

# CONTRIBUCIÓ CROMOSÒMICA A LA RESPOSTA A LA SELECCIÓ DE LES MICROQUETES INTEROCEL·LARS DE *DROSOPHILA MELANOGASTER*

RICARD MARCOS I AMADEU CREUS  
DEPARTAMENT DE GENÈTICA. FACULTAT DE CIÈNCIES. U.A.B.

## INTRODUCCIÓ

El caràcter nombre de microquetes interocel·lars és un caràcter quantitatiu regulat per un sistema poligènic (Mènsua, 1966; Marcos, 1978). El concepte de poligen o sistema poligènic fou enunciat per primera vegada per Mather (1943). Un poligen és un conjunt de gens cada un dels quals té un efecte petit (Mather, 1960) sobre la manifestació d'un caràcter quantitatiu. Si bé els efectes individuals són petits, els diferents components d'un sistema poligènic poden actuar junts, produint grans diferències. Així, pot existir una gran variabilitat amagada, protegida dels efectes de la selecció, sota la forma de combinacions equilibrades. La selecció artificial actua trencant els equilibris i originant noves combinacions que possibiliten el progrés de la resposta a la selecció. Això permet d'explicar, segons la teoria clàssica de Mather, els períodes alternatius de gran resposta i de relaxament que hom troba normalment en efectuar selecció artificial.

Parlar de poligen o de poligen «localitzat» (Spickett i Thoday, 1966) pot resultar contradictori degut que el terme poligen descriu el sistema de gens que governa la variabilitat d'un caràcter quantitatiu. Per tal d'evitar aquesta contradicció Thompson i Thoday (1974) han proposat el terme «locus poligènic» per descriure qualsevol locus individual inclòs en el sistema de gens responsables de la component genètica de la variació d'un caràcter quantitatiu. Així, doncs, un locus poligènic pot ésser tant un locus senzill com un locus genètic complex, format per un bloc de gens funcionals lligats.

La majoria del sistemes poligènics analitzats en *Drosophila melanogaster* es troben localitzats en els cromosomes majors (Fraser i Scowcroft, 1965; Mènsua, 1969; Davis i Workman, 1971; Latter, 1973; Scowcroft, 1973, etc.).

El problema que ens hem plantejat és d'investigar quina és la importància que tenen els diferents cromosomes de *Drosophila melanogaster* en la manifestació del nombre de microquetes interocel·lars, i, a la vegada, analitzar la possible existència d'interaccions entre els diferents cromosomes.

## TÈCNICA

L'experiment s'ha dut a terme sobre un total de vuit línies seleccionades per al nombre de microquetes interocel·lars durant quaranta generacions, quatre línies per augment (A1H, A2H, B1H i B2H) i quatre per disminució (A1L, A2L, B1L i B2L). Les característiques d'aquestes línies són descrites detalladament per Marcos (1978).

Cal assenyalar ací que, degut al considerable nombre de generacions de selecció practicades, el grau de fixació de cadascuna de les línies era bastant alt, la qual cosa suposa una homozigosi elevada.

Les microquetes interocel·lars pertanyen al grup dels mecanorreceptors fàscics i estan situades a la zona triangular delimitada pels tres ocel·les, a la part superior del cap de *Drosophila melanogaster* (mosca del vinagre, o de la fruita). Per tal de determinar la influència dels diferents cromosomes en la manifestació del caràcter estudiat hem emprat una soca marcada amb mutacions recessives. Aquesta soca, denominada 19M, prové del laboratori de Genètica de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, i porta el mutant «brown» en el cromosoma II (bw; 2-104,5), el mutant «ebony» en el cromosoma III (e; 3-70,7) i el mutant «eyeless» en el cromosoma IV (ey; 4-2,0). Hem efectuat un encreuament retrògrad amb els mascles obtinguts a la F<sub>1</sub> de l'encreuament d'individus (mascles i femelles) de les línies seleccionades per mascles i femelles de la soca marcada.

Els encreuaments realitzats tenen la finalitat d'evitar la recombinació entre cromosomes. El mètode emprat es basa en el fet, conegut d'antuvi, que en els mascles de *Drosophila* no hi ha recombinació. A l'esquema 1 hom pot veure amb detall els encreuaments duts a terme.

