

А. И. ЗУЙТИН

**КОМБИНИРОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ СМЕНЫ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА И ПОСЛЕДУЮЩЕГО ТЕМПЕРАТУРНОГО КОНТРАСТА НА ЧАСТОТУ ЛЕТАЛЬНЫХ МУТАЦИЙ У *DROSOPHILA MELANOGASTER***

(Представлено академиком А. А. Рихтером 5 VIII 1938)

В двух предшествовавших кратких сообщениях были мной изложены: с одной стороны, итоги опытов по вопросу о соотношении в степени действия на мутационную изменчивость у дрозофилы одно- и двусторонних температурных контрастов (1), а, с другой стороны, экспериментальные данные по вопросу о влиянии смены термического режима на мутационную изменчивость у того же объекта (2).

В данной работе вкратце излагаются результаты опыта по комбинированному воздействию обоих упомянутых факторов—смены термического режима и температурного контраста (одностороннего).

Опыт проводился с нормальной линией иноземного происхождения, разводившейся в себе долгие годы в нашей лаборатории. Смена термического режима достигалась путем переноса той или иной стадии развития мух из лаборатории в условия природных температурных колебаний на дворе, в естественно затененное место. Контрольные серии развивались в обычных лабораторных условиях при температуре  $25 \pm 1^\circ$ .

Как вкратце приведено в первых двух столбцах таблицы, чередование воздействий на одну и ту же серию мух проходило следующим образом. Сперва серии кладок, полученных в лабораторных условиях в стаканчиках с обычной средой, были выставлены для завершения развития в условия колебательного термического режима на дворе, где учитывались суточные колебания температуры. После вылупления мух самцы переносились в лабораторные условия и в два следовавших друг за другом срока по 6 дней подвергались, путем скрещивания с девственными самками *ClB*, анализу на появление в их спермиях сцепленных с полом леталей и сильных полулеталей (с проверкой в  $F_3$ ).

Затем через 2 дня оставшиеся в живых 14-дневные самцы снова переносились (вместе с самками) на 6 дней в условия колебательного (природного) термического режима. Но на этот раз они непосредственно вслед за 6-дневным пребыванием в указанных условиях выставлялись на короткий срок (около 2 час.) под прямую инсоляцию, доведшую температуру в культурах до  $38^\circ$ . Так как мухи находились в пробирках из обыкновенного стекла, заткнутых ватой, то действие на них ультрафиолетовых лучей исключалось. В зависимости от температуры менялась несомненно влаж-

ность, значение которой для мутационной изменчивости послужит предметом специального анализа, здесь же отдельно не учитывалось.

В результате комбинированного действия смены термического режима с последующим температурным шоком процент гибели мух превышал 62%, а среди выживших значительная часть была либо совершенно стерильной, либо с пониженной плодовитостью. Но зато почти  $\frac{1}{3}$  всех выживших плодовитых самцов оказалась в результате анализа их спермиев со сцепленной с полом летальной или полuletальной мутацией.

Обращаясь к цифровым данным таблицы, мы видим, что комбинированное действие смены термического режима с температурным шоком дало в итоге 2.207% летальных мутаций в X-хромосоме спермиев, тогда как действие простой смены термического режима, несмотря на ее длительность, привело лишь к 0.636% подобных мутаций, учитываемых к тому же в более благоприятной в этом отношении серии спермиев—за первые 6 дней после вылупления самцов. Сравнение того и другого эффекта дает разность в 1.571% мутаций, которая превосходит свою вероятную ошибку в 5.3 раза.

Объяснить этот результат хотя бы частично различным возрастом одних и тех же подопытных самцов нельзя, так как зрелые спермии в обоих случаях, благодаря постоянному содержанию самцов с самками, должны были быть одновозрастными. Влияние же возраста организма самцов на частоту мутирования дает скорее уменьшение процента мутаций, чем его увеличение, как показало специальное исследование этого вопроса, проведенное мною совместно с Павловцем<sup>(3)</sup>.

Нельзя полученный результат объяснить также и сложением последствия от влияния первой смены термического режима с воздействием второй подопытной смены, так как анализ спермиев самцов во второй серии после первого воздействия, а именно за период от 7 до 12 дней после вылупления самцов, дает совершенно определенное, хотя статистически и не достоверное, снижение процента мутаций с 0.636 до 0.26% (см. таблицу), которое должно было усилиться в остальные 2 дня (12—14), прошедшие до привлечения самцов для второго—комбинированного—воздействия. Еще менее правильным было бы объяснение полученного эффекта одним только 2-часовым полуконтрастным воздействием.

Сравнивая процент мутаций от комбинированного воздействия (2.207%) с процентом мутаций в предшествовавшие 7—12 дней (0.260%), мы получаем более чем 8-кратное усиление мутационной изменчивости, своего рода мутационный скачок. Соответственная разность превосходит свою вероятную ошибку в 6.7 раза и следовательно обладает высокой статистической значимостью.

Если же сравнить эффект от комбинированного воздействия с процентом мутаций в контрольной серии (0.173%), то получается усиление мутационной изменчивости более, чем в 12 раз, причем разность между процентами мутаций в этом случае превосходит свою вероятную ошибку даже в 8.5 раза, и ее статистическая достоверность лежит вне всяких сомнений.

Таким образом мы видим, что если температурный контраст и смена термического режима, взятые в отдельности, уже в состоянии существенно изменить частоту мутирования в сравнении с той, которая наблюдается в контрольных лабораторных условиях, то сочетание обоих этих воздействий оказывается особенно эффективным внешним фактором мутационной изменчивости.

Так как в природе мы несомненно сталкиваемся с описанными выше видами температурных колебаний, то вывод о значении полученных здесь данных для объяснения природной мутационной изменчивости напрашивается сам собой. Оставляя до другого раза более подробное рассмотрение

Итоги опыта по комбинированному действию смены термического режима с последующим температурным полуконтрастом на частоту летальных мутаций в X-хромосоме спермиев у самцов *Drosophila melanogaster* из нормальной линии

Серия опытов	Характер воздействия	Период воздействия	Возраст самца во время анализа за спермиев	Число анализов спермиев	Число летальных и полuletальных мутаций	% мутаций	Оценка разности $t = \frac{\text{Diff.}}{E_{m\text{Diff.}}}$	
I	Смена термического режима	От яйца до вылупления мухи (19—26 дней)	1) 1—6 дн.	2514	16	0.636	} 2.5	
			2) 7—12 дн.	1538	4	0.260		
II	Смена термического режима	Взрослые самцы в период от 14 до 20 дней и	они же в течение 2 час.	3) 20—26 дн.	589	13	2.207	} 6.7
				4) 1—6 дн.	2306	4	0.173	
	и температурный скачок до 38°						} 5.3	
	Контроль							} 3.7
							} 8.5	

этого вопроса, подчеркнем здесь мысль, высказанную нами в первой работе, относящейся к этой проблеме<sup>(1)</sup>: объяснение природной мутационной изменчивости, поскольку она зависит от внешних условий, следует искать в необычном изменении тех обычных факторов среды, в первую очередь термических, в окружающей которых развивалась и развивается та или иная органическая форма.

Лаборатория генетики и экспериментальной зоологии Петергофского биологического института при Ленинградском государственном университете.

Поступило  
3 VIII 1938.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. И. Зуйтин, ДАН, XX, № 6—7 (1937). <sup>2</sup> А. И. Зуйтин, ДАН, XXI, № 1—2, 54 (1938). <sup>3</sup> А. И. Зуйтин и М. Т. Павловец, ДАН, XXI, № 1—2, 51 (1938).