

Н. Д. ДУСЕЕВА

**О СПЕЦИФИЧНОСТИ И ЦИКЛИЧНОСТИ МУТАБИЛЬНОСТИ  
В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ *DROSOPHILA MELANOGASTER***

(Представлено академиком Л. А. Орбели 17 II 1948)

Нами было указано на известное различие в частоте мутаций yellow в различных природных популяциях (2). Максимальная мутабельность обнаружена в популяции Москвы ( $0,30 \pm 0,14\%$ ), минимальная — в по-

Таблица 1

Частота возникновений сцепленных с полом мутаций

Популяция	Год	Число прасанализ. линий	Число случаев возникновения yellow	Процент мутабельн. самок	Число других сцепленных с полом мутаций											
					white		ruby		vermillion		forked		lozenge		singel	
					единич. возник.	общее число	единич. возник.	общее число	единич. возник.	общее число	единич. возник.	общее число	единич. возник.	общее число	единич. возник.	общее число
Ахалцих . . . . .	1939	397	6	1,51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сочи . . . . .	1939	242	3	1,24	1	1	3	3	—	—	—	—	—	—	1	1
Кутаиси . . . . .	1939	343	7	2,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Орджоникидзе	1939	325	2	0,61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Орпири . . . . .	1939	37	2	5,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Алма-Ата . . . . .	1940	393	4	1,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Фрунзе . . . . .	1940	380	5	1,31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ташкент . . . . .	1938	40	1	2,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Полтава . . . . .	1938	216	1	0,46	—	—	2	24	—	—	1	1	—	—	—	—
Китаево . . . . .	1938	163	3	1,80	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Умань . . . . .	1938	175	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кременчуг . . . . .	1938	84	1	1,19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Херсон . . . . .	1938	506	7	1,38	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Киев . . . . .	1938	302	3	0,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Симеиз . . . . .	1938	227	2	0,88	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Симферополь . . . . .	1938	188	2	1,06	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—
Ялта . . . . .	1938	165	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Новороссийск	1938	324	3	0,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сочи . . . . .	1938	468	12	2,56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Куйбышев . . . . .	1938	148	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Армавир . . . . .	1938	588	3	0,51	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Феодосия . . . . .	1938	151	2	1,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сталинабад . . . . .	1945	221	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Воронеж . . . . .	1945	61	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Москва . . . . .	1945	38	2	5,26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Алма-Ата . . . . .	1943	200	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		6387	71	1,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

пуляции Владикавказа ( $0,008 \pm 0,006\%$ ) и в популяции Армавира ( $0,008 \pm 0,004\%$ ). Ввиду малого числа особей, изученных в Москве, здесь ошибка слишком велика. Реальное различие между мутабельностью разных популяций по гену yellow имеется только между популяциями Сочи ( $0,059 \pm 0,17\%$ ) и Армавира ( $0,008 \pm 0,004\%$ ).

Новые факты, характеризующие специфичность мутабельности разных популяций, были нами получены в отношении гена white. Как показывает табл. 1, частота мутаций по white, rudy, vermillion, forked, lozenge и singed имеет в изученных популяциях тот же характер, что и в лабораторной флоридской линии.

Известно, что мутация white возникает 1 раз на 100 000 хромосом. В нашем материале на 311 483 просмотренных самцов появилось 4 мутации white. Это показывает, что высокая мутабельность по yellow, обязанная особенностям нормального аллеля, распространенного в популяциях СССР, представляет своеобразное явление, пока неизвестное для других генов половой хромосомы. Однако при анализе мутабельности в линиях, отведенных от диких самок из популяций Сталинабада и Воронежа, мы открыли факт высокой мутабельности по гену white, который оказался специфическим только для этих двух из всех 26 изученных нами популяций.

В табл. 2 приведены данные по частоте мутирования локуса white в популяциях Сталинабада и Воронежа и суммарные данные по остальным 24 популяциям, в которых наблюдалась обычная частота мутирования по white.