A les taules 1-4 s'indiquen els vuit fenotips resultants, amb llurs corresponents mitjanes del nombre de microquetes interocel·lars.

Els encreuaments han estat massals i s'ha procedit a la recollida i sembra d'ous per tal d'evitar els efectes de la competència larvària sobre la manifestació fenotípica del caràcter.

La soca emprada té l'inconvenient de no portar un

marcador al cromosoma X, però aquest desavantatge queda parcialment superat, ja que en efectuar encreuaments recíprocs hom pot comparar l'efecte del cromosoma X en heterozigosi i en homozigosi. Així, les diferències existents entre les femelles triple mutands resultants dels encreuaments (1) i (2), detallats anteriorment, són que les femelles procedents de (1) posseeixen el cromosoma X de la línia seleccionada, mentre que les femelles procedents de (2) són homozigòtiques per al cromosoma X de la soca 19M.

El nombre d'individus que hem comptat de cada fenotip i sexe oscil·la entorn de 25-30.

El mètode utilitzat solament permet de calcular l'efecte dels cromosomes en heterozigosi, però malgrat això, és un mètode vàlid.

## ANÀLISI SUBSTITUCIONAL

El tipus d'anàlisi realitzat s'anomena anàlisi substitucional, ja que consisteix en anar substituint els diferents cromosomes de les línies seleccionades per cromosomes marcats.

Dels resultats dels encreuaments retrògrads podem extreure l'efecte dels cromosomes aïllats, l'efecte de les interaccions de primer ordre (dos cromosomes) i l'efecte de les interaccions de segon ordre (tres cromosomes).

Per tal de veure l'efecte dels cromosomes aïllats hem considerat l'individu triple mutand (bw, e, ey) com a nivell zero, i aleshores l'efecte dels diferents cromosomes ve donat per la diferència entre el valor dels individus fenotípicament normals per al cromosoma analitzat i el valor corresponent al nivell zero.

Les interaccions de primer ordre s'obtenen restant del valor corresponent als fenotips amb dos cromosomes normals el valor del nivell zero i l'efecte dels cromosomes aïllats que intervenen en la interacció.

En el cas de les interaccions de segon ordre, restem del valor del fenotip (+++) el valor del nivell zero, el valor de l'efecte dels cromosomes aïllats i el de les interaccions de primer ordre.

A la taula 5 es reuneixen els efectes dels diferents cromosomes amb les corresponents interaccions; expressant-se els valors obtinguts als encreuaments recíprocs.

Hem analitzat les línies seleccionades per tal de veure en quins cromosomes s'han fixat ordenacions que afectin la manifestació del nombre de microquetes interocel·lars.

A les línies de selecció negativa, quan hom calcula l'efecte d'un cromosoma, per exemple: (+e ey)-(bw e ey), si aquest intervé en la disminució del nombre de microquetes, el resultat que obtindríem seria negatiu, ja que el valor de (+e ey) serà més petit que el del triple mutand, al contrari d'allò que succeeix amb les línies de selecció per augment. Per tal d'uniformitzar la resposta, s'ha procedit a canviar el signe a les línies seleccionades per disminució del caràcter. D'aquesta manera, un valor positiu indicarà que el cromosoma té efecte en el mateix sentit que la selecció, la magnitud del qual vindrà donada pel valor. Anàlogament, els valors negatius indiquen efecte en sentit contrari.

L'efecte del cromosoma X (en heterozigosi), l'obtidrem restant els valors de les femelles triple mutands de l'encreuament (1) dels de l'encreuament (2). Una mesura de l'efecte del cromosoma X també la podem obtenir buscant la mitjana de les diferències entre els valors de tots els fenotips, perquè les diferències entre (1) i (2) són degudes que, al primer cas, totes les femelles són heterozi-

gòtiques per al cromosoma X, mentre que, al segon cas, són portadores del cromosoma X de la soca 19M en homozigosi.

