

А. Б. ИОРДАНСКИЙ, С. А. ПАВУЛСОНЕ, Н. С. БАДАЕВ

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И РЕПРОДУКЦИЯ СПУТНИЧНЫХ ХРОМОСОМ У ALLIUM FISTULOSUM L.

(Представлено академиком Б. Л. Астауровым 6 VII 1970)

При морфологическом исследовании хромосом *A. fistulosum* и *A. scera* (¹) наше внимание привлекла значительная фенотипическая изменчивость (¹) короткого плеча спутничных хромосом, вторичная перетяжка которых является районом организатора ядрышка (²). С достаточной определенностью удавалось различать четыре фенотипа спутничных хромосом, условно обозначенных как классический, втянутый, диффузный и без спутника (рис. 1).

В отдельных клетках могут встречаться практически любые гомо- и гетероморфные сочетания спутничных хромосом всех четырех указанных фенотипов. Частота встречаемости каждого из 10 возможных сочетаний весьма различна (¹). Так, у *A. fistulosum* преобладает гомоморфное сочетание классический — классический (около 25% клеток), а сочетание классический — диффузный довольно редко (около 5% клеток).

Явление изменчивости спутничных хромосом описано у значительного числа организмов (³) и наиболее подробно исследовано у межвидовых гибридов, где его принято связывать с различием в функциональной активности ядрышковых организаторов (⁴, ⁵). Вместе с тем неоднократно высказывалось мнение о возможной связи между особенностями функционирования и репродукции хромосом (⁶, ⁷). Хотя причинная связь между фенотипической изменчивостью спутничных хромосом и особенностями функционирования их организаторов ядрышка строго еще не доказана, представляет интерес исследование влияния фенотипической изменчивости на последовательность репродукции ДНК по длине фенотипически различных хромосом, находящихся в одной клетке.

Материалом исследования служили проростки (1,0—1,5 см) семян *A. fistulosum* сорта Грибовский. Метку Н³-тимидина (5,0 мкС/мл) вводили 20 мин., затем проростки промывали и помещали во влажную камеру для дальнейшего роста при 22°. В соответствии с литературными (⁸) и собственными данными о длительности G₂-периода фиксацию (спирт — уксусная смесь 3 : 1) производили через 6 час. после окончания введения метки. За 4 часа до фиксации материал переносили сначала на 2 часа в 0,025% раствор колхицина, а затем на 2 часа в насыщенный свежеприготовленный раствор 8-оксихинолина при 10°. Кончики корешков окрашивали по Фельгену (гидролиз 1 N HCl, 60°, 9 мин.), мацерировали цитазой по Фаберже



Рис. 1. Различные фенотипы спутничных хромосом *A. fistulosum*: 1 — без спутника, 2 — диффузный, 3 — втянутый, 4 — классический

(⁹), а затем делали препараты с помощью сухого льда (¹⁰). Препараты покрывали жидкой эмульсией типа МНИКФИ и держали в темноте 17 дней. Для анализа и подсчета числа зерен серебра на отдельных участках спутничных хромосом удалось отобрать 48 клеток с фенотипами классический — классический, и 25 — классический — диффузный. Различия между указанными фенотипами спутничных хромосом настолько велики, что их определение можно легко производить и не удаляя метки с автографа, которые и без количественного анализа отчетливо показывают явное сходство рисунка метки у фенотипически сходных хромосом (рис. 2а) и его очевидное различие в фенотипически отличных гомологах (рис. 2б).

