobjetos y cubreobjetos.

Este trabajo ha sido realizado con la ayuda de una beca predoctoral del C. S. I. C.



Fig. 1. *Cicindela maroccana pseudomaroccana*: a: Metafase espermatogonial; b: Metafase ovogonial; c: Cariotipo masculino. Fig. 2. *C. campestris*: a: Metafase espermatogonial; b: Metafase ovogonial c: Cariotipo masculino. Figs. 3-4. *C. maroccana pseudomaroccana*: (3) metafase I (♂♂); la flecha señala el cromosoma Y; (4) Metafase II (♂♂). Fig. 5 *C. campestris*: Metafase I (♂♂); la flecha señala el cromosoma Y. la escala representa 5 μ m.

Especie	2n	n	Localidad
<i>C. maroccana pseudomaroccana</i>	♂ 23	9+X ₁ X ₂ X ₃ X ₄ Y	3 ej. Sierra de Invernadeiro (Orense); 1 ej. Pto. de la Morcuera, 1 ej. Laguna de Peñalara (Madrid).
	♀ 26		2 ej. Sierra de Invernadeiro (Orense).
<i>C. campestris</i>	♂ 22	9+X ₁ X ₂ X ₃ Y	1 ej. Panticosa (Huesca) 1 ej. Laguna de Ontígola (Madrid).
	♀ 24		1 ej. Laguna de Ontígola (Madrid).

Cuadro 1. Números cromosómicos de *Cicindela maroccana pseudomaroccana* y *C. campestris*.

RESULTADOS

El número de cromosomas de ambas especies figuran en el cuadro 1. Los machos de *Cicindela maroccana pseudomaroccana* tienen una dotación diploide de 23 cromosomas (fig. 1a) y una dotación haploide de 9+X₁X₂X₃X₄Y cromosomas (figs. 3 y 4). En la metafase I de la espermatogénesis se observa que los cinco cromosomas sexuales forman un complejo aquíasmático, en el que destaca el cromosoma Y por su mayor tamaño (fig. 3). Las células en metafase II tienen 9+X₁X₂X₃X₄ cromosomas o 9+Y cromosomas (fig. 4).

Las hembras de esta especie tienen una dotación diploide de 26 cromosomas (fig. 1b), correspondiente a la fórmula cromosómica 2n=18+X₁X₁X₂X₂X₃X₃X₄X₄.

Los machos de *C. campestris* tienen una dotación diploide de 22 cromosomas (fig. 2a) y una dotación haploide de 9+X₁X₂X₃Y cromosomas. En la metafase I de los espermatozoides se observa un complejo sexual de cuatro cromosomas (fig. 5). Las hembras de esta especie tienen una dotación diploide de 24 cromosomas (fig. 2b) que corresponde a la fórmula cromosómica 2n=18+X₁X₁X₂X₂X₃X₃. Estos resultados son similares a los obtenidos por Guénin (1952) en ejemplares provenientes de Suiza.

Las diferencias fundamentales entre los cariotipos de ambas especies (figs. 1c y 2c) son:

- Cicindela maroccana pseudomaroccana* tiene un cromosoma X más que *C. campestris*.
- El cromosoma Y de la primera especie es submetacéntrico, mientras que el de la segunda es subtelocéntrico.
- El quinto par de autosomas de *Cicindela maroccana pseudomaroccana* es metacéntrico, mientras que el correspondiente par de *C. campestris* es claramente submetacéntrico.

DISCUSION

ANALISIS CITOGENETICO

Las diferencias entre ambas especies relativas a la morfología del cromosoma Y y el quinto par autosómico, parecen debidas a inversiones pericéntricas. Más hipotético resulta el origen

del cuarto cromosoma X de *C. maroccana* (que puede ser bien el X₃ o el X₄), dado que no presenta características morfológicas que permitan determinar si se ha formado a partir de un miembro normal del cariotipo, o de un cromosoma supernumerario. El problema del origen de los cromosomas sexuales múltiples de los cicindélidos es tanto más complejo, si tenemos en cuenta que la tendencia hacia el incremento numérico que presentan a partir del cariotipo ancestral $2n=18+XY$, tiene lugar sin variación en el número de autosomas. Quédan, pues, descartadas las translocaciones recíprocas entre autosomas y cromosomas sexuales.

ANALISIS CITOTAXONOMICO

Los resultados obtenidos indican que *Cicindela maroccana pseudomaroccana* posee un cariotipo bien diferenciable del de *C. campestris*, lo que está de acuerdo con las conclusiones de Rivalier (1950 a) acerca de la existencia de dos especies distintas. A juzgar por la distribución geográfica de las mismas (Rivalier, 1950 b), *C. maroccana* puede ser considerada como la variante bético-rifeña de *C. campestris*, elemento eurosiberiano. Esto indica que ambas especies se han originado probablemente en áreas distintas.

La acumulación diferencial de caracteres ecológicos (Olier, 1929; Jeanne, 1967) y cromosómicos, entre otros, debe de haber contribuido al aislamiento reproductivo entre estas dos especies, de tal manera que aunque en la actualidad presentan una amplia zona de contacto en la Francia mediterránea, la Península Ibérica y el norte de Africa, conservan su identidad específica.

BIBLIOGRAFIA

- GUENIN, H. A., 1952. Hétérochromosomes des Cicindèles. *Rev. Suisse Zool.* 59: 277-282.
JEANNE, C., 1967. Carabiques de la Peninsule Iberique. *Act. Soc. Lin. Bordeaux.* 104, Ser. A, 3.
OLIER, J., 1929. A propos de l' habitat respectif de la *Cicindela campestris*. *Misc. ent.* 32, 1.
RIVALIER, E., 1950 (a). Rétablissement de *Cicindela maroccana* Fabricius dans sa qualité d' espèce. *Rev. fr. ent.* 17: 93-96.
RIVALIER, E., 1950 (b). Démembrement du genre *Cicindela* Linné. *Ibid.* 17: 217-244.

Fecha de recepción: 16 de noviembre de 1979

José Serrano Marino
Museo Nacional de Ciencias Naturales
Paseo de la Castellana, 80
Madrid-6