

FENÒMENS RÍTMICS EN POBLACIONS DE *DROSOPHILA SUBOBSCURA* CULTIVADA EN LABORATORI

per R. M. NOGUÉS

Departament de Genètica. Facultat de Ciències.
Universitat de Barcelona

Presentem la descripció i anàlisi de les fluctuacions rítmiques que manifesten en el cultiu de laboratori les poblacions de *Drosophila subobscura*.

MATERIAL I MÈTODES

Hem treballat amb les soques R. 68 i Prat de *D. subobscura*. Aquestes soques, provinents respectivament de l'Arrabassada (Barcelona) i del Prat del Llobregat, les cultivàvem en laboratori des de més de tres anys abans de començar les experiències que ací descrivim. D'aquestes soques hem cultivat particularment els mutants «ull cinabri» i «ales ondulades».

Fem servir una variant de la tècnica de cultiu en ampolles successives descrita per BUZZATI-TRAVERSO³. Hem usat ampollas de 250 cc de capacitat. El medi de cultiu és el descrit per MONCLÚS⁵. Les ampolles són mantingudes a $17 \pm 0,5$ °C a l'interior d'una cambra il·luminada artificialment, seguint més o menys els ritmes de la llum solar. Fins a l'actualitat hem controlat prop de 3000 ampolles.

CONSTATACIÓ DE FENÒMENS OSCIL·LATORIS SINGULARS

En cultivar les poblacions que hem presentat, hom observà oscil·lacions molt fortes i regulars en el nombre d'individus adults de la població.

Els límits d'oscil·lació estan indicats en la taula següent:

Poblacions	<u>j</u>	<u>k</u>	<u>l</u>	<u>m</u>	<u>n</u>	<u>o</u>	<u>A</u>	<u>B</u>
Màxim	3135	2885	2033	2394	1985	3188	3994	2705
Mínim	46	71	40	40	34	72	118	102

De fet, sempre apareixen oscil·lacions en les poblacions de *Drosophila* en el laboratori, encara que no en els termes que ací comentem. Els fenòmens oscil·latoris en les poblacions són, d'altra banda, ben coneguts i descrits per a diverses situacions ⁶.

En el nostre cas, però, creiem que es presenten singularitats que cal tenir presents.

De cara a concretar les causes d'aquestes oscil·lacions, variàrem algunes condicions de cultiu (grandària, composició del medi, ritme de canvi de la població) i les fluctuacions rítmiques seguiren manifestant-se en tots els casos amb les mateixes particularitats.

RITME DEPENDENT DE LA DENSITAT

Les repetides observacions varen anar manifestant que es tractava d'un ritme que es pot qualificar d'endogen a la població, en el sentit que només depèn de la densitat d'ella mateixa. En efecte, es veia que a les ampolles on hi havia hagut una població adulta molt nombrosa apareixen gran quantitat de larves, però, als pocs dies, apareixia també, concomitant amb la forta competència establerta entre les mateixes larves, una contaminació bacteriana i fúngica. El resultat era l'escàs nombre d'individus que arriben a adults en aquesta situació. En canvi, en ampolles on la població havia tingut un nombre reduït d'adults es produïa un creixement normal i sense contaminacions de manera que arribaven a néixer un nombre considerable d'adults. En altres paraules, en el cultiu es produïa una correlació inversa clara entre el nombre d'individus de la generació parental i el nombre d'individus que arriben a adults en la filial.

Per tal de comprovar directament aquest fenomen, independitzant-lo a més, de les possibles influències de les tècniques de canvi de la població, vàrem plantejar una prova concreta al marge del procés de les poblacions.