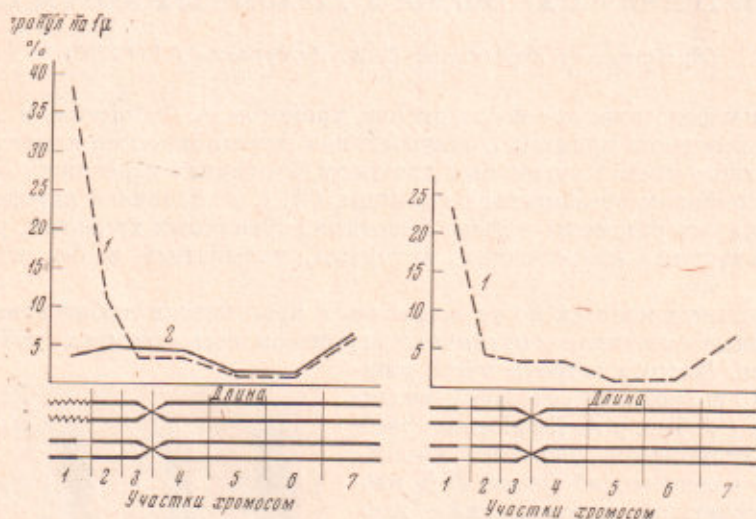


Рис. 3. Распределение метки по длине спутничных хромосом *A. fistulosum* в конце S-периода. Сочетание фенотипов: а — классический — диффузный, б — классический — классический. 1 — метка на хромосомах классического типа; 2 — метка на хромосомах диффузного типа

Для получения количественной характеристики особенностей репродукции изучаемых хромосом был произведен подсчет числа зерен серебра на отдельных участках каждой хромосомы. Результаты подсчетов суммировали, а затем суммарное количество зерен серебра на каждом участке, выраженное в процентах от общего числа зерен на обоих гомологах, делили на длину участков в микронах. Полученные таким образом значения оказались удобными для графического изображения рисунка метки по длине хромосом (рис. 3). Видно, что распределение метки на фенотипически разных гомологах различно, причем это различие достигает максимума в спутничном районе короткого плеча, а на длинном плече выражено значительно слабее, и в участках 5, 6 и 7 полностью отсутствует. К этому следует добавить, что в фенотипически разных гомологах различаются не только последовательности репродукции отдельных участков, но и интенсивность синтеза ДНК (в целом на хромосому более чем в два раза).

При визуальном анализе препаратов не удается обнаружить достоверных различий в рисунке метки на фенотипически сходных гомологах классического типа (рис. 3б). Вместе с тем хромосома со спутником классического типа сохраняет присущий ей рисунок метки как в гетероморфных сочетаниях (рис. 3а), так и в гомоморфных (рис. 3б).

В настоящее время еще трудно найти объяснение обнаруженной зависимости между фенотипом хромосом и последовательностью их репродук-



Рис. 2. Локализация метки H³-тимидина на хромосомах *A. fistulosum* в конце S-периода. Стрелками указаны спутничные хромосомы. Сочетания фенотипов: а — классический — диффузный, б — классический — классический

