

**SELECCIÓ SEXUAL EN EL MUTAND «CAMEL»
DE *DROSOPHILA MELANOGASTER***

Comunicació presentada el 16 de novembre de 1967 per

G. RIBÓ i MONCLÚS

Departament de Genètica de la Facultat de Ciències
de Barcelona

I. INTRODUCCIÓ

El mutand «caramel» fou trobat entre la descendència d'unes femelles de *Drosophila melanogaster* capturades al camp, al Prat de Llobregat. Aquest mutand afecta el color dels ulls de *Drosophila*, que presenten un to sèpia molt clar quan la mosca surt de la pupa, i va enfosquint-se a mesura que passa el temps, però sense arribar mai a ésser tan fosc com el mutant «sèpia», molt conegut en *Drosophila*. En primer lloc determinarem la seva localització en el segon cromosoma, a $71,2 \pm$ unitats. Ha estat descrit com a mutand nou, car s'ha vist que no és alel de cap dels mutands d'ulls situats als voltants del «caramel».

Hem intentat de determinar experimentalment el coeficient de selecció del mutand quan es troba en competència amb el gen salvatge. Amb aquesta finalitat establírem dues caixes de poblacions amb igual nombre d'individus de fenòtipus salvatge i mutand, i hem seguit la variació de la freqüència dels individus caramel durant 18 generacions. Les corbes obtingudes amb les dues caixes coincideixen satisfactòriament, i en tots dos casos observem una ràpida disminució de la freqüència del fenòtipus mutand durant les primeres generacions; després, aquesta freqüència es manté en un 0,5 %, amb petites oscil·lacions (fig. 1).

Amb les dades obtingudes d'aquestes caixes de poblacions hem calculat un coeficient de selecció per als fenòtipus caramel mitjançant la fórmula:

$$s = \frac{\Delta q}{q^2 (\Delta q - 1 + q)}$$

on q és la freqüència del gen mutand. Aquesta fórmula dona un valor de $s = 0,26$. Això vol dir que a cada generació només arriben a adults el 74 % dels individus caramel, respecte als normals. Amb aquest coeficient de selecció s'obté una corba teòrica que coincideix amb les experimentals trobades.

Aquesta ràpida disminució de la freqüència del gen caramel durant les primeres generacions i els resultats obtinguts en uns experiments previs d'aparellament selectiu, feren pensar que aquest factor devia ésser un dels més importants per la seva selecció.

