

А. И. ЗУЙТИН и М. Т. ПАВЛОВЕЦ

**МУТАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПОПУЛЯЦИЙ
ДРОЗОФИЛЫ В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 3 IX 1940)

Результаты лабораторных опытов одного из авторов по влиянию температурных колебаний на мутационную изменчивость у дрозофилы (^{2, 3, 4}) побудили нас предпринять летом 1937 и 1938 гг. изучение мутационной изменчивости некоторых популяций *Drosophila melanogaster* в природной обстановке с учетом основных факторов микроклимата—колебаний температуры и влажности. В 1937 и в 1938 гг. изучение проводилось в основном при помощи метода *CIB*, обеспечивающего точный учет тех сцепленных с полом летальных и полуметальных мутаций, которые возникли именно у данного поколения самцов *Drosophila melanogaster*, развивавшегося за определенный срок в определенных, соответственно учетных условиях. Мутации проверялись в F_3 . В 1937 г. условия экспедиционного сбора материала, проводившегося в значительной мере для других целей, позволили получить лишь ориентировочные данные относительно значения экологических факторов (температуры), обеспечив тем не менее правильный выбор двух географических точек для основной работы, проведенной летом 1938 г., в Сухуми и Орджоникидзе (б. Владикавказ).

В соответствии с поставленной задачей сборы материала в 1937 г. и стационарная работа в 1938 г. сознательно проводились в фруктовых садах, достаточно гарантированных от заноса посторонних популяций, что наблюдается на вареньеварочных заводах, обычно используемых из-за обильной и легкой добычи для сборов материала по дрозофиле.

Обращаясь к итогам 1937 г. (табл. 1), мы должны отметить высокий, в общем, процент мутаций, возникавших в четырех природных популяциях Кавказа в августе месяце 1937 г. При этом средний процент мутаций по четырем кавказским популяциям составляет $1,283 \pm 0,319\%$, между тем как средний за ряд лет процент таких же мутаций в контроле нормальной лабораторной линии составляет $0,255 \pm 0,054\%$.

Летом 1938 г. при работе всего лишь в двух точках, в Сухуми и Орджоникидзе, учитывались колебания не только температуры, но и влажности, притом непосредственно на месте развития материала для анализа. Некоторое вмешательство в естественные условия развития вызывалось необходимостью изоляции местной популяции от лабораторной, приведенной для одновременного выяснения вопроса об изменении мутационной изменчивости в связи с переносом из лабораторных условий в природные.

Таблица 1

Частота сцепленных с полом летальных мутаций у некоторых кавказских популяций *Drosophila melanogaster* в природных условиях лета 1937 г.

Географическая точка	Число анализированных самцов	Число анализированных спермиев	Число леталей и полублеталей	Процент мутаций	Дата поимки и скрещивания самцов с <i>CIB</i> -самками	Температурный минимум и максимум за 6 дней, предшествующих скрещиванию	Высота точки над уровнем моря в м
Сухуми	9	190	0+1=1	0,526	19 VIII	20°—31°,5	30
Кутаиси	19	460	6+2=8	1,739	23 VIII	VIII—1935: 16°—35°,9	180
Они	20	378	4+1=5	1,317	25 VIII	12°,1—31°,0	840
Орджоникидзе	16	219	0+2=2	0,910	6 IX	11°,3—24°,0	690
Итого по всем популяциям	64	1 247	10+6=16	1,283% ± 0,319%	—	—	—

Это вмешательство заключалось в том, что поверх двух скоплений поврежденных плодов, упавших с ближайших деревьев, устраивался садок из марли, разделенный на две половины—одну для местной популяции, другую для лабораторной нормальной линии.

Измерение температуры и влажности производилось как в толще скопления плодов, так и на поверхности или возле них. Наряду с этими двумя сериями записей были получены соответственные данные по температуре и влажности на метеорологической станции в Сухуми и в Орджоникидзе. Сравнение всех трех серий выявило 3 градации в отношении степени колебаний температуры и влажности: наиболее умеренными оказались, как и следовало ожидать, колебания внутри скопления плодов, более сильными—колебания на поверхности последних (или возле них на земле), а наиболее резкими—колебания по данным метеорологических станций, полученным, повидимому, на более высоком уровне над землей, чем это имело место у нас. Вместе с тем обнаружилась высокая корреляция между изменениями в колебаниях температуры и влажности во всех трех сериях наблюдений.

Как видно из табл. 2, объем работы 1938 г. вполне позволяет провести сравнение между природной мутационной изменчивостью обеих изученных популяций. Мы должны прежде всего отметить высокий процент мутаций в сухумских условиях развития (1,813%) и низкий—в условиях развития в Орджоникидзе (0,329%). Различие статистически вполне достоверно, тем, что разность по проценту мутаций превосходит свою среднюю ошибку в 4 раза.

