

Н. Д. ТАРАСЕНКО

ХИМЕРНОЕ СТРОЕНИЕ СОЦВЕТИЙ МОРКОВИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КОЛИЧЕСТВА ИНИЦИАЛЬНЫХ КЛЕТОК

(Представлено академиком М. Х. Чайлахяном 9 II 1971)

До настоящего времени количество инициальных клеток, определяющих формирование генеративных органов, было неясно. Еще в 1925—1928 гг. (^{1, 2}) установлено, что у зерновых культур при формировании генеративной части зародыша участвуют две инициальные группы клеток. Позже (³), на основе изучения нарушений в мейозе в различных частях соцветия при облучении семян кукурузы выяснилось, что генеративные клеточки образуются из группы клеток в количестве 7—8. Аналогичные исследования (⁴) на другой культуре (ячмень) привели к выводу, что генеративные органы формируются из одной клетки, находящейся в покоящемся зародыше семени. Изучение нами этого вопроса на этом же объекте (⁵), а также другими исследователями на томатах (⁶) привело к выводу, что генеративные органы формируются из 1—3 инициальных клеток.

Итак, число инициальных клеток, из которых формируются генеративные органы у разных растений, составляет 1—8.

В экспериментах по температурной синхронизации делений клеток у проростков моркови для повышения митотического индекса с последующей обработкой колхицином нами был получен высокий выход 3 типов химер, четко видимых по соцветиям — зонтикам (рис. 1). Во всех случаях изменено (наличие и число образовавшихся семян) $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{4}$ соцветия. Каких-либо других отклонений от указанных типов химерности соцветия ни в одном из случаев не наблюдалось, хотя химерных растений у семенников S_0 отмечено у разных сортов 10—15%.

Возникновение такой геометрически правильной химерности может быть объяснено тем, что в образовании соцветия зонтика участвуют 4 инициальных клетки, из которых и формируется генеративный орган.

Примененная низкотемпературная синхронизация (+3—+4° в течение 240 час.) клеточных делений у проростков основана на дифференциальной чувствительности репликации хромосом, процессов транскрипции и трансляции, с одной стороны, и процесса митоза — с другой. Она позволила останавливать клетки в профазе и, таким образом, накапливать их перед митозом. Для начала митоза необходима более высокая температура. Последующее перенесение проростков из холодильной камеры в условия комнатной температуры создает необходимые условия для начала деления клеток. При этом митотический индекс возрастает до 25—27% через 45—60 мин. после окончания синхронизации и перенесения проростков в условия комнатной температуры (⁷). Обработка колхицином проростков в этот же период позволяет удвоить хромосомный комплекс во всех клетках верхней меристемы (⁸), в том числе и в 4 инициальных клетках большинства проростков. Но в ряде случаев удвоение происходит не во всех 4, а только в 1, 2 или 3 клетках, что и приводит к образованию показанных выше химер. Морковь оказалась хорошим объектом, у растений которого четко прослеживается зародышевый путь.

Упомянутый выше разброс (от 1 до 8 клеток) у разных растений можно объяснить интенсифицированным соматическим отбором поврежденных мутагеном

клеток; кроме того, не исключена возможность асинхронности периода репликации инициальными клетками, транскрипции и митоза, а в результате — и в реакции на мутаген или колхицин. Это, естественно, вносит значительную поправку в истинное количество названных выше клеток, устанавливаемое разными исследователями на идентичных объектах.

Кроме того, разные объекты находятся на разных этапах эволюционного развития и степень клеточной специализации в семенах разная. Количество инициальных клеток также может быть разное. Поэтому возможности изменения специализации или дифференцировки клеток у разных видов и у более отдаленных таксонов значительно различаются.

Знание числа инициальных клеток, времени митоза, а также репликации, транскрипции и трансляции в этих клетках у разных объектов важно