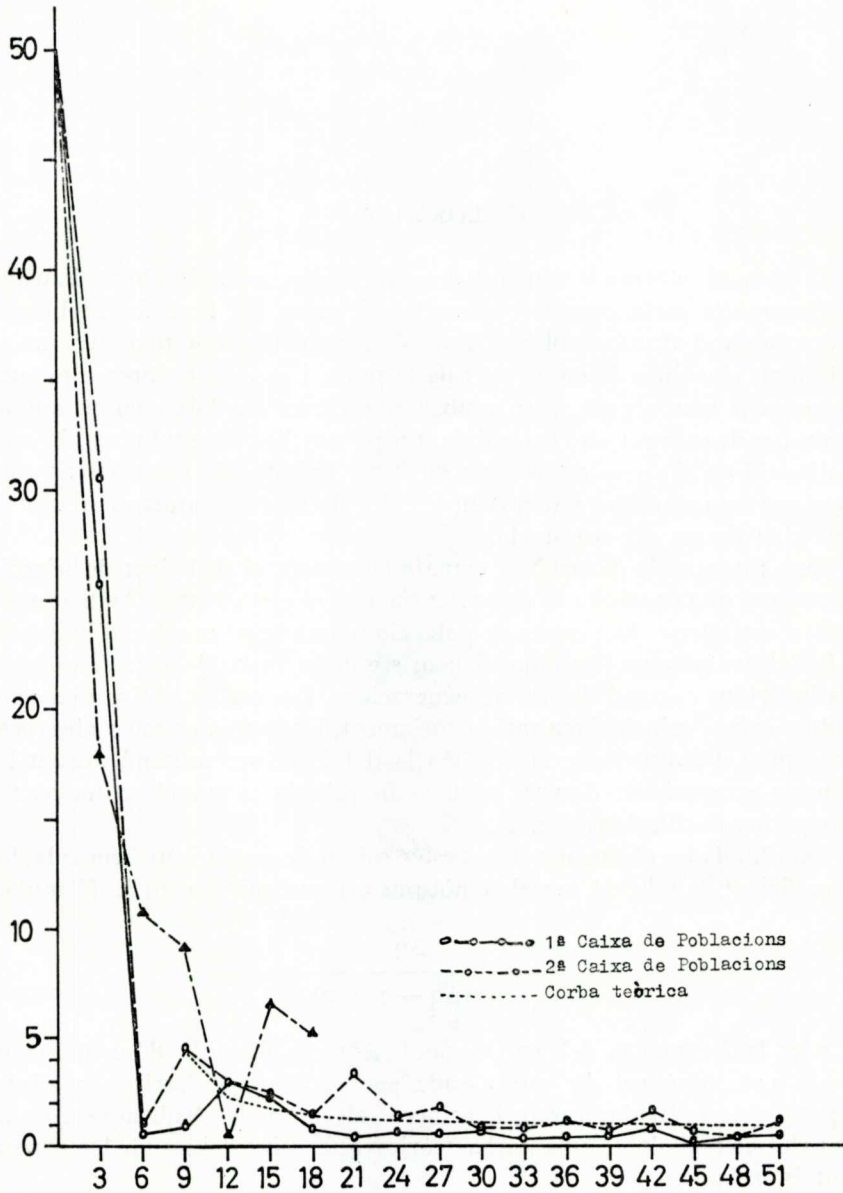


FIG. 1. — Variació de la freqüència dels individus caramel en competència amb individus salvatges. En ordenades, % d'individus caramel; en abscisses, temps, en setmanes, des que es comencaren les Caixes de Poblacions. En les condicions de l'experiment, cada període de 3 setmanes correspon a una generació.

II. TÈCNICA

Per poder determinar quina part del total del coeficient de selecció hom pot atribuir a l'aparellament selectiu, hem estudiat aquest aspecte mitjançant una tècnica d'observació directa dels aparellaments. Aquesta tècnica permet de determinar tot seguit el fenòtipus de les mosques aparellades i, repetint l'experiment al cap de dos dies, de veure si les femelles ja fecundades s'aparellen novament. La primera observació es realitza durant una hora introduint dins una ampolla de llet de 1/2 litre femelles i mascles verges de quatre dies d'edat, sense eteritzar. A mesura que es produeixen els aparellaments, s'extreuen les parelles de l'ampolla. En finalitzar el temps de l'observació, les femelles i els mascles que no s'han aparellat es posen, per separat, en flascons de cultiu. Aleshores es determina el fenòtipus dels individus acoblats. A fi de poder determinar si es produeixen fecundacions dobles en repetir l'experiment al cap d'un parell de dies, i per poder també distingir entre aparellaments homogamètics i heterogamètics (entenem per aparellaments homogamètics quan s'aparellen femelles i mascles d'un mateix fenòtipus, i heterogamètics quan són de fenòtipus diferent), les mosques es marquen amb una petita taca de pintura plàstica al tòrax.

Hem realitzat 10 proves per a cada un dels 5 tipus possibles d'aparellament: els dos tipus de femelles junt amb els dos tipus de mascles; un tipus de femella junt amb els dos tipus de mascles (femella salvatge o bé femella caramel); i un tipus de mascle (salvatge o bé caramel) junt amb els dos tipus de femelles.

El nombre d'individus emprats a cada prova és de 15 femelles de cada tipus i una mica més del doble de mascles. Aquesta proporció ha estat presa perquè hem considerat que en una població natural les femelles, una vegada fecundades, tenen menys probabilitat d'aparellar-se novament que no els mascles; podem considerar, doncs, que hi ha més mascles disponibles per a fecundar.

III. RESULTATS

Hem provat l'homogeneïtat de les 10 proves realitzades per a cada tipus d'aparellament. En cap cas no s'han obtingut valors significatius.

A la Taula I es reuneixen els resultats de les 10 proves realitzades amb el primer tipus d'aparellament (femelles salvatges i femelles caramel junt amb mascles salvatges i mascles caramel). Un χ^2 aplicat a aquestes

dades ens revela que no hi ha aparellament selectiu, és a dir, que no hi ha tendència d'aparellament dels individus de fenòtipus salvatge entre ells, per un costat, i dels individus caramel també entre ells.

	♀+	♀ca	
♂+	134 (139,39)	90' (90,60)	224
♂ca	25 (25,6)	18 (17,39)	43
	159	108	267

$$\chi^2 = 0,0422 \quad \text{NS}$$

TAULA I

A la figura 2 s'indiquen els percentatges de les femelles salvatges i mutands fecundades pels dos tipus de mascles —salvatges i mutands—, i el percentatge de les femelles no fecundades, en les primeres observacions i en els totals. Amb negre són senyalades les fecundacions dobles.

