

УДК 576.31.32

ГЕНЕТИКА

В. Д. ТУРКОВ, Г. А. ШЕЛЕПИНА

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ МИТОТИЧЕСКИХ ХРОМОСОМ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Н. В. Цициным 7 I 1975)

Многообразие морфологических изменений хромосом в ходе их функционирования обусловлено дифференциальной спирализацией, выражением которой являются элементы макроструктуры хромосомы — первичные и вторичные перетяжки, спутники, эу- и гетерохроматические участки. Однако специфический характер морфологии хромосом по отмеченным маркерным признакам можно наблюдать у очень небольшого числа хромосом индивидуального набора при обычной цитологической методике «монокромного» окрашивания.

Существующая асинхронность редупликации хромосом по длине, неразрывно связанная с дифференциальной спирализацией, была использована рядом авторов для идентификации хромосом животных и человека (^{1, 2}). Метод дифференциального торможения митотической спирализации путем воздействия на клетки пониженной плюсовой температурой был применен для совершенствования идентификации хромосом человека (³).

В основу нашей рабочей гипотезы положена идея избирательного торможения спирализации хромосом по длине на стадии профазы клеточного цикла. В качестве методического приема с целью задержки хромосомной спирализации в отдельных участках хромосом применяли кратковременное воздействие пониженной плюсовой температурой (⁴⁻⁶). Специфичность индуцированной таким образом морфологической картины каждой хромосомы индивидуального набора позволяет использовать ее в целях изучения структуры митотических хромосом растений и их идентификации в кариотипе.

Объектом исследования служили митотические хромосомы первичной меристемы корешков проростков огурцов (*Cucumis sativus* L.). В связи с тем, что колхицин, применяемый столь широко для рассредоточения хромосом, усиливая спирализацию, одновременно вызывает их резкое сокращение (⁷), мы использовали вместо него насыщенный водный раствор α -бромонафталина. Семена проращивали в термостате при 28° в чашках Петри. Для воздействия на дифференциальную спирализацию корешки проростков длиной 50—60 мм помещали в раствор α -бромонафталина при 5° в холодильник на 4 часа. В качестве фиксатора использовали ацеталкоголь в пропорции (1:1). Перед окрашиванием корешки помещали в 3N HCl на 30 мин. при комнатной температуре с последующим отмыванием от соляной кислоты 45% уксусной кислотой в течение 1 часа. Окрашивание проводили кипячением в железном ацетокармине в течение 8 мин.

Микроскопический анализ проводили на микроскопе «Цейс» с фазово-контрастным устройством при увеличении об. 90×, ок. 12,5×. Морфологию хромосом изучали на давленных препаратах, пленках, фотографиях.

Из литературных данных известно, что стадии митоза более чувствительны к температуре, чем процессы, происходящие в интерфазе. Так, понижение температуры с 25—30° до 3° увеличивает продолжительность профазы в клетках корневой меристемы растений в 10 раз (⁸). При температуре 5° профаза митоза в клетках корневой меристемы огурцов продолжа-

ется от 8 до 10 час. Воздействие пониженной плюсовой температурой в продолжение 4 час. избирательно задерживает спирализацию определенных участков в профазных хромосомах. Как следствие этого хромосомы приходят к прометафазе дифференцированными по своей длине на специфические районы, которые смотрятся на препаратах темно- и светлоокрашенными участками (рис. 1). В хромосомах, которые в момент воздействия пониженной температурой уже находились на стадии метафазы, не представляется возможным наблюдать рисунок дифференциальной окраски (рис. 1 и 2 см. вклейку к стр. 1195).

После проведения большого числа опытов установлено, что способностью к дифференциальной спирализации обладают все хромосомы набора *S. sativus* L., но в разной степени. Для каждой пары гомологов кариотипа рисунок дифференциальной спирализации всегда постоянный и специфический по числу, величине и локализации различающихся по окрашиванию участков. Сходство рисунка окрашивания одних и тех же гомологичных хромосом из разных метафаз одного растения и от разных растений (рис. 2) позволяет предположить, что выявляемая линейная дифференциация по длине хромосом, наряду с другими структурными элементами — спутниками, первичными и вторичными перетяжками, является выражением реально существующей макроструктурной организации хромосом. Поэтому кариотипический анализ, проводимый по рисунку дифференциальной окраски с одновременным сочетанием морфометрических приемов описания отдельных участков хромосом, получает большую достоверность с точки зрения идентификации пар гомологов.

Наличие макроструктурной организации хромосом, выявляемой путем воздействия на митотическую спирализацию индуцирующими агентами (в данном случае это пониженная плюсовая температура), позволяет предположить, что в основе ее лежит функциональное различие или генетическая неоднородность хромосом по длине. Это отвечает закону морфологической индивидуальности хромосом и определяет их фенотип, что хорошо согласуется с известным состоянием клеточного ядра — межхромосомной и внутрихромосомной асинхронностью в репликации ДНК.

Почвенный институт им. В. В. Докучаева
Всесоюзный институт растениеводства
им. Н. И. Вавилова
Москва

Поступила
7 I 1975

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Ф. Захаров, Итоги науки, т. 1, 45 (1973). ² Ю. В. Селезнев, А. А. Прокофьева-Бельговская, Генетика, т. 7, № 6, 133 (1971). ³ Y. U. Shiraishi, Chromosoma, v. 36, 2, 211 (1972). ⁴ В. Д. Турков, Г. А. Шелепина, Генетика и селекция (София), т. 7, № 3, 211 (1974). ⁵ V. D. Turkov, G. A. Shelepina, M. B. Pushnov, Cytologia, v. 40, № 2 (1975). ⁶ В. Д. Турков, Г. А. Шелепина, Докл. ВАСХНИЛ, № 11, 18 (1974). ⁷ И. А. Алов, Цитофизиология и патология митоза, М., 1972. ⁸ Д. Мэзия, Митоз и физиология клеточного деления, ИЛ, 1963.