## RESULTATS I CONCLUSIONS

A la taula 5 es presenten els resultats obtinguts de l'efecte dels diferents cromosomes i de llurs interaccions, calculats a partir de les dades dels encreuaments (1) i (2).

Passem ara a veure si existeix una raó lògica que expliqui els diferents comportaments trobats i a determinar si aquesta raó és aplicable tant a les línies seleccionades per augment, com a les línies seleccionades per disminució, o si al contrari, la fixació de factors que afecten la manifestació de les microquetes interocel·lars segueix camins diferents.

Així, pel que es refereix al cromosoma X, trobem que el seu comportament és ben diferent segons les línies. A les línies baixes té un efecte positiu clar, molt fort en algunes (A1L i A2L); mentre que, a les línies de selecció per augment, succeeix el contrari, ja que, a excepció de la línia A2H, els valors trobats indiquen un efecte negatiu, molt clar en les línies B1H i B2H. Tant en un cas com a l'altre, és evident que el cromosoma X és portador d'agents amb efecte, ja sigui positiu o negatiu, sobre el caràcter estudiat, per haver-se fixat preferentment els factors que actuen reduint el nombre de microquetes.

Quant al paper del cromosoma II, sembla clara l'existència de factors que fan augmentar el nombre de quetes. Així, mentre que a les línies de selecció per augment trobem una forta influència del cromosoma II, no passa el mateix a les línies baixes.

El cromosoma III té efecte tant a les línies altes com a les baixes, la qual cosa sembla indicar que aquest cromosoma és portador de loci amb efecte tant per a nombre alt com per a nombre baix de microquetes interocel·lars.

El cromosoma IV, tal com correspon al seu petit títol, té molt poc efecte detectable a totes les línies.

A la taula 6 es reuneixen d'una forma esquemàtica els efectes trobats per cromosoma i per línia.

Els efectes de les interaccions de primer i segon grau no queden gaire clars, ja que, per a la mateixa interacció, trobem diferències entre els encreuaments (1) i (2), i també entre les diferents línies de selecció per augment o per disminució, al contrari del que succeeix en els efectes aïllats.

Les diferències que trobem entre els encreuaments (1) i (2) poden ésser explicades per l'acció/interacció del cromosoma X, però aquesta interpretació no ens permet d'explicar el perquè de les diferències trobades dintre dels grups de selecció. Des del punt de vista de l'hipòtesi poligènica es pot suposar que les diferents línies tindrien ordenacions diferents, que aïlladament produirien els mateixos efectes, però que, en interactuar, es comportarien de forma diferent, tal com correspondria a llur estructura.

La distribució dels efectes dels diferents cromosomes que hem trobat per al caràcter nombre de microquetes interocel·lars és semblant a la trobada per altres investigadors en altres sistemes poligènics. Així, per exemple, Thoday et al., (1964) troben que entre els cromosomes II i III està localitzat el 80 % de l'efecte sobre les quetes esternopleurals, i es localitza la resta en el cromosoma X; i Davies i Workman (1971) troben que els tres cromosomes majors posseeixen efectes sobre el nombre de microquetes abdominals.

Tots aquests resultats ens porten a concloure que els sistemes genètics que governen la manifestació fenotíptica de les quetes de *Drosophila melanogaster* no són simples i que estan distribuïts, fonamentalment, en el cromosoma X i en els dos autosomes majors (II i III).

Aquesta àmplia distribució estaria d'acord amb la gran complexitat genètica que hom suposa que deuen tenir tots els sistemes reguladors de quetes.

## RESUM

Hem analitzat la importància que tenen els diferents cromosomes de *Drosophila melanogaster* en la manifestació del nombre de microquetes interocel·lars i hem evaluat l'efecte de les interaccions cromosòmiques. L'experiment s'ha realitzat sobre vuit línies seleccionades, emprant l'anàlisi substitucional.

Els resultats obtinguts indiquen que, malgrat que els tres cromosomes majors són portadors d'agents amb efecte sobre el caràcter, la seva importància relativa depèn del tipus de selecció practicada. Així, mentre que a les línies per disminució trobem efecte clar i positiu dels cromosomes X i III, i molt poc efecte del cromosoma II, a les línies per augment trobem que els cromosomes II i III tenen efecte clar i positiu i que, en canvi, el cromosoma X té efecte negatiu molt fort.