Es prepararen cultius de diferent densitat en el nombre de progenitors (50, 100, 200, 300, 400, 500, 700, 700). S'utilitzaren individus de la soca Prat + en condicions òptimes de posta d'ous. Les mosques es-

tigueren 4 dies en l'ampolla de posta, dies que coincidien amb els de posta òptima. Després foren retirades de l'ampolla i als 19 dies s'inicià el recompte dels descendents adults de cada cultiu. Es realitzaren 10 rèpliques a cada densitat excepte a 700 (9) i a 900 (7). Els resultats de la prova s'exposen en la taula següent:

Densitat parental:	50	100	200	300	400	500	700	900
Mitjana de fills adults:	440,6	370,6	216,5	124,9	91,8	71,4	37,3	14,2

El cas de densitat 900 és una excepció no significativa.

Observant la marxa de les poblacions es comprovà exactament el mateix fenomen de manera general. Aquest fenomen és diferent de les corbes obtingudes per a situacions similars en altres espècies de *Drosophila*.

CARACTERÍSTIQUES DEL RITME DEPENDENT DE LA DENSITAT

Entre les principals característiques del ritme que comentem podem assenyalar:

- El període d'oscil·lació del ritme és d'uns dos mesos aproximadament.
- El ritme manifesta una regularitat molt notable fins i tot en comparacions entre poblacions diverses iniciades simultàniament.
- De totes maneres sembla que la coincidència de ritme de poblacions diverses no és signe d'influències exteriors a les característiques de les poblacions, ja que poblacions que estaven en coincidència de fase en un moment donat, poden anar-se desfasant de mica en mica fins a estar en fase oposada.
- El ritme ací descrit presenta certes similituds amb el descrit per PUNTENER⁷, però el gran nombre de setmanes que abasta la nostra prova, ens permet dissentir d'algunes interpretacions d'aquest autor, el qual suposa que les oscil·lacions tendrien a l'equilibri a causa d'un progressiu amortiment i que el sentit ascendent del ritme per ell descrit pot ser degut a una adaptació, mentre que nosaltres creiem que les oscil·lacions no s'amorteixen, i que el sentit ascendent del ritme és més aviat un fenomen estacional, tal com veurem.

MODIFICACIONS DE VARIABLES SEGONS L'ESTAT DE LA POBLACIÓ

Les fortes oscil·lacions són també la causa de les modificacions periòdiques d'altres variables:

- La velocitat de desenvolupament varia periòdicament en cada població en funció de la densitat. Com més individus adults apareixen en una ampolla, més tarden a néixer, més s'endarrereix el dia de màxima aparició i més es perllonga el temps de desenvolupament. Vegeu, per exemple, sis casos de la població «0»:

N.º indiv.	1.ª dia de naixença	Dia de màxima	Duració màxima del temps de desenvolupament
223	18	21	25
406	18	21	39
479	21	25	39
486	21	25	35
911	24	32	52
1310	25	28	56

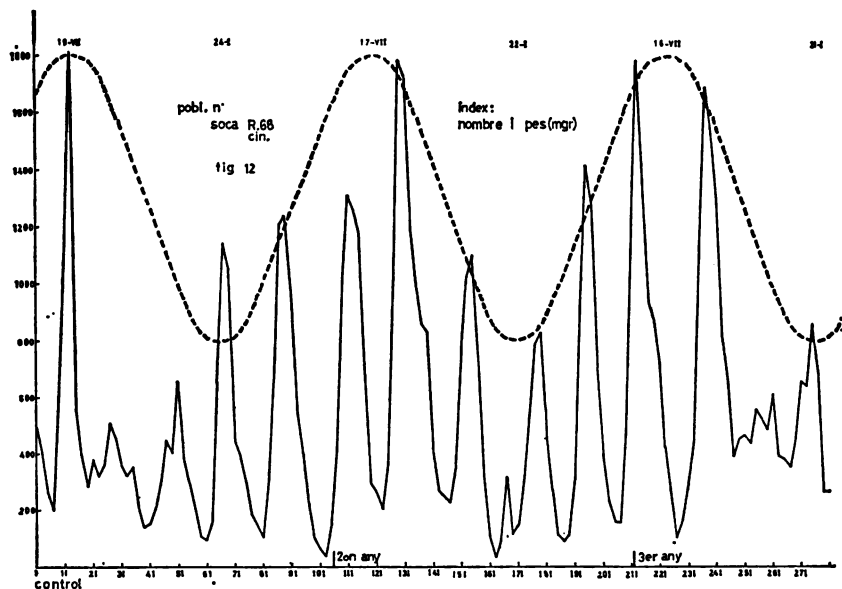
- Varia la relació entre el nombre d'individus i la biomassa, expressada pel pes total de la població en mg. El pes d'un individu adult està sensiblement centrat sobre 1 mg. Això fa que la mesura de la biomassa en mg. sigui comparable amb el nombre d'individus per aconseguir un índex de «fitness». S'observa en general que una població envellida, lògicament pesa més que una de jove. Generalment, el pes d'un individu és alt quan el nombre d'individus és baix, però no sempre és així. Sembla que hi té influència també l'època de l'any. Cap a l'estiu té tendència a créixer el pes per individu, encara que augmenti el nombre d'individus.