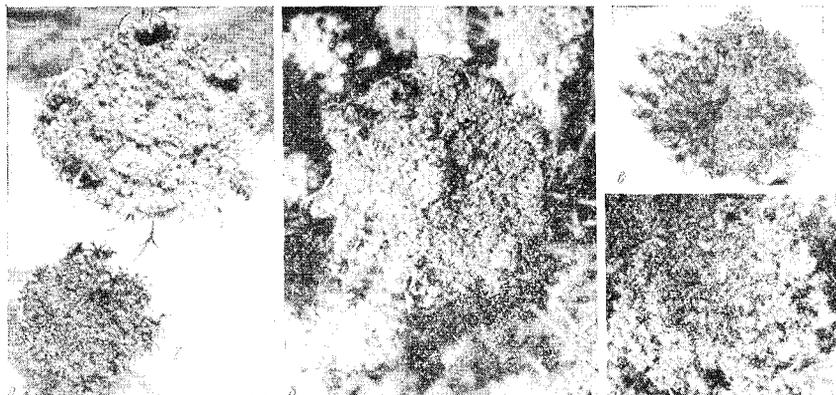


Рис. 1. а — соцветие не изменено (контроль) (1) и изменено полностью (2); б — изменено $\frac{3}{4}$ соцветия, в — $\frac{1}{2}$ соцветия, г — $\frac{1}{4}$ соцветия

для экспериментального получения генных и геномных мутаций. Известны случаи, когда не удавалось вызвать генные и геномные мутации. Возможной причиной этого может быть более позднее время репликации и митоза в инициальных клетках при прорастании семян.

Результаты исследования позволяют заключить, что высокая частота полученных химер говорит об асинхронности митоза в инициальных клетках. У растений по сравнению с животными, видимо, существует также клеточная специализация дифференцировки тканей и организмов, однако более обратимая, чем у животных.

Изучение характера получаемых химер у растений моркови в S_0 после предварительной синхронизации и обработки колхицином клеток верхней меристемы позволило установить число инициальных клеток и, таким образом, проследить зародышевый путь у растений. По типу получаемых химерных соцветий установлено, что в образовании зонтика участвуют 4 инициальных клетки.

Интересно, что в исследованиях по морфогенезу растений описано много фактов (⁹⁻¹⁴), которые показывают, что стебель однолетних или многолетних растений состоит из совокупности продольных автономных участков тканей, так называемых партикул или ортостих. Они могут быть совершенно автономными, так что если побег несет хлорофильную мутацию и в одну ортостиху ввести раствор сернистого железа, то листья нормализуются только на этой одной ортостихе. Аналогичный эффект вызывается также введением какого-либо красителя. Это заставляет предполагать, что число ортостих равно числу инициальных клеток побега. При этом показано, что у многих древесных растений число ортостих равно 4, что, по

мнению автора, может обуславливаться наличием 4 инициальных клеток в верхушечной меристеме проростка.

Таким образом, результаты нашего исследования позволяют предположить, что в формировании одного соцветия участвуют 4 инициальные клетки.

Имеющиеся в литературе данные по наличию у древесных растений 4 совершенно автономных партикул или ортостих, также может свидетельствовать о том, что в образовании их участвуют 4 инициальные клетки. У однолетних растений число инициальных клеток может быть другое и колеблется от 1 до 8.

Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Академии наук СССР
Новосибирск

Поступило
4 II 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ G. Nilsson-Leissner, *Hereditas*, 7, 1 (1925). ² P. Rosler, *Planta*, 5, 28 (1928). ³ E. G. Anderson, A. E. Longley et al., *Genetics*, 34, 636 (1949). ⁴ R. S. Caldecott, L. Smith, *Cytologia*, 17, 224 (1952). ⁵ Н. Д. Тарасенко, *Генетика*, 6, № 1, 37 (1970). ⁶ G. J. Hildering, K. Verker, *The Use of Induced Mutation in Plant Breeding: Suppl. to Radiation Botany*, 5, 1965, p. 317. ⁷ Н. Д. Тарасенко, Г. С. Майкевич и др., *Цитология*, 13, № 6 (1971). ⁸ Н. Д. Тарасенко, В. Д. Рудь, Л. Л. Брохес, *Генетика*, 4, № 11, 172 (1968). ⁹ Н. П. Кренке, *Феногенетическая изменчивость*, 1, Изд. АН СССР, 1935. ¹⁰ Б. М. Козо-Полянский, *Основной биогенетический закон с ботанической точки зрения*, Воронеж, 1937. ¹¹ А. К. Ефейкин, *ДАН*, 56, № 6 (1947). ¹² Г. Зёдинг, *Ростовые вещества растений*, ИЛ, 1955. ¹³ О. И. Рудряшова, *Физиол. раст.*, 5, в. 1 (1958). ¹⁴ Г. Г. Левин, *Бот. журн.*, № 3 (1961).