Если бы мы не учитывали экологических различий в развитии анализированных в Сухуми и Орджоникидзе генераций дикой популяции, мы могли бы всю установленную разницу в частоте мутирования отнести всецело за счет их различий в генотипической пластичности (мутабильности). Между тем, если мы обратимся к приведенным в табл. 2 данным по колебаниям температуры и влажности, то увидим, что сухумские условия развития отличаются от условий развития в Орджоникидзе значительно более резкими колебаниями и температуры, и влажности. Различие под-

Частота сцепления с полом летальных мутаций у *Drosophila melanogaster* в популяциях Сухуми и Орджоникидзе при развитии в природных условиях летом 1938 г.

Таблица 2

Географическая точка	Суточные колебания температуры и влажности за время развития анализируемой генерации						Число леталей и поллеталей	Процент мутаций $\pm m$	$t_m = \frac{Diff}{m_{diff}}$	
	Место наблюдения	колебания температуры		колебания влажности		Число анализированных самцов				Число анализированных спермиев
		наименьшее	наибольшее	наименьшее	наибольшее					
Сухуми	Возле скопления плодов	7°(23 → 30)	14°,5(19,5 → 34,0)	24%(64 → 88)	61%(85 → 24)	142	1 599	29	1,813 ± 0,334	
	Внутри скопления плодов	3°(25,5 → 28,5)	11°,1(20,4 → 31,5)	10%(90 → 100)	37%(63 → 100)					
Орджоникидзе	Возле скопления плодов	1°(7,6 → 6,6)	11°(25,2 → 14,2)	0%(100 → 100)	30%(70 → 100)	178	1 520	5	0,329 ± 0,147	
	Внутри скопления плодов	0°,7(18,5 → 19,2)	4°,8(14,6 → 9,8)	0%(100 → 100)	17%(83 → 100)					

черкивается еще и тем, что сильных колебаний в Сухуми было больше, чем в Орджоникидзе.

Еще резче выражены различия в колебаниях по влажности. К тому же общий уровень колебаний влажности, как это мы видели и в отношении температуры, держался заметно ближе к сублетальной зоне в Сухуми, чем в Орджоникидзе.

Но если более резким колебаниям температуры и влажности в Сухуми отвечает более высокий процент мутаций в сухумской популяции, то сама собою напрашивается мысль о причинной связи между обоими явлениями. В пользу этого вывода говорят и экспериментальные данные, как наши (3, 3, 4), так и других авторов (1, 5, 6, 7, 8, 9) по влиянию на мутационную изменчивость у дрозофилы сублетальных (контрастных) колебаний температуры. В итоге получается высокая вероятность того, что количественные различия в мутационной изменчивости диких популяций дрозофилы в Сухуми и Орджоникидзе в августе 1938 г. были существенным образом обусловлены различиями в степени и уровне колебаний основных экологических факторов — температуры и влажности.

При анализе 68 сухумских самок на гетерозиготность по сцепленным с полом мутациям были обнаружены как видимые, так и летальные изменения. Одна из самок оказалась гетерозиготной по гену желтой окраски тела (yellow): в потомстве ее от скрещивания с сухумским нормальным самцом появилось 14 нормальных самок, 9 нормальных самцов и 5 самцов yellow, от которых путем скрещивания с сухумскими самками была получена

гомозиготная по этому гену сухумская линия. Скрещивание ее с лабораторной линией yellow подтвердило предполагавшуюся тождественность локусов yellow обеих линий.

В заключение необходимо отметить, что мы наши выводы о большом значении колебаний во внешних факторах в определении количественной стороны мутационной изменчивости отнюдь не противопоставляем весьма существенной роли генотипической пластичности (мутабельности), по которой отдельные географические расы и линии дрозофилы могут существенно друг от друга отличаться. Но мы считаем, что генотипическая пластичность конкретно проявляется в виде той или иной частоты мутаций в зависимости от условий развития соответственной популяции или линии. Эти конкретные проявления мутабельности в виде разных процентов мутаций в существенно разных условиях представляют собой своего рода модификации (варианты) мутационной изменчивости, как количественно варьирующего проявления мутабельности.

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

Поступило
3 IX 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. Н. Биркина, Биол. журн., 7, № 3 (1938). ² А. И. Зуйтин, ДАН, XV, № 6—7 (1937). ³ А. И. Зуйтин, ДАН, XXI, № 1—2 (1938).
⁴ А. И. Зуйтин, ДАН, XXI, № 1—2 (1938). ⁵ Ю. Я. Керкис, ДАН, XXIV, № 4 (1939). ⁶ G. Gottschewsky, Z. ind. A.-Vererbgs., 67 (1934).
⁷ N. W. Timofeeff-Ressovsky, Z. ind. A.-Vererbgs., 70 (1935).
⁸ W. Buchmann u. N. W. Timofeeff-Ressovsky, Z. ind. A.-Vererbgs., 70 (1935). ⁹ H. H. Plough a. P. T. Ives, Genetics, 20 (1935).