RITME ESTACIONAL SOBREPOSAT AL RITME DEPENDENT DE LA DENSITAT

Al llarg de gairebé tres anys hem pogut arribar a la conclusió que la variació en els màxims del nombre d'individus de la població canvia segons l'època de l'any i està sotmesa també a un ritme que depèn de l'estació. No sembla, doncs, que la variació dels màxims respongui a una progressiva adaptació, com ho creu PUNTENER⁷.

Aquest ritme estacional presenta un màxim anual a l'estiu (juliol) i un mínim a l'hivern (gener).

La superposició d'ambdós ritmes dona lloc a una gràfica que recorda les imatges en fusos d'un oscil·lador. En la gràfica adjunta en veiem un exemple, que mostra, a més a més, les característiques generals que hem estat comentant. L'índex utilitzat és una mitjana per a cada moment



Variació de l'índex de *fitness* (nombre d'individus al que s'aplica un factor de correcció dependent del pes) de la població «n» durant 140 setmanes (280 controls).

entre el nombre d'individus adults de la població i el pes total d'aquesta població expressada en mg.

Sembla ser que aquest estil de fluctuació estacional no coincideix amb la fluctuació que aquesta espècie presenta en la naturalesa.

Finalment, volem indicar que per a la mesura del rendiment o «*fitness*» d'aquestes poblacions es pot recórrer a la grandària o magnitud mitjana —tal com ho fan p. ex. CARSON⁴, AYALA¹ o CANNON³— però caldrà tenir present que cal fer les comparacions entre períodes llargs i coincidents en l'època de l'any, o millor entre anys sencers, encara que això lògicament presenta l'inconvenient d'allargar molt les proves.

BIBLIOGRAFIA

1. AYALA, F. J. — *Relative fitness of populations of Drosophila serrata and Drosophila birchii*. «Genetics» 51: 527-544 (1965).
2. BUZZATI-TRAVERSO, A. A. — *Evolutionary changes of fitness and other polygenic traits in Drosophila melanogaster populations*. «Heredity» 9: 153-186 (1955).
3. CANNON, A. M. — *The effects of heterozygosity and recombination on the relative fitness of experimental populations of Drosophila melanogaster*. «Genetics», 48: 919-942 (1963).
4. CARSON, H. L. — *Heterosis and fitness in experimental populations of Drosophila melanogaster*. «Evolution», 15: 496-509 (1961).
5. MONCLÚS, M. — *Distribución y ecología de los drosófilidos en España*. «Genética Ibérica», 16: 143-166 (1964).
6. NICHOLSON, A. J. — *The self adjustment of populations to change*. «Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.», 22: 153-172 (1957).
7. PUNTENER, W. — *Wachstum kleiner Laborpopulationen von Drosophila subobscura die sich nach Genotypischer und Karyotypischer Zusammensetzung unterscheiden*. «Genetica», 43: 148-171 (1972).