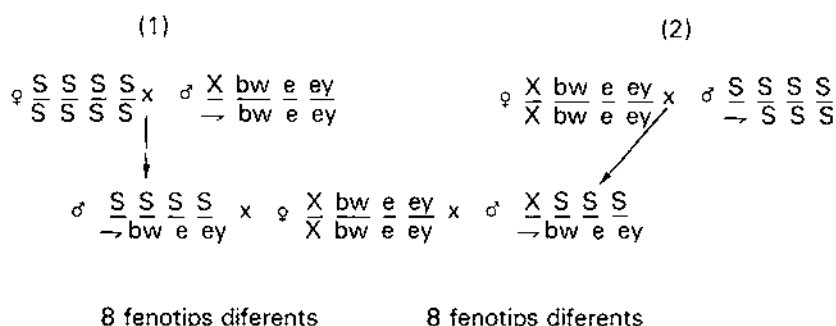
## SUMMARY

The importance of the different chromosomes in the manifestation of interocellar bristles in *Drosophila melanogaster* has been analysed. This study has been carried out on eight selection lines by means of substitutional analysis.

The results found show that although on the three major chromosomes are located agents with effect on the studied trait, their relative importance depends on the selection applied. Thus, while in the low lines there is a clear and positive effect in first and third chromosomes, and a mild effect in second chromosome, in the high lines the second and third chromosomes have a clear and positive effect and the first chromosome a very significant and negative effect.

## BIBLIOGRAFIA

- DAWIES, R. W. and WORKMAN, P. L. (1971): Responses to selection and whole chromosome analysis. *Genetics*, 69, 353-361.
- FRASER, A. S. and SCOWCROFT, W. R. (1965): Variation of scutellar bristles in *Drosophila*. V. Components of selection advance. *Aust. J. Biol. Sci.*, 18, 851-859.
- LATTER, B. D. H. (1966): Selection for a threshold character in *Drosophila*. IV. Chromosome analysis of plateaued populations. *Genetics*, 73, 497-512.
- MARCOS, R. (1978): Respuesta a la selección artificial del carácter microquetas interocelares en *Drosophila melanogaster*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- MATHER, K. (1943): Polygenic inheritance and natural selection. *Biol. Rev.*, 18, 32-64.
- (1960): The balance sheet of variability. *Biometrical genetics*, ed. O. Kempthorne, 10-11. Pergamon Press. London.
- MÈNSUA, J. L. (1966): Y chromosome effect on interocellar bristles in *D. melanogaster*. *Dros. Inf. Service*, 41, 105.
- (1969): Estudio genético de la variabilidad de un carácter que se manifiesta según un modelo. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- SCOWCROFT, W. R. (1973): The genetic analysis of the direct and correlated response to selection for chaetae in *Drosophila melanogaster*. *Genet. Res.*, 22, 1-7.
- SPICKETT, S. G. and THODAY, J. M. (1966): Regular response to selection. 3. Interaction between located polygenes. *Genet. Res.*, 7, 96-121.
- THODAY, J. M., GIBSON, J. B. and SPICKETT, S. G. (1964): Regular responses to selection. 2. Recombination and accelerated response. *Genet. Res.*, 5, 1-19.
- THOMPSON, J. N., Jr., and THODAY, J. M. (1974): A definition and standard nomenclature for «polygenic loci». *Heredity*, 33, 430-437.



Esquema 1. Encreuaments realitzats: (1) i (2) indiquen els encreuaments recíprocs. S, cromosomes de la línia seleccionada.

TAULA 1.

Mitjanes del nombre de microquetes interocel·lars, amb llurs corresponents errors, dels vuit fenotips resultants dels encreuaments prova entre les línies seleccionades, A1L i A2L, i la soca 19M.