Aquests percentatges ens indiquen que els mascles de fenòtipus salvatge fecunden una proporció de femelles, tant salvatges com caramel, molt superior als mascles caramel. Les femelles caramel també s'aparellen menys que les femelles salvatges, bé que la diferència no és tan acusada com entre mascles salvatges i mutands.

Quan no hi ha competència entre els mascles (proves C⁺ i C^o), és a dir, quan un sol tipus de mascle, salvatge o bé mutand, es troba en pre-

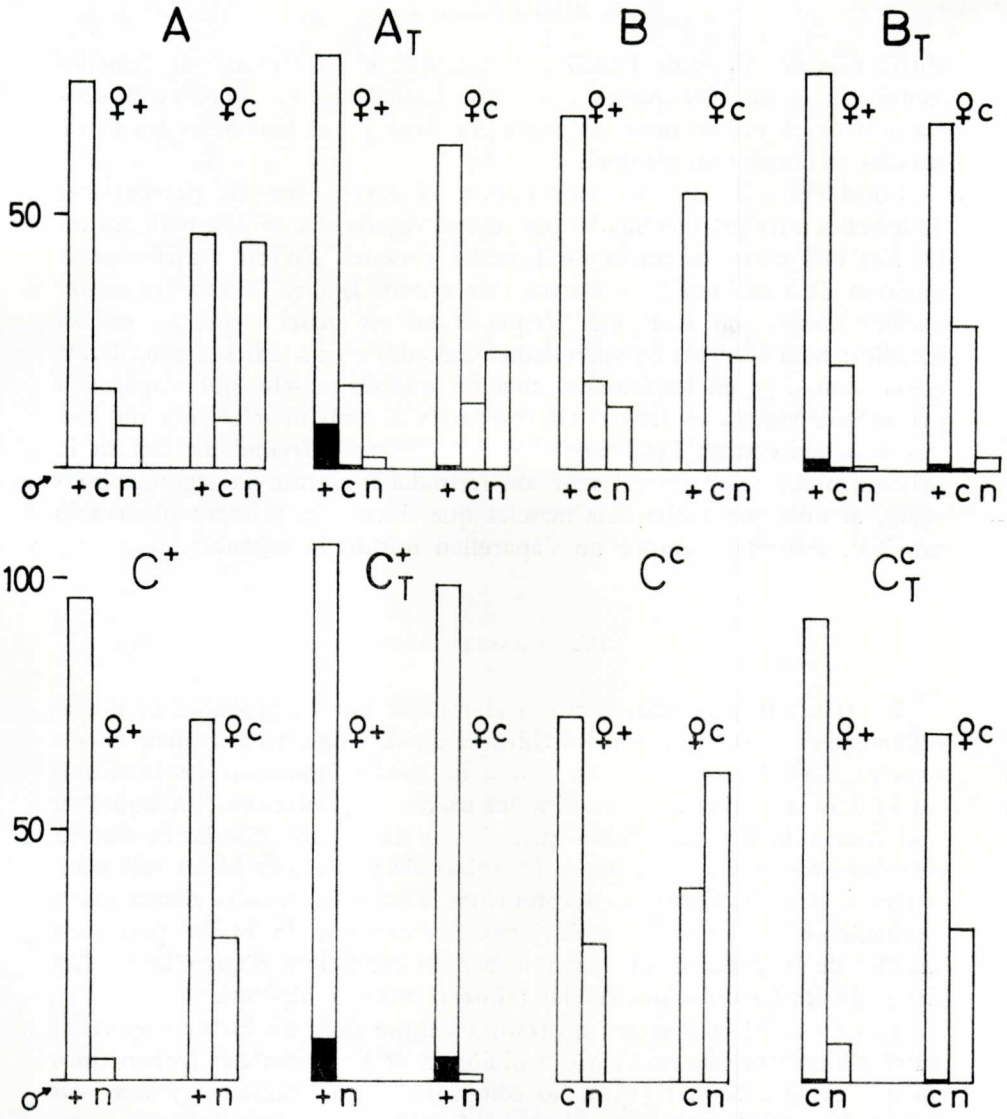


FIG. 2. — Percentatges de ♀, salvatges i caramel, fecundades per ♂ salvatges (+), caramel (c) i no fecundades (n), en les primeres observacions i totals. En negre són senyalats, dins els percentatges totals, els de les fecundacions dobles.

