

А. Г. АРАРАТЯН и С. Н. МОВСЕСЯН

ОБ ОБРАЗОВАНИИ ТРИСОМАТИЧЕСКОЙ КЛЕТКИ

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 15 III 1948)

Еще 40 лет тому назад в тканях высших растений были наблюдаемы единичные дисоматические клетки (¹⁶). В 1910 г. впервые большое число таких клеток было описано у шпината (¹⁵). Через 10—12 лет полисоматические клетки были подробно изучены у шпината и некоторых других растений (¹³). Впоследствии многие исследователи описали образование полисоматических клеток и попытались объяснить их происхождение (^{1, 5, 6, 10-12, 14}).

Все предложенные объяснения умножения наборов хромосом в соматических клетках сводятся в основном к двум: 1) происходит нарушение в последовательности развития различных компонентов клетки (^{13, 16}), причем хромосомы развиваются быстрее, 2) сливаются соседние клетки (^{10, 11, 17}). Специально проведенный разбор показал, что для всех описанных случаев верно первое объяснение, слияние же соседних клеток не подтвердилось (^{2, 7, 12}).

В подавляющем большинстве описанных случаев образования полисоматических клеток наблюдается умножение соматического набора хромосом дважды. Часты случаи также умножения дисоматического набора хромосом в два раза с образованием тетрасоматических клеток. Иногда и тетрасоматические клетки еще раз умножаются дважды: получаются октосоматические клетки. Однако в литературе описаны и такие случаи, которые не могут быть объяснены простым умножением числа хромосом. Так, для ржи описана одна трисоматическая клетка (²). Для тау-сагыза С. Я. Краевым описаны единичные клетки с генамисоматическим (²) или гемиолосоматическим, т. е. полуторасоматическим ($3n$) и трисоматическим ($6n$) наборами хромосом (⁷). П. Ф. Савченко описал гемиолосоматическую клетку на материале рентгенизированной вики (⁹).

С. Я. Краевой полагает, что, повидимому, трисоматические клетки ($6n$) образуются из гемиолосоматических (триплоидных по Краевому) путем умножения дважды, но вопрос образования гемиолосоматических автор оставляет открытым. П. Ф. Савченко высказывает мысль, что, повидимому, гемиолосоматическая клетка в его материале образовалась вследствие неравномерного развития хромосом обоих родителей, в результате чего один из наборов умножился дважды. Установленный А. А. Прокофьевой-Бельговской принцип гетероцикличности (⁸), лежащий в основе строения клеточного ядра, делает предположение П. Ф. Савченко весьма вероятным. По этому поводу одним из авторов настоящей статьи была высказана мысль, что экваториальная пластинка, состоящая из наполовину попарно расположенных хромосом, яви-

лась бы лучшим доказательством высказанного предположения. Однако из-за большой редкости такая пластинка еще не наблюдалась (2).

Ниже мы описываем трисоматическую клетку, позволяющую выяснить ход ее развития и проливающую некоторый свет на затронутый выше вопрос.

С целью выяснения, как действует углекислый газ на митоз и хромосомы, еще в 1946 г. нами были предприняты специальные опыты. Объектом была мохнатая вика *Vicia villosa* Roth., $2n = 14$. Среди различных изменений мы наблюдали также умножение числа хромосом. Одна из клеток с умноженным набором хромосом оказалась трисоматической, т. е. содержала $6n = 42$ хромосомы (рис. 1). Самое интересное в этой клетке то, что отдельные части «пластинки» представляют разные наборы хромосом, находящиеся в неодинаковых фазах развития. Как видно на рис. 1, левая часть состоит из 14 темноокрашенных хромосом, лежащих почти в одной плоскости; эта часть представляет метафазу. Правая же часть представляет позднюю профазу со светлее окрашенными



Рис. 1. Трисоматическая клетка *Vicia villosa* Roth.,

хромосомами, лежащими не в одной плоскости, а по поверхности бывшего ядра, хотя ядерной оболочки уже нет. В этой части число хромосом удвоено.

