

З. Ф. ФЕДОРОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНВЕРСИЙ III ХРОМОСОМЫ *DROSOPHILA MELANOGASTER* И ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ИНВЕРСИЙ, ПОЛНОСТЬЮ ПОДАВЛЯЮЩИХ КРОССИНГОВЕР ПО ВСЕЙ ЕЕ ДЛИНЕ

(Представлено академиком УАН А. А. Сапегиным 3 XII 1936)

Г. Г. Меллером было предположено получить посредством рентгенизации линию мух *Drosophila melanogaster*, в которой отсутствовал бы кроссинговер по всей длине III хромосомы. Такая линия важна для учета возникающих в III хромосоме генных мутаций и хромосомальных aberrаций.

Такой линией для X-хромосомы является линия *C1B*, для II хромосомы линия *Sy*.

Материалом для данной работы послужила непосредственно полученная от д-ра Меллера линия мух строения $\frac{ru\ h\ D\ Cx}{ru\ h\ th\ st\ cu\ sr\ e\ ca}$, которая уже имела еще не локализованную и неполностью заправшую перекрест инверсию в III хромосоме.

Локализация инверсии производилась нами по схеме, указанной в табл. 1.

Таблица 1

$$P \ \sigma \ \frac{ru\ h\ D\ Cx}{ru\ h\ th\ st\ cu\ sr\ e\ ca} \times \ \varphi \ \frac{st\ sb\ ro\ ca}{st\ sb\ ro\ ca}$$

$$F_1 \ \varphi \ \frac{ru\ h\ D\ Cx}{st\ sb\ ro\ ca} \times \ \sigma \ \frac{ru\ h\ st\ Pr}{ru\ h\ th\ st\ cu\ sr\ e\ ca} \quad *$$

0	1		2		3		4		1,2	1,3	1,3,4	Всего про-считано мух
Получено мух в %	Расст. по карте	Получено мух в %	Расст. по карте	Получено мух в %	Расст. по карте	Получено мух в %	Расст. по карте	Получено мух в %	Получено мух в %	Получено мух в %	Получено мух в %	
65.95	26.5	26.8	13.9	5.0	3.6	0.18	56.7	0.98	0.97	0.04	0.08	2 677

* Мухи $\frac{ru\ h\ st\ Pr}{ru\ h\ th\ st\ cu\ sr\ e\ ca}$ брались гетерозиготными, так как мухи, гомозиготные по «*ru\ cu\ ca*», — особи слабо жизнеспособные. Поэтому половина потомства с геном *Pr* не учитывалась.

Из табл. 1 видно, что: 1) левое плечо III хромосомы от локуса *ru* до локуса *h* совершенно свободно от инверсии; 2) кроссинговер от локуса *h* до локуса *D* сильно затруднен: вместо 13.9% по карте мы получили только 5%, а кроссинговер между локусами *D* и *st* сильно уменьшен: вместо 3.6 до 0.18%. На основании этого можно предположить, что между локусами *h* и *st* в хромосоме имеется инверсия; 3) процент обмена между генами *st* и *ca* = 0.98 указывает на затрудненности кроссинговера в этом большом отрезке хромосомы. Поскольку данный участок хромосомы в 56.7 единиц не отмечен генами, то совершенно неясными остаются характер этой инверсии и зависимость ее от предполагаемой инверсии в левом плече.

Для более точной локализации данной инверсии III хромосомы проводилось скрещивание по схеме, указанной в табл. 2.

Таблица 2

$$P \sigma \frac{ru \ h \ DCx}{ru \ h \ th \ st \ cu \ sr \ e \ ca} \times \text{♀} \frac{st \ sb \ ro \ ca}{st \ sb \ ro \ ca}$$

$$F_1 \text{♀} \frac{ru \ h \ DCx}{st \ sb \ ro \ ca} \times \sigma \frac{st \ sb \ ro \ ca}{st \ sb \ ro \ ca}$$

0	1		2		3		4		Всего просчитано мух
Получено мух в %	Расст. по карте	Полу- чено мух в %	Расст. по карте	Полу- чено мух в %	Расст. по карте	Полу- чено мух в %	Расст. по карте	Полу- чено мух в %	
98.68	3.6	0.06	14.2	0	32.9	0.06	9.6	1.2	6 851

