

О КАРИОТИПЕ ДВУХ ВИДОВ TRAGOPOGON

В настоящей заметке я привожу некоторые факты, подмеченные мною при кариологическом исследовании двух видов *Tragopogon* — *T. reticulatus* Boiss. et Huet и *T. longirostris* Bisch. Мною исследованы экваториальные пластинки в меристеме корешков. Последние фиксированы хром-ацет-формолом по Навашину. Срезы приготовлены в 12 микрон и окрашены железным гематоксилином.

При первом наблюдении можно установить, что оба вида имеют в соме по 12 хромосом, общая картина которых довольно сходная. Однако, у них имеются и отличительные черты.

Кариотип *T. reticulatus* представляет следующую картину: из шести пар 2 пары состоят из почти равноплечих, 3 пары из неравноплечих и 1 пара из головчатых хромосом. Хромосомы одной равноплечей пары приблизительно вдвое длиннее хромосом другой пары. Пары неравноплечих хромосом отличаются друг от друга по длине как длинного, так и короткого плеча. В самой меньшей паре неравноплечих хромосом короткое плечо равно приблизительно половине длинного плеча, между тем как у других пар оно гораздо меньше половины длинного плеча. У головчатых хромосом имеется не резко выраженная вторичная перетяжка. (Рис. 1).

У *T. longirostris* мы находим 3 пары равноплечих или почти равноплечих, 2 пары неравноплечих и 1 пару головчатых хромосом. Из трех пар равноплечих одна пара самая крупная из всех шести пар, а две другие очень похожи друг на друга и почти вдвое короче первой пары. Из двух неравноплечих у одной пары короткое плечо несколько больше соответственного плеча другой пары. На головчатых хромосомах нет видимой вторичной перетяжки. (Рис. 2).

Как видно из описания, у *T. longirostris* преобладают равноплечие хромосомы, у *T. reticulatus* неравноплечие, которые составляют половину всех хромосом. Кроме того у *T. reticulatus* головчатая хромосома имеет вторичное расчленение, у другого вида этого не замечается.

Рис. 1. Ядерная пластинка *Tragopogon reticulatus*. 4000 X

Рис. 2. Ядерная пластинка *Tragopogon longirostris*. 4000 X

Другие отличительные признаки гораздо менее резкие, но все же хорошо заметны при более детальном сравнении соответственных пар хромосом того и другого вида.

Из других видов *Tragorogon* кариологически исследован *T. gra-tensis*, у которого двумя авторами найдено разное число хромосом — 6 пар (Beer, 1912) и 7 пар (Jshikawa, 1916).

Знание кариотипов трех видов *Tragorogon*, у которого насчитывается около шести десятков видов, конечно, весьма недостаточно для кариосистематического обсуждения вопросов филогении этого рода. Однако, то обстоятельство, что морфологически резко отличающиеся виды, какими являются *T. reticulatus* и *T. longirostris*, имеют много сходного в кариотипе, дает право предположить, что, повидимому, *Tragorogon* принадлежит к числу тех родов, у которых эволюция кариотипа в сравнении с другими признаками происходила гораздо медленнее.

Один из исследованных мною корешков *T. reticulatus* оказался химерным: плерома и большая часть периблемы состояли из клеток с нормальным кариотипом, но приблизительно на одной четвертой части периблемы картина резко изменена. В измененных клетках мы видим также 12 хромосом, однако, из них лишь 10 являются нормальными для данного вида. Вместо же одной большой двуплечей и одной неравноплечей мы видим одну неравноплечую с очень коротким малым плечом и одну необычайно крупную четырехчленную хромосому. (Рис. 3).



Рис. 3. Ядерная пластинка *Tragorogon reticulatus* из измененного сектора.
4000×

В середине сектора с измененным кариотипом мною замечена одна единственная клетка с 11 хромосомами. Клетка эта находится в толще среза и вполне цела: как сверху, так и снизу имеются другие клетки. В составе хромосом этой клетки мы не находим упомянутой четырехчленной хромосомы.

Как же толковать эти изменения?