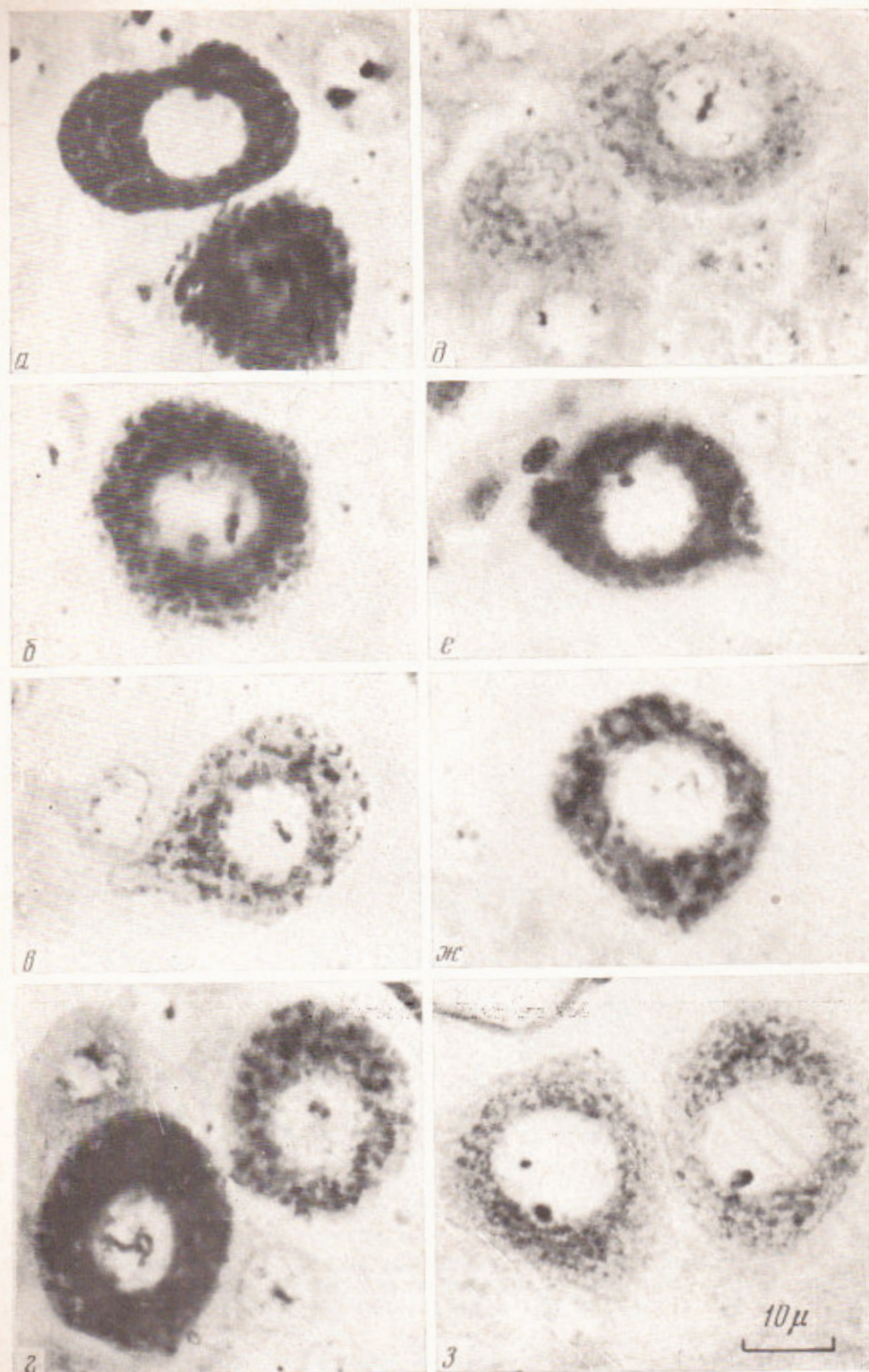


Рис. 1. В₁-п.с.к. подглоточного ганглия д. самок сухумской (а, б), белгородской (в—б) и ленинградской (е—з) рас *Orgyia antiqua* в различные сроки после окукливания (куколки содержались при температуре 25°): через 3 дня (а), через 4 дня (б), через сутки (в), через 2 дня (з, б), молодой куколки (е), через сутки (ж), через 6 дней, перед выходом имаго (з)

ции, однако можно предположить, что в ее основе лежит временная связь между репродукцией и функционированием отдельных участков хромосом.

Институт молекулярной биологии
Академии наук СССР
Москва

Поступило
5 VI 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. А. Павулсоне, А. Б. Иорданский, В. М. Гиндилис, Генетика, 6, 40 (1970). ² E. Heitz, *Planta*, 12, 775 (1931). ³ A. Fernandes, *Bol. Soc. Brotiana*, 10, 249 (1935). ⁴ M. Navashin, *Cytologia*, 5, 169 (1934). ⁵ B. McClintock, *Zs. Zellforsch. u. mikroskop. Anat.*, 21, 294 (1934). ⁶ J. H. Taylor, *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, 7, 455 (1960). ⁷ С. И. Слезингер, А. А. Прокофьева-Бельговская, Д. М. Атаева, *Цитология*, 11, 415 (1969). ⁸ J. Van't Hoff, *Exp. Cell Res.*, 39, 48 (1965). ⁹ А. Б. Иорданский, *Цитология*, 7, 120 (1965). ¹⁰ A. Conger, L. M. Fairchild, *Stain. Technol.*, 28, 281 (1963). ¹¹ A. Lima-de-Faria, P. Sarvella, *Chromosoma*, 13, 300 (1962).