			♀ A1L × ♂ 19M		♀ 19M × ♂ A1L	
			mascles	femelles	mascles	femelles
bw	e	ey	6,36 ± 0,19	6,95 ± 0,16	7,94 ± 0,23	7,94 ± 0,30
bw	+	+	5,82 ± 0,09	6,00 ± 0,13	5,85 ± 0,23	6,60 ± 0,27
+	e	+	5,93 ± 0,12	6,61 ± 0,10	7,36 ± 0,16	7,52 ± 0,18
+	+	ey	6,13 ± 0,23	5,96 ± 0,21	6,28 ± 0,18	6,30 ± 0,26
bw	e	+	6,33 ± 0,09	6,78 ± 0,12	6,76 ± 0,16	7,76 ± 0,16
bw	+	ey	6,03 ± 0,16	6,24 ± 0,16	6,44 ± 0,13	6,56 ± 0,14
+	e	ey	6,42 ± 0,16	6,47 ± 0,14	7,84 ± 0,25	7,84 ± 0,17
+	+	+	5,92 ± 0,13	6,13 ± 0,15	6,20 ± 0,19	5,68 ± 0,24

			♀ A2L × ♂ 19M		♀ 19M × ♂ A2L	
			mascles	femelles	mascles	femelles
bw	e	ey	5,72 ± 0,20	5,77 ± 0,12	7,44 ± 0,19	7,88 ± 0,22
bw	+	+	5,33 ± 0,14	5,74 ± 0,14	5,56 ± 0,20	5,56 ± 0,20
+	e	+	5,61 ± 0,10	5,82 ± 0,12	7,24 ± 0,18	7,24 ± 0,21
+	+	ey	5,67 ± 0,19	5,76 ± 0,15	6,20 ± 0,19	6,32 ± 0,18
bw	e	+	5,72 ± 0,18	6,06 ± 0,13	7,68 ± 0,17	7,44 ± 0,20
bw	+	ey	5,45 ± 0,14	5,81 ± 0,14	6,68 ± 0,18	6,36 ± 0,23
+	e	ey	5,77 ± 0,17	6,04 ± 0,17	7,44 ± 0,17	8,12 ± 0,21
+	+	+	5,51 ± 0,16	5,54 ± 0,12	5,64 ± 0,18	5,44 ± 0,25

TAULA 2.

Mitjanes del nombre de microquetes interocel·lars, amb llurs corresponents errors, dels vuit fenotips resultants dels encreuaments prova entre les línies seleccionades, A1H i A2H, i la soca 19M.

			♂ A1H x ♀ 19M		♀ 19M x ♂ A1H	
			mascles	femelles	mascles	femelles
bw	e	ey	6,83 ± 0,30	7,36 ± 0,24	8,00 ± 0,22	8,21 ± 0,16
bw	+	+	7,62 ± 0,19	8,11 ± 0,09	8,00 ± 0,17	7,71 ± 0,13
+	e	+	8,00 ± 0,36	8,16 ± 0,42	7,75 ± 0,14	7,84 ± 0,14
+	+	ey	8,50 ± 0,23	8,57 ± 0,21	9,37 ± 0,17	9,40 ± 0,19
bw	e	+	7,75 ± 0,45	7,22 ± 0,23	6,83 ± 0,13	7,00 ± 0,15
bw	+	ey	7,72 ± 0,22	8,90 ± 0,17	7,71 ± 0,16	7,83 ± 0,15
+	e	ey	8,33 ± 0,61	7,88 ± 0,45	9,37 ± 0,17	9,37 ± 0,19
+	+	+	7,80 ± 0,20	8,34 ± 0,15	9,10 ± 0,20	9,26 ± 0,14
			♀ A2H x ♂ 19M		♀ 19M x ♂ A2H	
			mascles	femelles	mascles	femelles
bw	e	ey	7,85 ± 0,34	7,63 ± 0,27	6,78 ± 0,15	7,24 ± 0,13
bw	+	+	8,70 ± 0,29	8,69 ± 0,31	7,76 ± 0,16	8,08 ± 0,15
+	e	+	8,55 ± 0,33	7,45 ± 0,21	7,75 ± 0,10	7,90 ± 0,12
+	+	ey	10,68 ± 0,54	9,88 ± 0,44	9,31 ± 0,22	8,83 ± 0,20
bw	e	+	7,76 ± 0,38	7,47 ± 0,25	7,03 ± 0,15	6,97 ± 0,10
bw	+	ey	9,64 ± 0,34	9,12 ± 0,43	8,02 ± 0,17	8,06 ± 0,12
+	e	ey	9,72 ± 0,44	8,78 ± 0,27	7,62 ± 0,17	7,90 ± 0,17
+	+	+	10,10 ± 0,40	9,44 ± 0,27	9,20 ± 0,19	9,00 ± 0,17

TAULA 3.

