

Е. Н. ШМАРГОНЬ

**ХРОМОМЕРНОЕ СТРОЕНИЕ НАБОРА ХРОМОСОМ РЖИ**

*(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 4 III 1939)*

Настоящая работа является продолжением произведенного мною анализа хромомерного строения одной из хромосом набора ржи<sup>(1)</sup>. Данные этого анализа в соответствии с результатами других авторов<sup>(2,3,4)</sup> позволяют сделать некоторые общие заключения относительно строения соматических хромосом.

1. При применении специальной методики в некоторых стадиях митоза можно наблюдать расчленение тела хромосомы на отдельные хромомеры. Для ржи наиболее удобными для данной цели являются стадии ранней и поздней метафазы.

2. Выявление хромомерного строения не снимает основных расчленений хромосом: первичных и вторичных.

3. Число хромомеров характерно как для определенной хромосомы в целом, так и для отдельных участков ее (плеч, придатков).

Указанные положения могут быть использованы для установления числа хромомеров у всех хромосом набора, что значительно расширяет их морфологическую характеристику, вскрывая внутреннюю структуру отдельных частей хромосом. Стремление же иметь на учете как можно больше отмеченных участков вытекает из известных наблюдений о перегруппировках участков хромосом, детальное изучение которых возможно только при знании внутреннего их строения. С этой стороны хромомерная структура является весьма существенным дополнением к основным расчленениям хромосом. С другой стороны, мне представляется, что установление числа хромомеров может во многих случаях заменить характеристику хромосом при помощи измерения плеч. Очень ценная по своей точности методика измерения хромосом при помощи микрометрического винта, введенная Г. А. Левитским<sup>(5)</sup>, требует все же большой затраты времени и тем самым ограничивает учет вариирования хромосом. Составление идиограмм наборов при достаточном знании типичной хромомерной структуры каждой хромосомы может быть ограничено лишь подсчетом хромомеров в отдельных хромосомах, и такая характеристика не только может дать нам более глубокое представление о морфологической сущности хромосом, но и делает возможным учитывать их изменчивость и структурные нарушения.

Первой ступенью нашей цитологической работы с рожью было подробное знакомство с индивидуальностью каждой пары хромосом методом Г. А. Левитского. В результате этого явилась возможность узнавать каж-

дую хромосому «в лицо» в любой пластинке (6). Затем было исследовано в большом числе повторений хромомерное строение одной, наиболее заметной благодаря наличию придатка хромосомы и установлено, что число хромомеров у нее постоянно в каждом случае: большее плечо имеет шесть хромомеров, меньшее—три, придаток—два, а вся хромосома представляется цепочкой из 11 линейно расположенных хромомеров (1). Таким путем были созданы предпосылки для анализа тонкой структуры всех остальных хромосом ржи, и при исследовании этого вопроса нами применялась уже установленная методика (1).

Изучались хромосомы, расположенные в плоскости, наиболее близкой к горизонтальной, так как в изгибающихся плечах невозможно установить число хромомеров. Поэтому хромосомы исследованы в большинстве случаев на разных пластинках.

Фиг., а, показывает типичную морфологию хромосом этого растения в корешках, фиксированных «платино-формолом крепким» (7) и предварительно охлажденных в течение 24 часов при 0°. На фиг., b, c, d, дано хромомерное, характерное для каждого типа хромосомы строение. Многократный анализ каждой хромосомы подтверждает высказанное раньше положение о постоянстве определенного числа хромомеров и распределении их по плечам у каждой хромосомы. Наиболее длинная неравноплечая хромосома (фиг., I, b, c, d) всегда состоит из 12 хромомеров. 8 из них находятся в большем плече, 4, включая и



спутников, в меньшем. 2-я хромосома (фиг., II, b, c, d,) имеет в общем 9 довольно крупных и несколько отдаленных друг от друга хромомеров, 6 из них находятся в большем плече и 3 в меньшем. У 3-й хромосомы (фиг., III, d, c, b) 11 хромомеров: 7 в большем плече и 4 в меньшем. Иногда (в 3 из 12 случаев) в меньшем плече этой хромосомы наблюдается не 4, а 5 хромомеров, и во всей хромосоме их тогда бывает соответственно не 11, а 12. Такое увеличение числа хромомеров происходит очевидно вследствие некоторой неустойчивости одного из сложных хромомеров меньшего плеча, раскладывающегося на менее сложные два хромомера. Все эти три хромосомы при обычной методике исследования (фиг., I, a, II, a, III, a) выглядят просто резко неравноплечими со спутниками на меньших плечах. У 4-й хромосомы (фиг., IV, b, c, d) 13 некрупных хромомеров. Эта хромосома почти равноплеча, и ее большее плечо имеет лишь одним хромомером больше, чем меньшее. То же самое можно сказать относительно 6-й (фиг., VI, b, c, d), состоящей из 11, и 7-й (фиг., VII, b, c, d), имеющей 9 хромомеров. 5-я (фиг., V, b, c, d), уже рассмотренная нами хромосома с придатком, также постоянно сохраняет характерное для нее количество хромомеров. Даже при одинаковом общем числе хромомеров у нескольких хромосом (фиг., III, V, VI) различное распределение их по плечам позволяет индивидуализировать каждую хромосому.

Таким образом настоящим исследованием проанализированы в отношении хромомерного строения все хромосомы набора ржи (*Secale cereale* L.). Полученные результаты намечают перспективы к дальнейшему развитию работы в этом направлении: несомненный интерес представляет подвергнуть анализу хромомерного строения 16-хромосомную рожь, так же как и другие виды ржи. В отношении природы хромомерного строения следует отметить, что хромомеры распределены сравнительно равномерно по всей длине хромосомы, и в расщепившихся участках их пары совершенно гомологичны не только по месту расположения, но и по величине — это и обеспечивает постоянство числа и расположения хромомеров у хромосом данного растения. Нам не удалось уловить какую-нибудь закономерность в повторении размеров отдельных хромомеров. Быть может причина заключается в том, что количественная конденсация хроматина недостаточно постоянна для каждого хромомера. Возможно также, что лишняя краска недостаточно равномерно отходит от хромомеров при дифференцировке в квасцах, хотя интенсивность окрашивания и одинакова по всей длине хромосом.

Настоящие хромомеры являются вероятно сложными, происшедшими путем слияния нескольких элементарных хромомеров в один сложный «пакет». Мы предполагаем, так же как и другие исследователи<sup>(3)</sup>, что такие сложные хромомеры являются центрами конденсации хроматина. Если в данном исследовании хромомеры использованы для морфологической характеристики хромосом, то, с другой стороны, они представляют интереснейший материал для изучения их в разрезе онтогенеза клетки: аккумуляции и растворения хроматина при превращениях клеточного ядра и закономерной конденсации хроматина, выражающейся в итоге в появлении определенной морфологии хромосом.

Цитологическая лаборатория  
Всесоюзного института растениеводства.  
Ленинград—Пушкин.

Поступило  
7 III 1939.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Е. Н. Шмаргонь, ДАН, XXI, 5 (1938). <sup>2</sup> L. Geitler, ZS. f. Zellf. u. Anat., 10, 1 (1929). <sup>3</sup> Биол. журнал, VII, 3, 633—641 (1937). <sup>4</sup> D. Kostoff, La Cellule, XLVII, 2 (1938). <sup>5</sup> Г. А. Левитский, Тр. по пр. бот., ген. и сел., 27, 1 (1931). <sup>6</sup> Е. Н. Шмаргонь, ДАН, XX, 1 (1938). <sup>7</sup> Г. А. Левитский, ДАН, IV, 3 (1934).