История описанной трисоматической клетки представляется нам в следующем виде (рис. 2). Вначале ядро разделилось на два дочерние ядра, лежащие очень близко друг от друга, но клетка осталась целой: получилась двуядерная клетка (рис. 2, б). Затем хромосомы обоих

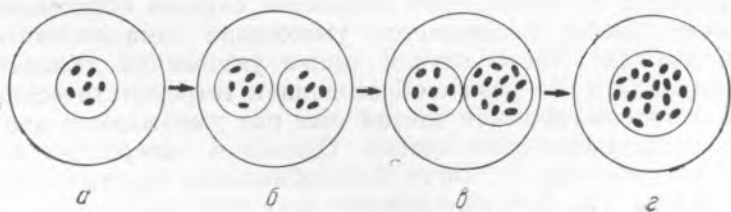


Рис. 2. Схема образования трисоматической клетки

ядер развились неодинаково быстро: в левом ядре число хромосом осталось прежнее — 14, в правом же вследствие повторного расщепления стало вдвое больше — 28 (рис. 2, в). Таким образом, при объединении получилось 42 хромосомы (рис. 2, г). Однако двойное расщепление хромосом, повидимому, несколько задержало ход развития ядра в целом, и потому в правой части мы видим некоторое запаздывание. В дальнейшем, повидимому, темпы развития обеих частей выравниваются, как это можно предположить на основании принципа гетероцикличности системы ядра (8).

Таким образом, в нашем примере трисоматическая клетка образовалась не из гемилосоматической путем удвоения набора хромосом, как это предполагал С. Я. Краевой, а совершенно иначе.

Приводимый ниже факт также говорит не в пользу предположения С. Я. Краевого. Как известно, у шпината полисоматические клетки

встречаются в корешках всех проростков. К такому выводу приходили все авторы, изучавшие хромосомы шпината. Это явление подтвердилось и на нашем материале. Однако среди множества просмотренных корешков один оказался триплоидным, и именно в этом корешке не было найдено ни одной клетки с умноженным набором хромосом⁽³⁾, в то время как именно здесь мы могли ожидать наличия гексаплоидных клеток. Повидимому, трисоматические клетки образуются не из гемиолосоматических, а эти оба вида полисоматических клеток возникают независимо друг от друга и между ними нет преемственности. Однако мы думаем, что между ними все же имеется связь, выражающаяся в общности путей их образования. Описанный нами случай трисоматической клетки является косвенным доказательством правильности предположения П. Ф. Савченко. Наш факт указывает на возможность применения принципа гетероцикличности для случаев полисоматии и, в частности, также для объяснения образования гемиолосоматических клеток.

Данное выше объяснение подтверждается еще тем, что другого приемлемого толкования не существует. Если сторонники гипотезы слияния соседних клеток еще найдут возможным предположить, что трисоматические клетки могут образоваться путем слияния нормальной моносоматической и удвоенной дисоматической клеток, то им трудно будет объяснить образование гемиолосоматической, т. е. полутрасоматической клетки, так как для получения таковой одна из сливающихся клеток должна быть гемисоматической. Следовательно, им придется прежде объяснить уменьшение количества хромосом и получение гемисоматической клетки, притом в ткани, где во многих клетках идет процесс умножения хромосом.

Институт генетики растений
Академии Наук АрмССР

Поступило
6 III 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Г. Араратян, ДАН, 27, № 8 (1940). ² А. Г. Араратян, Изв. Арм. ФАН СССР, № 6 (20) (1942). ³ А. Г. Араратян, Сообщ. АН ГрузССР, 5, № 5 (1944). ⁴ А. И. Атабекова, Изв. АН СССР, сер. биол., № 4 (1939). ⁵ З. А. Кожухов, Тр. прикл. бот., ген. и сел., 14, № 2 (1925). ⁶ З. А. Кожухов, там же, 23, № 3 (1930). ⁷ С. Я. Краевой, ДАН, 3 (1934). ⁸ А. А. Прокофьева-Бельговская Журн. общ. биол., 8, № 4 (1947). ⁹ П. Ф. Савченко, Тр. прикл. бот., ген. и сел., 2, № 8 (1935). ¹⁰ L. Breslavetz, Ber. Deutsch. bot. Ges., 44, No. 8 (1926). ¹¹ L. Breslavetz, Planta, 17, No. 3 (1928). ¹² O. F. Langlet, Svensk Bot. Tidskr., 21, No. 4 (1927). ¹³ R. de Litardière, Rev. gén. bot., 35 (1921). ¹⁴ A. Lorz, Cytologia, 8, No. 2 (1937). ¹⁵ Th. J. Stomps, Biol. Zbl., 31, No. 4—10 (1911). ¹⁶ E. Strasburger, Jahrb. wiss. Bot., 45 (1908). ¹⁷ H. Winkler, Z. Bot., 8, No. 7—8 (1916).