A, tipus d'aparellament $\frac{\text{♀}^+}{\text{♀}^c} \times \frac{\text{♂}^+}{\text{♂}^c}$
 A_T, percentatges totals d'aquest aparellament. B, tipus d'aparellaments $\frac{\text{♀}^+}{\text{♀}^c} \times \frac{\text{♂}^+ \times \text{♂}^c}{\text{♂}^c}$, i $\frac{\text{♀}^c}{\text{♀}^c} \times \frac{\text{♂}^+}{\text{♂}^c}$;
 B_T, percentatges totals d'aquests aparellaments. C⁺, tipus d'aparellament $\frac{\text{♀}^+}{\text{♀}^c} \times \text{♂}^+$;
 C_T⁺, totals. C^c, tipus d'aparellament $\frac{\text{♀}^+}{\text{♀}^c} \times \text{♂}^c$;
 C_T^c, totals.

sència dels dos tipus de femelles, es veu que el percentatge de femelles fecundades és superior que en el cas que les femelles es troben en presència dels dos tipus de mascles (prova A). Això passa tant si es tracta de mascles salvatges com caramel.

Considerant les fecundacions dobles, observem que els percentatges de femelles salvatges fecundades per segona vegada són baixos, però encara ho són més quan es tracta de femelles caramel. En els mascles passa quelcom de semblant, però encara més acusat. D'altra banda, les fecundacions dobles són molt més freqüents en els mascles que no en les femelles; hem observat 89 aparellaments dobles en els mascles, considerats globalment, i 37 en les femelles, malgrat que els mascles que s'aparellen per segona vegada es troben en competència amb mascles que no han fecundat mai encara. Les femelles que no han estat fecundades durant la primera observació, generalment són fecundades durant la segona observació, mentre que molts dels mascles que durant la primera observació no s'han aparellat, tampoc no s'aparellen durant la segona.

IV. CONCLUSIONS

Els resultats presentats mostren clarament que la probabilitat d'aparellament és inferior en els individus caramel, i més acusadament en els mascles. La selecció sexual és, doncs, un factor important en la disminució dels individus caramel dins les caixes de poblacions. En aquestes, així com a la natura, sembla que, si existeix alguna diferència, encara deu ésser més acusada, ja que a les caixes de poblacions hi ha més competència. Allà les femelles en condicions d'ésser fecundades deuen ésser, probablement, només les molt joves, mentre que la major part dels mascles de la població es deuen trobar en condicions d'aparellar-se. Les dades de les fecundacions dobles reforcen aquesta hipòtesi.

Bé que la selecció sexual no resulta sempre ésser un factor important entre els components de l'eficàcia biològica dels caràcters, es troben casos en què és així. Merrel (1949) ho comprova per als mutands *yellow*, *cut* i *raspberry*, confirmant, per al mutand *yellow*, anteriors dades de Sturtevant (1915) i Diederich (1941). Reed i Reed (1950) també ho observen per al mutand *white*, Bösiger (1953) amb el mutand *vermillion* i Elens (1965) amb *ebony*.

Tots ells troben que els mascles salvatges tenen més probabilitats que els mascles mutands de fecundar qualsevol tipus de femella, mutand o salvatge, com en el mutand caramel. És a dir: aquest caràcter de comportament és molt sovint un dels principals determinants de la selecció natural.

BIBLIOGRAFIA

- BÖSIGER, E., 1951. — *Isolement sexuel entre deux souches de Drosophila melanogaster*. «Experientia». Vol. VII/5, p. 178.
- 1953. — *Recherches sur l'isolement sexuel dans les populations expérimentales de Drosophila melanogaster. Influence de l'âge des individus sur le coefficient préférentiel*. «Experientia». Vol. IX/6, 221.
- 1962. — *Sur le degré d'hétérozygotie des populations naturelles de Drosophila melanogaster et son maintien par la sélection sexuelle*. «Bulletin Biologique de la France et de la Belgique», Tome XCVI, fascicule 1.
- DIEDERICH, G. W., 1941. — *Non random mating between yellow-white and wild type Drosophila melanogaster*. «Genetics», 26: 148. Citat per Bösiger, 1962.
- ELENS, A. A., 1957. — *Importance sélective des différences d'activité entre mâles ebony et sauvage, dans les populations artificielles de Drosophila melanogaster*. «Experientia», Vol. XIII/7, p. 293.
- 1965. — *Studies of selective mating using the melanistic mutants of Drosophila melanogaster*. «Experientia», 21, 145.
- MERRELL, DAVID J., 1949. — *Selective mating in Drosophila melanogaster*. «Genetics», 34: 370.
- REED I REED, 1950. — *Natural selection in laboratory populations of Drosophila*. II. *Competition between a white-eye gene its wild type allele*. «Evolution», 4, 34-42. Citat per Bösiger, 1962.
- STURTEVANT, A. H., 1915. — *Experiments on sex recognition and the problem of sexual selection in Drosophila*. «The J. of Animal Behavior», 5, 351-366.