

П. А. ПОВОЛОЧКО

ПРИЧИНЫ КОНСТАНТНОСТИ ПО ЧИСЛУ ХРОМОСОМ ТЕТРАПЛОИДА

NICOTIANA SYLVESTRIS v. *EGHISII*

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 3 X 1938)

Получение полиплоидных растений путем воздействия на соматические клетки гормонами роста⁽¹⁾ (полинарии орхидейных растений) гетероауксином⁽²⁾, аценафтенон^(3,4) и колхицином⁽⁵⁾ не представляет особых трудностей. Эффективность воздействий указанных веществ позволяет прийти к выводу—вопрос полиплоидии разрешен.

Однако прежние исследователи, изучавшие амфидиплоидные растения, обращали внимание главным образом на фертильность и недостаточно рассматривали степень константности⁽⁶⁾.

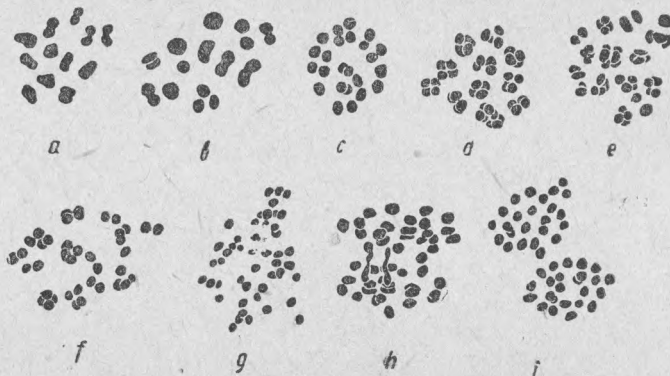
Полиплоидные растения, полученные искусственным путем, как правило образуют абберранты и не всегда, даже внешне, константны^(6,7). Причина подобного явления—нарушение редукционного деления, которое лежит в степени конъюгации и образования в материнских клетках пыльцы квадринавалентов, тривалентов и унивалентов⁽⁸⁾.

Аутотетраплоид *Nicotiana sylvestris* v. *Eghisii*, полученный нами в 1935 г.⁽⁹⁾, был нормально-фертильным. Образовавшиеся семена от свободного опыления высевались в 1936—1937 гг. как в полевых условиях совхоза Прибытково, так и в условиях оранжереи Баку. Выросшие растения в полевых условиях были одинаково развиты, и не наблюдалось заметного варьирования в размерах цветков, листьев, высоты стебля и других морфологических признаков. В полевых условиях общее развитие аутотетраплоидных растений было значительно более мощно по сравнению с диплоидными.

Варьирование по размеру цветка наблюдалось у тетраплоидных растений, выращенных в оранжерее, что по всей вероятности вызвано условиями культуры, так как в оранжерее растения выращивались в горшках. Однако это несколько не отразилось на фертильности растений. В следующем году (1937 г.) высевались семена, полученные в 1936 г.; фертильность растений также оставалась нормальной.

Пыльцевые зерна исследовались в течение трех лет как у тетраплоида, полученного путем регенерации, так и у его потомков. Пыльца их была ровная, однообразная по форме, величине и хорошо окрашивалась ацетокармином. Abortивной пыльцы почти не наблюдалось, если не считать обычно встречающихся единичных abortивных пыльцевых зерен не только у аутотетраплоида, но и у диплоидных форм. Препараты для цитологического исследования материнских клеток пыльцы готовились как ацетокарминовые, так и мазками.

Изучая редукционное деление тетраплоидного растения, мы обнаружили в M_I 12 отдельностей бисквиитообразной формы, что говорит о наличии 12 квадрилвалентов (фиг., *a*). Наряду с указанной пластинкой встречались и такие, у которых число отдельностей варьировало в пределах от 12 до 24 (фиг., *b*). По характеру расположения, форме и величине отдельных частей можно было судить о наличии квадрилвалентов или квадрилвалентов, разделившихся на биваленты. На фиг., *c* представлена пластинка, где квадрилваленты разделились на биваленты; последние не разошлись по полюсам и находятся в одной плоскости. Рядом с этой пластинкой мы обнаружили на одном и том же препарате другие пластинки, у которых биваленты в свою очередь разделились на униваленты. Пластинка, изображенная на фиг., *d*, состоит из 12 групп хромосом. Положение и число хромосом в каждой группе подтверждают квадрилвалентность всех хромосом M_I тетраплоидного растения. Хромосомы каждой группы четко отделяются друг от друга. Унивалентные хромосомы как правило находятся в одной плоскости со своими гомологами, тогда как вторая пара группы, обычно расположенная на-крест первой, находится рядом в другой плоскости.



Расположение парных унивалентов—результат деления каждого бивалента, однако и на этой более поздней стадии хромосомы по полюсам не расходятся.

