

<https://doi.org/10.3176/biol.1969.2.04>

В. КАСК

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РАЗМЕРОВ КРЫЛА *DROSOPHILA MELANOGASTER* ОТ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ

Один из основных вопросов современной онтогенетики — изучение характера формирования признака в зависимости от условий развития организма.

В задачу исследования входило сравнительное изучение длины крыла у разных линий дрозофилы в различных температурных условиях. Такие исследования в настоящее время представляют большой интерес в связи с вопросом о роли генотипа и условий развития в проявлении количественных признаков. Эти признаки часто дают сложную картину наследования (Waddington, 1941) и обычно им свойственна значительная изменчивость (Clayton, Robertson, 1955; Milkman, 1965 и др.).

При исследовании использовались теория критических периодов развития (Беляева, 1946; Лобашев, 1940; Eker, 1935; Harnley, 1936) и данные литературы о зависимости степени проявления признаков от условий внешней среды (Reeve, Robertson, 1953; Robertson, 1960; Semenza, 1951).

Материал и методика

Материалом для исследования служили три лабораторные линии *Drosophila melanogaster* дикого типа: Кантон-С, Р-86 и Иноземцево — с разной генетической радиочувствительностью (Волчков, Воробцова, 1964).

Мухи содержались на обычном дрожжевом корме в термостате при температуре $25 \pm 0,5^\circ \text{C}$.

Измерения крыла проводились при помощи светового микроскопа с применением окулярмикрометра. Полученные условные единицы переводились в миллиметры. Измерения производились только при нормально сфокусированном крыле, т. е., когда вся площадь крыла находилась в фокусе. Повторные измерения показали, что ошибка при такой методике не превышает 1%. В связи с тем, что величина правого и левого крыла у мух варьирует закономерно (Reeve, Robertson, 1954), измерялось только правое или только левое крыло. Опыт проводился при следующих температурах: $15,0^\circ$, $17,5^\circ$, $20,0^\circ$, $22,5^\circ$, $25,0^\circ$, $27,5^\circ$ с колебанием $\pm 0,5^\circ$. В пределах этих температур понижения жизнеспособности мух не было отмечено. Каждый вариант опыта состоял из трех повторностей, которые дали одинаковые результаты.

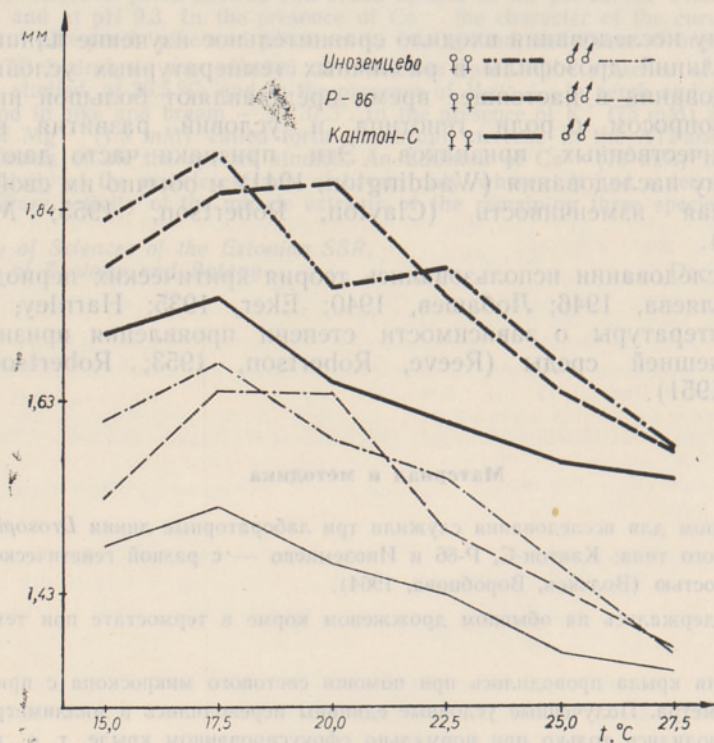
Результаты и обсуждение

Данные о зависимости длины крыла у мух от принадлежности к разным линиям разного пола и температуры развития приведены в табл. 1 и на рисунке.

