

ЦИТОЛОГИЯ

Я. Е. ЭЛЛЕНГОРН

**О РАЗНОМ ОКРАШИВАНИИ РОДИТЕЛЬСКИХ ХРОМОСОМ
У ГИБРИДОВ**

(Представлено академиком Н. В. Цициным 18 I 1947)

Целью настоящего сообщения является изложение попытки разработать рациональный метод различения родительских хромосом у гибридов по разному окрашиванию их. Еще в 1930 г. Свешникова⁽¹²⁾ наблюдала разное окрашивание хромосом у гибридов *Vicia, Aase*⁽⁸⁾ — у гибридов *Triticum*. Элленгорн⁽¹³⁾ наблюдал то же явление у *Gossypium peruvianum* и у *Rhoeo discolor Hense*⁽⁷⁾. Но все эти результаты были получены случайно.

Предлагаемый метод обосновывается следующим.

1. Самостоятельностью развития отцовских и материнских хромосом у гибридов. Bleier⁽⁹⁾, который изучал в мейозисе не только метафазические хромосомы, но и профазы, показал, что процесс формирования родительских хромосом у гибридов различен. То же самое описывает Авдулов⁽¹⁾. Прокофьевой^(4, 5) разработана теория о циклах развития ядер, и им придано как эволюционное, так и онтогенетическое значение. В свете этой теории данные Bleier'a и Авдулова получают новое освещение и являются иллюстрацией специфичности циклов развития родительских хромосом у гибридов.

2. Drawert'ом⁽¹⁰⁾ была дана сводка по изучению изоэлектрических точек хромосом (I. E. P.) в течение митоза. Им приводятся данные различных авторов по поводу того, что рН I. E. P. хромосом оказывается различным в профазах, метафазах и анафазах митоза.

3. Различие в онтогенезе родительских хромосом, т. е. неодинаковая скорость их формирования (одни развиваются и проходят стадии митоза быстрее, другие медленнее), могло бы обусловить неодинаковость физико-химического состояния хромосом разных родителей, разные рН I. E. P. их в течение мейотического и митотического делений.

4. Дифференцированное окрашивание хромосом есть следствие разных рН I. E. P. родительских хромосом в отдельные моменты мейозиса.

Окрашивание объекта зависит от соотношения заряда краски, при определенном рН, и заряда окрашиваемого объекта. При равенстве зарядов краски и окрашиваемого объекта в изоэлектрической точке окрашивания не наступает. Структура будет окрашиваться основной краской, если ее положительный заряд больше положительного заряда краски при данном рН — структура „кислее“ краски. Если же структура щелочнее краски, т. е. при определенном рН положительный заряд ее меньше положительного заряда краски в буфере, то она будет окрашиваться кислой краской.

Возможность дифференцированного окрашивания родительских хромосом в мейозисе основывается на подборе такого заряда краски, при котором хромосомы одного родителя не окрасятся, будут находиться в I. E. P., а хромосомы другого родителя окрасятся интенсивно (будут находиться за I. E. P. в отношении данной краски). рН I. E. P. изучаемого объекта будет иметь разную величину в зависимости от употребления той или иной краски, так как заряды разных красок различны при одном и том же рН.

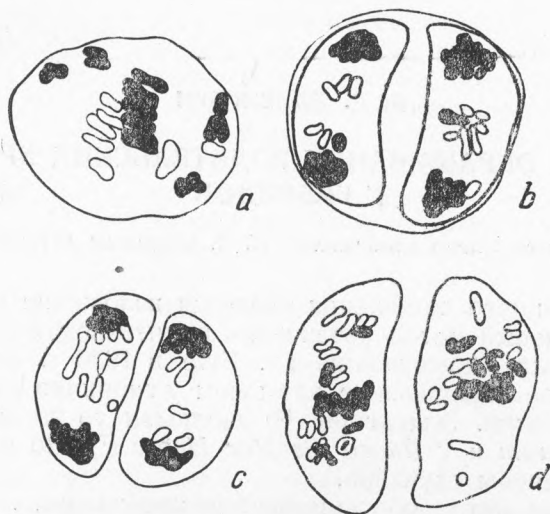


Рис. 1. Разное окрашивание хромосом в мейозисе F_1 у гибрида *Secale cereale* L. \times *Agropyrum intermedium* Host: a — метафаза первого деления и в ней видны 7 светлоокрашенных хромосом *Secale* и большое число темноокрашенных хромосом *Agropyrum*; b, c, d — второе редукционное деление, в котором видны как темноокрашенные, так и светлоокрашенные унисваленты

Вюрмзер⁽²⁾ приводит заряды разных красок при разных рН. Так, при рН=5,0 метиленблау имеет заряд +100 mV, толуиленблау +221 mV и крезил-виолет —80 mV. Поэтому необходимо рН I. E. P. окрашиваемого объекта в каждом случае выразить в зарядах. Различные краски, имея разные заряды, дадут неодинаковые величины рН I. E. P., но заряд их окажется одинаковым при достижении I. E. P. данной структурой. Иными словами, следует различать понятие рН I. E. P. и I. E. P. само по себе, когда заряды среды (краски) и структуры равны. Так как мы окрашиваем фиксированный препарат — твердое тело, то заряд его вероятнее выразить в электростатических единицах, а не в mV.