Табл. 2 показывает такое сильное подавление перекреста на всем протяжении хромосомы между локусами *D* и *ca*, что делает вероятным наличие одной большой инверсии, захватившей оба плеча хромосомы с нитью веретена, или нескольких малых инверсий. Незначительный перекрест, происходящий между локусами *D* и *st* (0.18 по табл. 1 и 0.06% по табл. 2) и между локусами *sb* и *ro* (0.06% табл. 2), можно отнести за счет варьирующего здесь подавленного кроссинговера.

Конец инвертированной части в правом плече вероятно находится где-то около локуса *ca*, поскольку между локусами *ro* и *ca* мы имеем некоторое повышение процента кроссинговера, равное 1.2%, по сравнению с остальной частью хромосомы. Левый конец инвертированной части хромосомы из данных табл. 1 можно считать между локусами *h* и *D*.

Получение новых инверсий, запирающих кроссинговер на всем протяжении III хромосомы

Данные табл. 1 и 2 показали, что нам необходимо подавить кроссинговер между локусами *ru* и *h* и *h* и *D*. При этом если между локусами *h* и *D* перекрест сильно затруднен (табл. 1), то между локусами *ru* и *h* он происходит совершенно нормально.

Чтобы получить нужные нам инверсии, самцы из линии $\frac{ru \ h \ D}{ru \ h \ th \ st \ cu \ sr \ e \ ca}$ рентгенизировались дозой 10 000 г и скрещивались по схеме, указанной в табл. 1.

При проверке мух на инверсию в F_2 из 500 культур было получено 5 линий с инверсиями в нужных нам отрезках хромосомы.

Наиболее подходящей для поставленной нами задачи из 5 полученных линий оказалась культура за № 21/430 (табл. 3 и 4). Эта культура дала между локусами *ru* и *h* наименьший процент перекреста, равный 0.24%, при почти полном его отсутствии вплоть до локуса *ca* (1.1%).

Т а б л и ц а 3

0	1		2		3		4		Всего просчитано мух
	Расст. по карте	Получено мух в %	Расст. по карте	Получено мух в %	Расст. по карте	Получено мух в %	Расст. по карте	Получено мух в %	
98.66	26.5	0.24	3.9	—	3.6	—	56.7	1.1	3 265

Из данных табл. 3 можно предположить, что в отрезке хромосомы между локусами *ru* и *h* под влиянием рентгена произошла еще одна инверсия, подавившая обмен между локусами *ru* и *h* и *h* и *D*.

Как уже указывалось выше, при скрещивании по схеме в табл. 1 остается неисследованным отрезок хромосомы в 56.7 единиц. Поэтому культура за № 21/430, как и линия до рентгенизации, была проверена специальным скрещиванием по схеме, указанной в табл. 2. Это было тем более необходимо, что после рентгенизации могли произойти реинверсии.

Т а б л и ц а 4

0	1		2		3		4		Всего просчитано мух
	Расст. по карте	Получено мух в %	Расст. по карте	Получено мух в %	Расст. по карте	Получено мух в %	Расст. по карте	Получено мух в %	
98.1	3.6	0.1	14.2	0	32.9	0.3	9.6	1.5	3 704