Таблица 1

Зависимость длины крыла от температуры развития у разных линий *Drosophila melanogaster*

Температура, °С	Генотип											
	Кантон-С				P-86				Иноземцево			
	♀♀		♂♂		♀♀		♂♂		♀♀		♂♂	
	n	$x \pm m$	n	$x \pm m$	n	$x \pm m$	n	$x \pm m$	n	$x \pm m$	n	$x \pm m$
15,0	176	1,70 ± 0,002	116	1,48 ± 0,002	40	1,77 ± 0,002	45	1,53 ± 0,002	116	1,83 ± 0,002	68	1,61 ± 0,002
17,5	82	1,74 ± 0,002	60	1,52 ± 0,002	114	1,86 ± 0,002	119	1,64 ± 0,002	82	1,90 ± 0,002	98	1,67 ± 0,002
20,0	62	1,65 ± 0,004	80	1,46 ± 0,002	60	1,87 ± 0,002	64	1,64 ± 0,002	59	1,75 ± 0,004	70	1,59 ± 0,004
22,5	119	1,61 ± 0,002	130	1,43 ± 0,002	238	1,74 ± 0,002	249	1,50 ± 0,002	128	1,77 ± 0,004	128	1,55 ± 0,002
25,0	318	1,57 ± 0,002	302	1,36 ± 0,002	97	1,64 ± 0,002	82	1,44 ± 0,002	68	1,67 ± 0,006	72	1,46 ± 0,002
27,5	99	1,55 ± 0,002	112	1,34 ± 0,002	64	1,58 ± 0,006	40	1,37 ± 0,004	108	1,58 ± 0,004	86	1,36 ± 0,004



Зависимость длины крыла *Drosophila melanogaster* от температуры развития.

Трехфакторный дисперсионный анализ данных позволил изучить зависимость длины крыла от пола мух, температуры развития и генотипа (принадлежность к разным линиям). Результаты дисперсионного анализа приведены в табл. 2.

Таблица 2

Данные дисперсионного анализа зависимости варьирования длины крыла от температуры, генотипа и пола

Источник варьирования	ss	df	ms	F фактическое	F табличное	
					при P=0,05	при P=0,01
Общее	45 008					
Фактор А (генотип)	4 749	2	2 374	334	3,07	4,79
Фактор В (температура)	13 938	5	2 788	393	2,29	3,17
Фактор С (пол)	19 365	1	19 365	2 727	3,92	6,85
A × B	1 924	10	192,4	27,1	1,91	2,47
B × C	76	5	15,2	2,1	2,29	3,17
A × C	2	2	1,0	0,1	3,07	4,79
A × B × C	72	10	7,2	1,0	1,91	2,47
Случайные отклонения	4 882	684	7,1			

Анализ показывает, что пол, температура и генотип имеют достоверное влияние на длину крыла. Особенно значительное влияние полового фактора объясняется тем, что самки обычно крупнее самцов. По данным литературы, существует корреляция между величиной особи и длиной крыла. Из трех факторов (температура, пол, линии) самое слабое влияние на проявление признака имеет генотип. В зависимости от генотипа между отдельными линиями явные различия обнаружены в пределах температур 15,0...22,5°, но при температуре 22,5...27,5° различий между линиями не отмечено (рис. 1 — кривые более или менее параллельны). Если у линий Кантон-С и Иноземцево длина крыла максимально выражена при 17,5° и дальнейшее понижение температуры сопровождается сокращением длины, то у Р-86 длина крыла максимальна при 20,0°. В табл. 1 и на рисунке видно, что самое короткое крыло у Кантон-С, а самое длинное — у Иноземцево.

Особенно большое влияние на длину крыла оказывает температура развития. В условиях пониженных температур у всех линий происходит удлинение крыла, которое достигает максимума при определенной температуре (в зависимости от генотипа), после этого параллельно с понижением температуры происходит сокращение крыла.

При сравнении полученных данных с данными серий vestigial и short-wing (Eker, 1939) выясняется, что у трех изученных линий в প্রতিзположность мухам генотипа vestigial и short-wing длина крыла максимальна при низких температурах (17,5...20,0°). Таким образом, полученные результаты согласуются с данными некоторых исследователей (Harnley, 1936), где также показана связь между температурой развития и длиной крыла. Сам факт наличия линий, отличающихся по характеру выражения признака, вероятно, поможет подойти к выяснению природы мутирования.

Выводы

1. При выращивании культуры *Drosophila melanogaster* при температуре в пределах 15,0...27,5° установлено соответствие между длиной крыла особи и температурой ее развития. У всех трех изученных линий при понижении температуры до определенной, критической для линии, наблюдалось увеличение длины крыла. При дальнейшем понижении температуры начиналось укорочение его.

2. Критической температурой для линии P-86 является $20,0^{\circ}$, для линий Кантон-S и Иноземцево — $17,5^{\circ}$.
3. Длина крыла у самок всех изученных линий примерно на 0,2 мм длиннее, чем у самцов, и эта разница сохраняется при всех температурах. Реакция на изменение температуры происходит одинаково как у самцов, так и у самок.