Несомненно, что начало измененного сектора нужно искать в кончике корешка, в той его части, где формируется периблема. На это указывает то обстоятельство, что измененный сектор находится в периблеме и не касается плеромы. Вышеизложенные же изменения в кариотипе проще всего толковать следующим образом. В начале формирования периблемы в некоторой ее части произошло нерасхождение хроматид в одной паре хромосом, вследствие чего должны были получаться клетки с 13 и 11 хромосомами. В дальнейшем в 13 хромосомной клетке две негомологичные хромосомы соединились в одну большую четырехчленную. Эта дважды измененная клетка дала начало всему измененному сектору. Стала размножаться также

11 хромосомная клетка, которая заняла в секторе лишь маленький локус из 1—3 клеток, которые столбиком идут по всей длине меристемы корешка. В пользу этого толкования можно привести тот факт, что нерасхождение хроматид, характерное для мейозиса в некоторых случаях гибридизации, иногда имеет место также в соматических клетках (Kostoff, 1930). Мною это явление наблюдалось у винограда.

Однако, по поводу приведенного толкования можно привести следующие соображения:

Во-первых, во всем измененном секторе мы видим лишь одну клетку с 11 хромосомами, ни вверх, ни вниз от этой клетки в корешке нет метафетических фигур, следовательно говорить о локусе в секторе нет основания.

Во-вторых, ни измененные хромосомы целиком и ни половинки четырехчленной хромосомы не являются обычными для *T. reticulatus*.

Вернее, здесь мы имеем сложные преобразования, вследствие которых и получились две необычные для этого вида хромосомы. Но тогда возникает ряд вопросов. Как и когда произошло это преобразование? Как же объяснить появление 11 хромосомной клетки в измененном секторе? Вполне возможно, что эта клетка вторичного происхождения. И если это правда, то данный случай может считаться фактом, подтверждающим положение, что новообразования в начале своего возникновения имеют большую склонность к новым изменениям. Вторичные преобразования в измененных клетках наблюдались в корешках *Crepis capillaris* (Левитский и Арапатьян, 1931) и *Vicia sativa* (Арапатьян, 1938).

Такие преобразования в природе спонтанно возникают не так часто, чтобы можно было получить достаточно большой материал для всестороннего изучения (Nawaschin, 1926). В этом смысле экспериментально вызванные изменения по своему обилию весьма удобны для детального изучения явления изменчивости хромосом.

Каково бы ни было возникновение кариотипических изменений, измененные клетки обычно кариогетерозиготны и, если они касаются генеративных клеток, то в первом поколении дают так же кариогетерозиготность, т. е. одна или несколько пар хромосом оказываются неравными. На нашем примере измененные клетки также кариогетерозиготны. В последующих поколениях обычно эта кариогетерозиготность сглаживается. Получаются формы, повторяющие прежний кариотип или же с новыми признаками хромосом. Но в некоторых случаях кариотип остается асимметрическим (например, у *Galtonia candicans*, Навашин, 1912) и иногда у двудомных растений связывается с наследованием пола (Darlington, 1932, Бреславец, 1934). Как бы то ни было, резкие преобразования хромосом играют большую роль в эволюции кариотипа.

ЛИТЕРАТУРА

- Араратян А. Г. — 1938. Карниологическое исследование рентгенизированной *Vicia sativa*. Труды Армфан-а. Биологическая серия, вып. 1.
- Beer R. — 1912. Studies in spore development, II. Annales of Botany. Vol. 26.
- Бреславец Л. П. — 1934. Определение и наследственность пола у высших растений. Труды по Прикл. Бот. Ген. Сел., серия II, № 6.
- Darlington C. D. — 1932. Recent Advances in Cytology.
- Jshikawa M. — 1916. A list of the number of chromosomes. Bot. Mag. Tokyo, vol. 30.
- Kostoff D. — 1930. A chromosomal chimera in Tobacco. Somatic Non-Disjunction and Doubling of Chromosomes in a Nicotiana hybrid. The Journal of Heredity, vol. XXI, № 10.
- Давитский Г. А. и Араратян А. Г. — 1931. Преобразование хромосом под влиянием рентгеновских лучей. Труды по Прикл. Бот. Ген. и Сел., том XXVII, вып. 1.
- Навашин С. Г. — 1912. О диморфизме ядер в соматических клетках у *Galtonia candicans*. Известия Ак. Наук серия VI, № 4.
- Nawaschin M. — 1926. Variabilität des Zellkerns bei Crepis-Arten in Bezug auf die Artbildung. Zeitschr. für Zellforsch. und mikr. Anatomie 4B. 2 H.