Мы получили дифференцированное окрашивание хромосом в мейозисе у гибрида F_1 *Secale cereale* L. \times *Agropyrum glaucum* Desf., окрашивая препараты основной краской гематоксилином на буфере рН=5,0. Материал, фиксированный по Карнуа, был предоставлен нам в парафине Лабораторией цитологии и эмбриологии Института зернового хозяйства нечерноземной полосы (Немчиновка).

После протравливания железо-аммиачными квасцами препараты окрашивались гематоксилином Гейденгайна, смешанным с равным количеством буфера рН=5,0. Продифференцировав такие препараты, мы обнаружили в мейозисе у гибридов F_1 *Secale cereale* L. \times *Agropyrum glaucum* Desf. различие в окраске хромосом: одни из них

были черными, а другие серыми. При окраске обычным раствором гематоксилина разного окрашивания хромосом у данного гибрида не наблюдается. Следовательно, заряд гематоксилина, создаваемый кислотностью среды, сыграл роль в окрашиваемости хромосом. На рис. 1,а изображена метафаза первого деления мейозиса и гибрида *F₁ Secale cereale L. × Agropyrum glaucum Desf.* Гаплоидное число хромосом у *Agropyrum glaucum* равно 21, а для *Secale cereale* — 7. Мы можем обнаружить 7 светлоокрашенных хромосом и гораздо большее число темноокрашенных хромосом. Первые принадлежат *Secale cereale L.*, а вторые — *Agropyrum glaucum*. Хромосомы *Secale* остаются унивалентными, а хромосомы *Agropyrum* оказываются способными к аутосинтезу и конъюгируют между собой.

Среди темноокрашенных хромосом *Agropyrum* можно наблюдать конъюгацию морфологически различных хромосом (левая верхняя часть рис. 1,а). Мы не наблюдали конъюгации разно окрашенных хромосом, Фаворский же (6) допускает возникновение части бивалентов за счет конъюгации между хромосомами *Secale* и хромосомами *Agropyrum*, а части бивалентов — за счет аутосинтетической конъюгации.

Любимова (3) полагает, что все биваленты у этого гибрида возникают за счет конъюгации хромосом *Secale cereale* с хромосомами *Agropyrum glaucum Desf.* Точного определения величины зарядов хромосом мы не можем сделать, так как нам неизвестен заряд гематоксилина при различных рН. Можно только констатировать, что заряд хромосом *Secale* значительно меньше заряда хромосом *Agropyrum*. Хромосомы *Secale*, обладая меньшим зарядом, еще не достигли той стадии развития, как хромосомы *Agropyrum*. Может быть, поэтому, запаздывая в своем цикле развития, хромосомы *Secale* и застревают на экваторе (рис. 1, b, c). Нельзя сказать, что слабое окрашивание присуще унивалентному состоянию хромосом. На рис. 1, b, например, есть и темноокрашенные и светлоокрашенные униваленты.

Отстающими хромосомами являются хромосомы, заряд которых относительно мал. На рис. 1, d приведен пример, когда во втором редукционном делении происходит расщепление хромосом *Secale*.

Таким образом, связав различие циклов развития хромосом (4, 5) с различием их I. E. P. по стадиям (10), мы и разработали метод разного окрашивания.

Лаборатория отдаленной
гибридизации
Академии Наук СССР

Поступило
18 I 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Н. П. Авдулов, Работы по цитологии культурных растений. Сб. перев. Саратовск. селекционной станции, 1937. 2 Р. Вюрмзер, Биологическое окисление и восстановление, 1935. 3 В. Ф. Любимова, Проблема пшенично-пырейных гибридов, под ред. акад. Цицина, 1937. 4 А. А. Прокофьева-Бельговская, Журн. общ. биологии, 6, № 2 (1945). 5 А. А. Прокофьева-Бельговская, ДАН, 49, № 8 (1945). 6 М. В. Фаворский, Работы по цитологии культурных растений. Сб. перев. Саратовск. селекционной станции, 1937. 7 Я. Е. Элленгорн, ДАН, 27, № 4 (1940). 8 H. Aase, Res. Stud. St. Coll. Wash., 21 (1930). 9 H. Bleier, La Cellule, 40 (1930). 10 H. Drawert, Flora, 26 (1937). 11 A. Gustafsson, Hereditas, 32, 1 (1946). 12 I. Sweschnikowa, Proc. I Congr. Gen., 1930. 13 J. E. Ellenhorst, Cytologia, 7, № 1 — 2 (1936).