Mitjanes del nombre de microquetes interocel·lars, amb llurs corresponents errors, dels vuit fenotips resultants dels encreuaments prova entre les línies seleccionades, B1L i B2L, i la soca 19M.

			♀ B1L x ♂ 19M		♀ 19M x ♀ B1L	
			mascles	femelles	mascles	femelles
bw	e	ey	7,36 ± 0,22	7,68 ± 0,16	7,24 ± 0,18	7,52 ± 0,16
bw	+	+	5,60 ± 0,21	5,44 ± 0,25	5,96 ± 0,18	6,24 ± 0,23
+	e	+	7,36 ± 0,23	8,00 ± 0,25	7,48 ± 0,21	7,76 ± 0,20
+	+	ey	6,64 ± 0,15	6,04 ± 0,21	6,72 ± 0,15	6,80 ± 0,25
bw	e	+	7,16 ± 0,21	7,68 ± 0,16	6,88 ± 0,16	7,36 ± 0,20
bw	+	ey	6,24 ± 0,21	6,40 ± 0,20	6,04 ± 0,15	6,16 ± 0,16
+	e	ey	8,56 ± 0,21	8,12 ± 0,21	7,65 ± 0,22	7,80 ± 0,18
+	+	+	6,00 ± 0,22	5,92 ± 0,19	6,56 ± 0,18	7,00 ± 0,20
			♀ B2L x ♂ 19M		♀ 19M x ♂ B2L	
			mascles	femelles	mascles	femelles
bw	e	ey	8,00 ± 0,19	7,88 ± 0,16	7,16 ± 0,23	8,48 ± 0,19
bw	+	+	6,56 ± 0,20	6,56 ± 0,21	5,88 ± 0,39	6,38 ± 0,19
+	e	+	7,24 ± 0,20	7,36 ± 0,23	6,84 ± 0,45	7,28 ± 0,29
+	+	ey	6,92 ± 0,18	6,44 ± 0,19	6,88 ± 0,33	6,92 ± 0,19
bw	e	+	7,36 ± 0,23	6,90 ± 0,19	7,48 ± 0,21	7,68 ± 0,17
bw	+	ey	6,44 ± 0,20	6,36 ± 0,23	6,28 ± 0,22	7,08 ± 0,19
+	e	ey	7,48 ± 0,21	7,92 ± 0,23	7,76 ± 0,28	8,00 ± 0,17
+	+	+	6,20 ± 0,21	6,60 ± 0,25	5,04 ± 0,41	6,08 ± 0,23

TAULA 4.

Mitjanes del nombre de microquetes interocel·lars, amb llurs corresponents errors, dels vuit fenotips resultants dels encreuaments prova entre les línies seleccionades, B1H i B2H, i la soca 19M.

