

Т. Ф. ПОЛЯКОВА

**СЛУЧАЙ ФРАГМЕНТАЦИИ ХРОМОСОМ  
ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРИВИВКИ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 27 IV 1950)

Цитологический анализ вегетативных гибридов обнаруживает у них ряд глубоких изменений. Кроме изменения числа хромосом, у вегетативных гибридов обнаружено изменение формы и размеров клеток (<sup>1, 2</sup>), морфологии хромосом (<sup>3, 4</sup>), нарушения редукционного деления (<sup>4, 5</sup>). Эти изменения, конечно, не исчерпывают всех цитологических изменений, могущих иметь место при вегетативной гибридизации, и дальнейший цитологический анализ внесет, несомненно, еще много нового и интересного в эту область исследования.

В настоящем сообщении будут изложены данные о структурных изменениях хромосом при вегетативной гибридизации. Насколько мне известно, до сих пор в цитологической литературе по вегетативной гибридизации отсутствуют сколько-нибудь определенные данные по этому вопросу. Правда, Г. Б. Медведева (<sup>4</sup>), излагая результаты цитологического анализа вегетативного гибрида  $\frac{\text{Гумберт}}{\text{Баклажан}}$ , у которого изменились и число и форма хромосом (хромосом стало 26 вместо 24 и они стали короче и толще), упоминает о том, что добавочные хромосомы короче, чем остальные хромосомы набора, и напоминают скорее фрагменты, но окончательного заключения о их происхождении она не делает. Если судить по рисунку, приведенному в работе Г. Б. Медведевой (рис. 9, стр. 113), то предположение автора о фрагментарном происхождении добавочных хромосом нуждается в подкреплении, так как их величина не столь резко отличается от величины остальных хромосом набора.

Вегетативный гибрид, у которого я наблюдала фрагментацию хромосом, был получен следующим образом. В 1947 г. мною был произведен ряд прививок. Основной целью их было выяснение изменений числа и морфологии хромосом. В качестве изменяемых компонентов было взято F<sub>1</sub> различных межсортовых гибридов томата, а в качестве изменяющих — картофель и табак. Гибридные комбинации томата были взяты по тем соображениям, что гибридные организмы пластичнее и легче поддаются различным изменениям.

Комбинации прививок были следующие: 1)  $\frac{\text{Бизон} \times \text{Желтая груша}}{\text{Эпикур (Sol. tuberosum)}}$ ,  
2)  $\frac{\text{Буденовка} \times \text{Желтая груша}}{\text{Nicotiana glauca}}$ , 3)  $\frac{\text{Негр (Sol. tuberosum)}}{\text{Смординовидный} \times \text{Золотая королева}}$ .  
Контролем служили гибридные комбинации томата, привитые сами на себя.

В 1947 г. (год прививок) гибридные комбинации томата были представлены F<sub>1</sub>, в 1948 г. F<sub>2</sub>, в 1949 г. F<sub>3</sub>.

В год прививок у привитых растений никаких изменений обнаружено не было.

В 1948 г. выращивалось I семенное поколение, в котором также не было обнаружено никаких изменений, за исключением одного растения в 3-й комбинации прививок — № 33<sub>6</sub>, листья у которого несколько напоминали листья картофеля. В момент высадки в грунт у этого растения были зафиксированы корешки по Навашину. Как показал цитологический анализ, кроме наличия отдельных тетраплоидных корешков, никаких других цитологических изменений здесь обнаружено не было.



Рис. 1. А — хромосомы контроля  $\frac{\text{Будд.} \times \text{Ж. груша}}{\text{Будд.} \times \text{Ж. груша}}$ ,  $2n = 24$ ; Б — хромосомы вегетативного гибрида  $\frac{\text{Будд.} \times \text{Ж. груша}}{\text{Будд.} \times \text{Ж. груша}}$ ,  $2n = 25$ , фрагментация одной из спутничных хромосом; В — хромосомы вегетативного гибрида  $\frac{\text{Будд.} \times \text{Ж. груша}}{\text{N. alata}}$ ,  $2n = 26$ . Рисунки выполнены с помощью рисовальной камеры Аббе. Окуляр 20  $\times$ , объектив 90  $\times$

Остальные растения I семенного поколения цитологически не исследовались.

От нескольких растений I семенного поколения всех трех комбинаций прививок, а также от растения № 33<sub>6</sub> в 1949 г. выращивалось II семенное поколение. Перед высадкой в грунт у всех растений, а также у контроля были зафиксированы корешки по Навашину. В каждом случае корешки фиксировались у 3 растений.

Потомство растения № 33<sub>6</sub> во II семенном поколении сохранило измененный характер листьев. Анализ корешков не обнаружил никаких цитологических изменений. У потомства всех остальных растений во II семенном поколении не было отмечено каких-либо морфологических изменений, за исключением потомства растения № 31<sub>1</sub> из 2-й комбинации прививок, где у всех растений был обнаружен несколько измененный по сравнению с контролем тип листа, а именно, доли листа были более широкие и тупые.

Цитологический анализ корешков этих растений обнаружил у них следующие изменения. У каждого из 3 растений было обнаружено две категории корешков: в одних число хромосом было 24 и хромосомы ничем не отличались от контроля (см. рис. 1, А); во всех анализированных клетках второй категории корешков наблюдались 1—2 добавочные хромосомы и общее число хромосом в клетках этой категории корешков было таким образом 25—26. Величина этих добавочных хромосом резко отличалась от величины остальных хромосом набора, как это можно видеть на рис. 1, Б и В. Судя по величине этих добавочных «хромосом», они являются не чем иным, как фрагментами. Мы наблюдаем здесь, таким образом, случай массовой фрагментации хромосом под влиянием прививки.