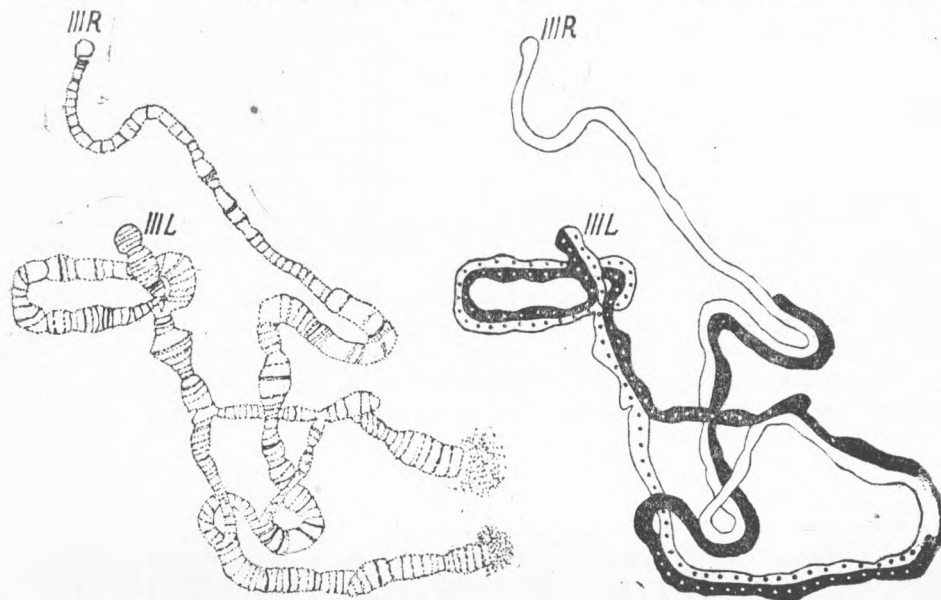
Из данных табл. 4 видно, что культура № 21/430 не дала существенных изменений в сторону реинверсии. Правая граница инверсии по видимому попрежнему находится около локуса *ca*. Некоторые изменения процента перекреста, наблюдаемые между локусами *D* и *st* (0.18 и 0.06%, 0.1% табл. 1, 2) и между локусами *sb* и *ro* (0.06% табл. 2 и 0.3% табл. 4), между локусами *st* и *ca* (0.98% табл. 1 и 1.1% табл. 3) и между локусами *ro* и *ca* (1.2% табл. 2 и 1.5% табл. 4), столь незначительны, что их можно отнести за счет вариации кроссинговера. Для уточнения картины происшедших в III хромосоме культуры № 21/430 хромосомальных перестроек был произведен цитологический анализ по методу Пайнтера.

Как видно из фигуры, в дистальном конце левого плеча произошла инверсия, подавившая обмен между локусами *ru* и *h* и *h* и *D* (табл. 3), которая имеет типичную конфигурацию гетерозиготной инверсии в виде петли.

По направлению к хромоцентру (фигура) мы видим еще одну очень редко встречающуюся инверсию, захватившую оба плеча III хромосомы, включившую в себя и нить веретена. В этой инверсии вследствие разобщенности проксимальных концов в хромоцентре картина петли нарушается.

Соединив между собой на схеме эти проксимальные концы, мы получим такую же петлеобразную конъюгацию хромосом, какая имеется в дистальном конце *III L*. Такая петлеобразная конъюгация хромосом, в одной из которых произошла инверсия, включившая в себя нить веретена, описывается впервые. Случай инверсии, захватившей два плеча с нитью веретена во II хромосоме, был описан Шульцем и Добрянским в 1934 г., но картины конъюгации гетерозиготной инверсии ими дано не было.

Из фигуры видно, что инверсия захватила очень незначительный отрезок проксимального конца *III R*, поэтому неясным остается вопрос о причи-



нах нарушенного перекреста между локусами *sb* и *ro* и *ro* и *ca*. Но, как видно из той же фигуры, в дистальном конце *III R* хромосома из двойной переходит в одиночную, притом все просмотренные препараты показали, что место расхождения хромосомы из двойной в две одиночные всегда отмечено одними и теми же дисками. Из всех просмотренных препаратов только на одном все же удалось увидеть неполную конъюгацию дистального конца *III R*. Последний занимал на этом препарате участок хромосомы не более 6 единиц перекреста—от 88-й по 94-ю единицу,—отмеченных Пайнтером по карте хромосом слюнных желез. На основании этого можно предположить, что дистальный конец *III R* имеет небольшую инверсию, которая нарушает нормальный обмен между локусами *sb* и *ro* и *ro* и *ca*.

Таким образом нами была получена искомая линия мух *Drosophila melanogaster*, в которой перекрест заперт почти полностью на всем протяжении III хромосомы.

Лаборатория генетики
Ленинградского государственного
университета.

Поступило
3 XII 1936.