			♀ B1H × ♂ 19M		♀ 19M × ♂ B1H	
			mascles	femelles	mascles	femelles
bw	e	ey	6,87 ± 0,15	6,84 ± 0,20	7,40 ± 0,18	7,92 ± 0,19
bw	+	+	6,79 ± 0,13	7,02 ± 0,12	7,42 ± 0,28	7,60 ± 0,27
+	e	+	6,92 ± 0,19	7,12 ± 0,22	7,120 ± 0,22	8,20 ± 0,27
+	+	ey	6,92 ± 0,21	7,35 ± 0,15	8,44 ± 0,20	8,12 ± 0,36
bw	e	+	6,56 ± 0,20	6,87 ± 0,15	7,44 ± 0,18	7,12 ± 0,19
bw	+	ey	6,85 ± 0,20	7,08 ± 0,13	8,04 ± 0,18	8,08 ± 0,27
+	e	ey	6,72 ± 0,33	7,46 ± 0,15	8,84 ± 0,24	8,72 ± 0,19
+	+	+	6,60 ± 0,13	7,28 ± 0,18	8,76 ± 0,14	8,24 ± 0,24
			♀ B2H × ♂ 19M		♀ 19M × ♂ B2H	
			mascles	femelles	mascles	femelles
bw	e	ey	7,36 ± 0,20	6,83 ± 0,13	7,80 ± 0,27	8,06 ± 0,22
bw	+	+	7,06 ± 0,15	7,43 ± 0,13	7,70 ± 0,19	8,20 ± 0,13
+	e	!	7,48 ± 0,20	7,30 ± 0,12	8,56 ± 0,22	9,20 ± 0,19
+	+	ey	7,72 ± 0,15	7,54 ± 0,14	9,66 ± 0,22	9,27 ± 0,31
bw	e	+	7,04 ± 0,17	7,08 ± 0,13	7,83 ± 0,23	7,93 ± 0,20
bw	+	ey	7,54 ± 0,20	7,13 ± 0,14	8,13 ± 0,20	8,50 ± 0,16
+	e	ey	7,48 ± 0,20	7,30 ± 0,13	9,56 ± 0,23	9,26 ± 0,21
+	+	+	7,29 ± 0,17	7,45 ± 0,14	9,30 ± 0,23	9,60 ± 0,18

TAULA 5.

Efectes dels diferents cromosomes i de llurs interaccions. (1) prové de femella mutant; (2) prové de mascle mutant.

	X	II	III	IV	II-III	II-IV	III-IV	II-III-V
A1L(1)	0,82	0,20	0,52	0,10	-0,12	0,08	0,12	-0,23
A1L(2)	0,82	0,10	1,44	0,68	0,11	0,22	-0,40	-0,15
A2L(1)	1,35	-0,16	0,12	-0,14	0,07	0,31	0,24	-0,27
2A2L(2)	1,35	-0,12	1,14	0,10	0,37	0,44	0,86	-0,67
B1L(1)	0,17	-0,82	1,20	0,10	0,79	0,56	0,65	-0,37
B1L(2)	0,17	-0,35	1,28	0,26	-0,32	-0,15	-0,26	-0,14
B2L(1)	0,44	0,28	1,54	0,81	-0,52	-0,04	-0,46	0,31
B2L(2)	0,44	-0,06	1,14	0,24	0,30	0,58	0,31	-0,25
A1H(1)	-0,55	1,01	1,21	0,39	-0,78	-0,46	-0,83	0,26
A1H(2)	-0,55	1,27	-0,33	-1,19	0,35	-0,38	1,27	0,09
A2H(1)	0,46	1,51	1,69	-0,10	-0,65	-1,12	-0,61	0,83
A2H(2)	0,46	0,76	1,03	-0,01	0,27	0,07	-0,11	0,03
B1H(1)	-0,98	0,24	0,11	-0,14	-0,06	0,07	0,07	-0,20
	-0,98	1,12	0,40	-0,38	-0,90	-0,36	0,10	0,03
B2H(1)	-1,36	0,29	0,24	-0,04	0,00	0,04	-0,05	-0,07
	-1,36	1,48	0,38	-0,05	-0,35	-0,44	-0,32	0,85

TAULA 6.

Esquematització dels efectes trobats per cromosoma i per línia.

	cromosoma X	cromosoma II	cromosoma III	cromosoma IV
A1L	+ + +	+	+ + +	+
A2L	+ + +	-	+ +	0
B1L	+	- -	+ + +	+
B2L	+ +	+	+ + +	+ +
A1H	- -	+ + +	+ +	-
A2H	+ +	+ +	+ + +	-
B1H	- - -	+ + +	+ +	-
B2H	- - -	+ + +	+ +	-

(+ indica efecte positiu, - indica efecte negatiu, i 0 indica efecte nul. El nombre de símbols indica la magnitud de l'efecte).