Таблица 2

Популяция	Число просмотренных самцов	Число случаев возникновения white	%	Число единичных возникновений white	Число пучков white
Сталинабад . . . . .	81 849	26	0,031	12	14
Воронеж . . . . .	55 209	19	0,034	11	8
Суммарно по всем остальным 24 популяциям и 81 лин. индивид. самок . . . . .	533 563	5	0,0009	5	0

Мы видим, что среди 533 563 самцов как из первого поколения от самок 24 природных популяций, так и от 81 линии индивидуальных диких самок различных природных популяций возникло только 5 мутаций white. В популяциях же Сталинабада и Воронежа мутабельность по white исключительно велика. Картина мутабельности по white в этих популяциях аналогична мутабельности по yellow, идущей во всех популяциях. Налицо примерно то же ускорение темпа мутирования. Мутации white появляются в популяциях Сталинабада и Воронежа примерно в 40 раз чаще, чем в других популяциях и во флоридской лабораторной линии.

Мутабельность не ограничивается зрелыми половыми клетками, но она имеет место, кроме того, на разных стадиях гаметогенеза и соматогенеза.

В табл. 2 представлены данные по частоте пучков в потомстве от нормальных самок. Среди 5 мутаций white один мутант был представлен мозаиком, у которого правый глаз имел нормальную красную окраску, а левый глаз имел белую окраску. Этот мозаик, повидимому, появился на стадии дробления двух или четырех бластомеров при соматогенезе, хотя и не исключена мутация в одной из хроматид в спермии в момент расщепления их перед оплодотворением.

Таким образом, представленные данные указывают на возможность существования количественных различий в мутабельности природных популяций в отношении локуса yellow. Данные по мутабельности локуса white обнаруживают существование качественных, специфических различий по мутабельности целых популяций. Мы показали, что способность к высокой частоте мутирования по yellow при наличии известных количественных градаций свойственна всем изученным популяциям по обширному ареалу значительной части СССР.

Высокая мутабельность по white пока обнаружена только в популяциях Воронежа и Сталинабада. В этих популяциях мутабельность по white идет параллельно с высокой мутабельностью по yellow. При этом частота мутирования обоих высоко мутабельных нормальных аллелей оказывается совершенно одинаковой (табл. 3).

Таблица 3

Популяция	Число просмотренных самцов	Число случаев возникновения white	%	Число просмотренных самцов	Число случаев возникновения yellow	%
Сталинабад . .	81 849	26	0,031	42 794	15	0,035
Воронеж . . .	55 209	19	0,034	16 254	5	0,030

В процессе работы мы вели непрерывное наблюдение за частотой мутирования мутабельной линии № 232 из популяции Алма-Ата на протяжении 30 месяцев, начиная с февраля 1944 г. и кончая началом 1946 г. Частота мутаций по yellow в этой линии, как показывает рис. 1, не остается постоянной, а изменяется с некоторой повторяющейся циклическостью. Эта циклическость не имеет полной сезонной правильности, но все же в ней отмечено два сменяющих друг друга подъема и падения.

Оба подъема и оба падения имеют очень резкий характер. Мутабельность в ноябре — декабре 1944 г. и в январе 1945 г. в 25 раз превышает мутабельность марта и мая 1944 г. или апреля 1945 г. Второе падение после подъема, имевшее место в декабре 1944 г. и в январе — феврале 1945 г., имеет особенно резкий характер. За май — декабрь 1945 г. и январь 1946 г. линия № 232 Алма-Ата полностью превратилась в немутабельную линию. За это время среди 21 195 изученных хромосом не возникло ни одной мутации yellow. После периода полного покоя с февраля 1946 г. начинается резкий подъем мутабельности в этой линии, достигающей в мае огромной величины 0,247%.

Начиная с августа 1946 г., параллельно с линией № 232 Алма-Ата велось непрерывное наблюдение за мутабельностью гена white в линиях, отведенных из популяций Сталинабада и Воронежа. Мы опускаем вопрос о мутабельности по гену yellow в этих популяциях, поскольку она шла параллельно с изменениями в мутабельности гена white.