Несколько позже униваленты отходят от своих групп. На фиг., *e* изображена пластинка, у которой часть групп остается в своем первоначальном положении и состоит из четырех близко расположенных хромосом, тогда как у другой части некоторые хромосомы разошлись и представляют отдельные униваленты, не связанные с другими хромосомами.

Деление квадрилвалентов на биваленты и последующее деление последних на униваленты не всегда протекает одновременно.

Часто можно видеть пластинки, у которых одни квадрилваленты разделились на биваленты, тогда как другие еще не разделились (фиг., *b*). Подобное явление наблюдалось и в дальнейших стадиях деления бивалентов на униваленты. Фиг., *f* представляет пластинку, в которой 8 квадрилвалентов прошли два следующих один за другим деления, т. е. на биваленты и униваленты. Часть унивалентов из этих 8 групп начинает отходить от своих групп, тогда как остальные четыре квадрилвалента разделились только на биваленты.

Указанное отставание очевидно не слишком длительно. В более поздний период M_I все хромосомы разъединены и являются самостоятельными единицами—унивалентами в количестве 48, которые располагаются в экваториальной пластинке для распределения по полюсам (фиг., *g*), так как фазы деления квадрилвалентов на биваленты и униваленты произошли в более ранней стадии M_I .

Однако в процессе исследования м. к. п. мы обнаружили одну клетку, у которой два бивалента не расщепились на униваленты в M_I и делятся в стадии анафазы (фиг., *h*). Унивалентные хромосомы этой клетки разошлись по полюсам, тогда как два бивалента находятся в стадии расщепления.

В M_{II} (фиг., *i*) как правило насчитывалось по 24 унивалента с каждого полюса, и ни в одном случае мы не наблюдали пластинок с иным числом хромосом.

«В редукционном делении гомологичные хромосомы каждого типа разъединяются и распределяются по гаметам, образуя всевозможные между собой комбинации»⁽¹⁰⁾. Наличие в M_I квадрилвалентов при подобном течении редукционного деления приводит к неправильному расщеплению и расхождению поделившихся квадрилвалентов по полюсам, в результате чего образуются нежизнеспособные пыльцевые зерна.

В противоположность указанному наличие квадрилвалентов в M_I тетраплоидного растения *N. sylvestris* v. *Eghisii* не нарушает редукционного деления. В M_I все хромосомы тетраплоидного растения образуют 12 квадрилвалентов, которые располагаются в экваториальной пластинке и претерпевают два последовательно идущих одно за другим деления на биваленты и униваленты.

Однако процесс расщепления квадрилвалентов не связан с процессом расхождения по полюсам. Хромосомы остаются в экваториальной пластинке M_I до полного расщепления их на униваленты и только после того, как все хромосомы находятся в свободном состоянии друг от друга, они расходятся по полюсам.

Некоторое отставание квадрилвалентов в расщеплении на биваленты и бивалентов на униваленты очевидно не является аномальным явлением, так как оно не нарушает общего хода редукционного деления. Правильное расщепление квадрилвалентов на биваленты и униваленты и расхождение их по полюсам обеспечивает образование нормальных, жизнеспособных гамет с 24 хромосомами в каждой.

Подсчет хромосом в M_{II} , а также подсчет хромосом в соматических клетках следующих поколений и их гибридов подтверждает константность числа хромосом в гаметах.

Выводы. 1. Тетраплоидное растение *N. sylvestris* v. *Eghisii* образует в M_I 12 квадрилвалентов. 2. Квадрилваленты последовательно расщепляются в M_I на биваленты и униваленты. 3. Расхождение хромосом по полюсам начинается после того, как все униваленты разъединились. 4. Расщепления унивалентов в метафазе и анафазе первого деления не наблюдалось. 5. Ход редукционного деления тетраплоидного растения *N. sylvestris* v. *Eghisii* правильный. Число хромосом в гаметах—24. 6. Отличие редукционного деления тетраплоидного растения *N. sylvestris* v. *Eghisii* от редукционного деления, обычно наблюдаемого у других видов растений, обеспечивает константность числа хромосом в последующих потомствах.

Азербайджанская опытная станция
сухих субтропиков.
Баку.

Поступило
7 X 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. А. Новолочко, Тр. по прикл. бот., ген. и сел., сер. II, 7, 113—126 (1937). ² Walter, Greenleaf, Science, 86, № 2242, 565—566 (1937). ³ Д. Костев, ДАН, XIX, № 3 (1938). ⁴ А. Шмук, ДАН, XIX, № 3 (1938). ⁵ A. F. Blakelee a. A. G. Ayer, Journ. of Heredity, 28, № 12 (1937). ⁶ Д. Костев, Изв. Акад. Наук, № 1 (1936). ⁷ Д. Костев, ДАН, I, № 9 (1935). ⁸ Г. Д. Карпеченко, Теорет. основы сел. растений, I, 397—435 (1935). ⁹ П. А. Новолочко, ДАН, IV, № 1—2 (1935). ¹⁰ Г. А. Левитский, Матер. основы наследственности (1924).