ЛИТЕРАТУРА

- Беляева В. Н., 1946. Изменчивость жилкования крыла в природных популяциях *Drosophila melanogaster*. ДАН СССР 54 (7).
- Волчков Ю. А., Воробцова И. Е., 1964. Сравнительное изучение частоты возникновения доминантных летальных мутаций у разных линий *Drosophila melanogaster*. Вестник ЛГУ (15).
- Лобашов М. Е., 1940. Физиологическая дискретность онтогенеза и получение направленных модификаций. ДАН СССР 28 (9).
- Eker R., 1935. The short-wing gene in *Drosophila melanogaster* and the effect of temperature on its manifestation. J. Genet. 30 : 357.
- Eker R., 1939. Further studies on the effect of temperature on the manifestation of the short-wing gene in *Drosophila melanogaster*. J. Genet. 38 : 201.
- Glayton G. E. and Robertson A., 1955. Mutation and quantitative variation. Amer. Naturalist 89 : 151—158.
- Harnley M. H., 1936. The temperature-effective period and the growth curves for length and area of the vestigial wings of *Drosophila melanogaster*. Genetics 21 : 84—103.
- Milkman R. D., 1965. The genetic basis of natural variation. Selection of a crossveinless strain of *Drosophila melanogaster* by phenocopying at high temperature. Genetics 51 : 87—91.
- Reeve E. C. R. and Robertson F. W., 1953. Analysis of environmental variability in quantitative inheritance. Nature (171) : 874—875.
- Robertson F. W., 1960. The ecological genetics of growth in *Drosophila*. I Body size and developmental time on different diets. Genet. Res. 1 : 228—309.
- Semenza L., 1951. Interaction of genes affecting the wing in *Drosophila melanogaster*. Nature (167) : 73.
- Waddington C. H., 1941. The genetic control of wing development in *Drosophila*. J. Genet. 41 : 75—139.

Институт экспериментальной биологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
27/VIII 1968

V. KASK

**DROSOPHILA MELANOGASTER'I TIIVA PIKKUSE SÖLTUVUS
TEMA ARENEMISKESKKONNA TEMPERatuurIST**

Resümee

Keskkonna mõju selgitamiseks tunnuse avaldumisele uuriti arenemiskeskkonna temperatuuri mõju *Drosophila melanogaster*'i tiiva pikkusele kolmel erineva kiirgustundlikkusega laboratoorsel liinil (wild type). Katseks valitud materjal hoiti ja kasvatati temperatuuridel $15,0^{\circ}$, $17,5^{\circ}$, $20,0^{\circ}$, $22,5^{\circ}$, $25,0^{\circ}$ ja $27,5^{\circ}$ C ($\pm 0,5^{\circ}$).

Selgus, et kõigil kolmel liinil kaasnes temperatuuri langusele tiiva pikenemine, mis toimus kindla, genotüübist sõltuva kriitilise temperatuurini; temperatuuri edasisel langusel kasvas tiib lühem.

Liinidevaheline erinevus ilmnes temperatuuridel $15,0 \dots 20,0^{\circ}$. Vahemikus $20,0 \dots 27,5^{\circ}$ oli reaktsioon temperatuuri muutustele kolmel liinil ühesugune. Genotüübist sõltuvalt saavutas tiib maksimaalse pikkuse liinil P-86 temperatuuril $20,0^{\circ}$, liinidel Kanton-S ja Иноземцево temperatuuril $17,5^{\circ}$.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Ekspriimentaalbioloogia Instituut

Saabus toimetusse
27. VIII 1968

V. KASK

COMPARATIVE STUDY OF THE DEPENDENCE OF WING LENGTH
ON THE CONDITION OF TEMPERATURE IN *DROSOPHILA*
MELANOGASTER

Summary

The relationship between the wing length and the condition of temperature was studied in *Drosophila melanogaster* on three lines of different radiosensitivity in order to determine the influence of temperature on the length of wings.

The lines were grown up at the following fixed temperature: 15.0°, 17.5°, 20.0°, 22.5°, 25.0°, 27.5° C with deviation of a $\pm 0.5^\circ$. The data obtained revealed that in all the three lines the wing length increased in connection with the fall of temperature until a critical point that was different in all the lines, depending on the genotype. From this critical point, with a further fall of temperature, a decrease of the wing length was observed.

The differences between the lines were shown at a temperature of 15.0° to 20.0°, whilst at 20.0° to 27.5° the reaction of all the three lines was similar. In dependence on the genotype, the maximum wing length was observed in the line P-86 at 20.0°, and in the lines Canton S and Inozemtsevo at 17.5°.

Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of Experimental Biology

Received
Aug. 27, 1968