Правая часть рис. 1 показывает поразительный факт согласованных изменений в частоте мутирования, происходящих в совершенно независимых друг от друга линиях, взятых из трех географически очень удаленных популяций. На протяжении 6 месяцев (август — январь 1945 — 1946 гг.) все линии из трех популяций как по гену yellow, так и по гену white находятся в состоянии полного покоя. С февраля 1946 г. резко повышается мутабельность во всех линиях. В линии № 232 Алма-Ата высокую мутабельность приобретает нормальный аллель yellow, в линиях же Сталинабада и Воронежа — и по yellow и по аллелю white.

Причина описанной циклическости остается непонятной. Мы видим, что три набора независимых линий одновременно переходят из состояния покоя к стадии резкой мутабельности. Возникает вопрос о том, нет

ли каких-либо внешних по отношению к хромосомам факторов, которые являются причиной мутабельности? Не исключено влияние вирусного порядка. Вопрос о природе загадочных явлений циклической мутабельности остается открытым.

Нет сомнений, что выяснение причин этого явления сыграет свою роль для общей проблемы мутаций. Знание существования этой ци-

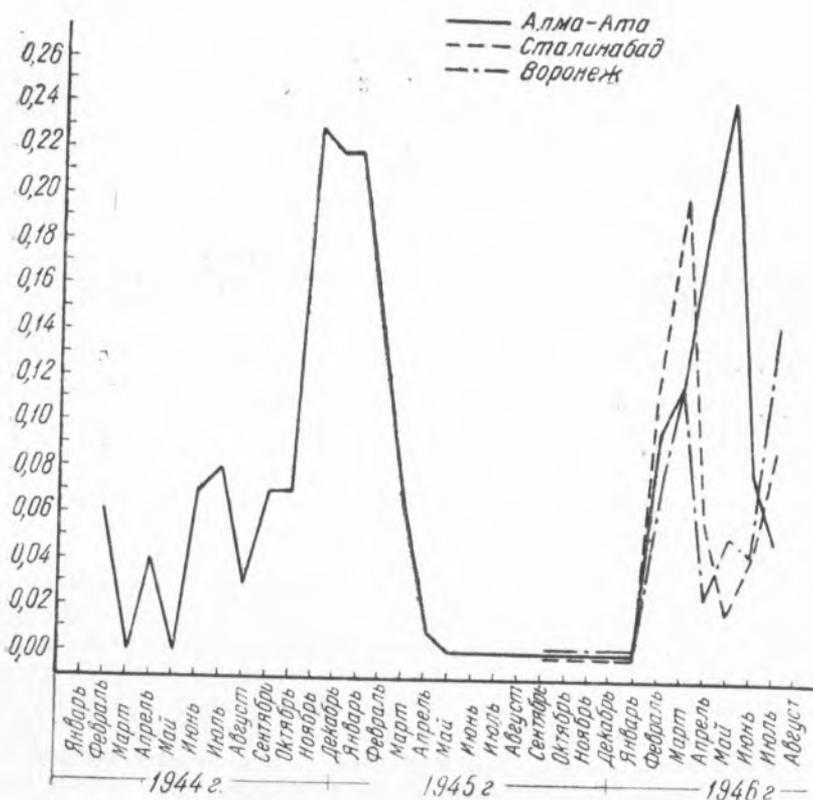


Рис. 1

кличности имеет, кроме того, большое значение для вопроса о мутабельности в природе. Сравнение мутабельности отдельных линий и целых популяций может оказаться ошибочным в случае оценки этой мутабельности в разные моменты цикла.

Подобное явление цикличности было отмечено В. В. Сахаровым и К. В. Магржиковской<sup>(1)</sup> на их гибридной линии forked. Мы открыли явление цикличности на природных линиях, которые разводились в лаборатории. Представляет большой интерес вопрос о том, имеется ли аналогичное явление непосредственно в природных популяциях.

Поступило  
17 II 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> В. В. Сахаров и К. В. Магржиковская, Журн. общ. биол., 3, в. 1—2 (1942). <sup>2</sup> Н. Д. Дусеева, ДАН, 59, № 2 (1948).