В подтверждение того, что фрагментация хромосом вызвана прививкой, можно привести следующие соображения: 1) как у контрольных, так и у нормальных корешков вегетативного гибрида фрагментов не наблюдается; 2) там, где фрагменты наблюдаются, они наблюдались во всех анализированных клетках; 3) в тех же корешках, в которых имеет место фрагментация хромосом, отмечены картины нарушенного поведения ядрышка. Нарушения эти заключаются в следующем: в то время как ядра клеток нормальных корешков имеют одно крупное ядрышко, здесь в клетках можно видеть ядра с двумя ядрышками меньшего и часто неодинакового размера, а также различные картины деления ядрышка (см. рис. 2). Это говорит о том, что под влиянием при-

вивки изменилась норма поведения не только хромосом, но и ядрышек, а может быть, всего ядра в целом. Все эти соображения доказывают, что фрагментация хромосом вызвана прививкой, а не является результатом действия ножа микротомы в процессе приготовления препаратов.

Фрагменты лежат большей частью в одной плоскости с остальными хромосомами набора, но иногда наблюдается расположение их в иной плоскости. В некоторых случаях фрагменты расположены по прямой линии по отношению к ближайшим хромосомам, так что они производят впечатление как бы сильно увеличенных спутников (см. рис. 1, В), но никакой «спутничной» связи между ними не наблюдается при просмотре как в обычном, так и в фазово-контрастном микроскопе.

Трудно объяснить подобное расположение фрагментов. Предположение, что они только что отломались от той хромосомы, на прямой линии с которой они лежат, неприемлемо, так как известно, что фрагментация имеет место в ранних стадиях, до метафазы. Предположение, что хромосомы в этих местах срезаны, также отпадает, так как анализировались только те пластинки, которые были покрыты слоем плазмы с обеих сторон.

Интересно отметить, что, несмотря на то, что мы имеем здесь случай массовой фрагментации хромосом, затрагиваются ею только 1—2 хромосомы набора, так как число хромосом не превышает 25—26. Это, по видимому, наиболее длинные хромосомы набора, так как известно, что более длинные хромосомы легче подвергаются различного рода структурным изменениям, чем более короткие. Наиболее длинные хромосомы у исследованной комбинации томата — это спутничные хромосомы, которых в наборе имеется одна пара. Они-то, по видимому, и подвергаются фрагментации. На рис. 1, В изображен случай явной фрагментации одной из спутничных хромосом.

В пользу этих соображений говорят также картины нарушенного поведения ядрышка, наблюдающиеся в тех же корешках, в которых наблюдается фрагментация, а ядрышко, как известно, имеет непосредственное отношение к спутничным хромосомам (6).

Хромосомы, утратившие участки своего тела, часто легко можно было узнать, но ни разу не удалось обнаружить хромосом, присоединивших к себе эти участки.

Объясняется это, по видимому, однообразием хромосом томата как по величине, так и по форме, не позволяющим уловить изменения их. Известно, что чем более резко различаются между собой хромосомы набора, тем легче обнаруживаются у них структурные изменения. Поведение фрагментов в анафазе не исследовалось в связи с ограниченным количеством корешков.

Изложенный в настоящем сообщении случай фрагментации хромосом под влиянием прививки представляет несомненный интерес. Не касаясь вопроса о структурных изменениях хромосом, возникающих под влиянием таких повреждающих агентов, как X-лучи, упомянем, что известны случаи структурных изменений хромосом под влиянием отдаленной половой гибридизации.

Пуль (?) в  $F_2$  от скрещивания *Crepis rubra* × *C. foetida* обнаружил, наряду с другими растениями, амфидиплоид. В  $F_3$  и  $F_4$ , полученных от самоопыления этого амфидиплоида, он наблюдал многочисленные случаи структурных изменений хромосом и в том числе фрагментацию. Обнаружение структурных изменений хромосом также и при отдален-

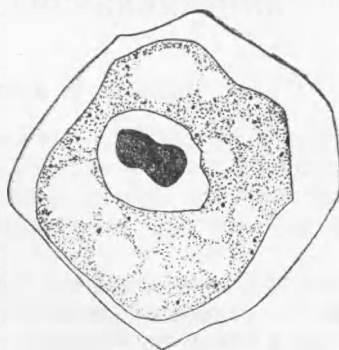


Рис. 2. Вегетативный гифрий Будд. × Ж. груша *N. alata*, деление ядрышка. Окуляр 15 ×, объектив 90 ×

ной вегетативной гибридизации лишний раз показывает, что между половой и вегетативной гибридизацией нет принципиальной разницы, что это явления одного и того же порядка (Лысенко).

Поступило  
15 IV 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> И. Е. Глушенко, В. Ю. Базавлук и Г. Б. Медведева, *Агробиология*, № 3 (1947). <sup>2</sup> Н. А. Лебедева, *Агробиология*, № 3 (1949). <sup>3</sup> Т. Ф. Полякова, *Агробиология*, № 2 (1946). <sup>4</sup> Г. Б. Медведева, *Тр. Ин-та генетики*, № 15 (1948). <sup>5</sup> D. Kostoff, *Journ. of Genet.*, 22 (1930). <sup>6</sup> E. Heitz, *Planta*, 12 (1931). <sup>7</sup> Ch. Poole, *Univ. of Calif., Public. in Agricult. Sci.*, 6 (1932).

