

ДОНЧО КОСТОВ

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛИПЛОИДНЫХ РАСТЕНИЙ

XVI. АМФИДИПЛОИД *NICOTIANA RUSTICA* × *NICOTIANA TABACUM*

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 25 I 1937)

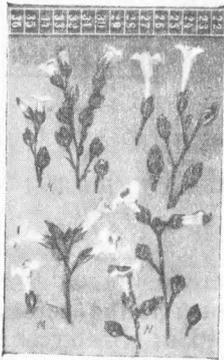
В результате центрифугирования семян разных растений нами были получены различные типы хромосомных химер, включая и такие формы, у которых число хромосом было удвоено [Kostoff^(3,4), 1935, и неопубликованные данные]. Один из моих учеников—Раджабли получил такие химеры у различных других растений, причем у *Matthiola* им была получена даже тетраплоидная форма. Этот метод удвоения числа хромосом мы применили к гибридным проросткам с целью получения плодовых амфидиплоидных растений от бесплодных гибридов. Довольно большое количество семян впервые было получено нами от скрещивания *N. rustica* (типа *texana*) с *N. tabacum* var. Басма. Семена высевались на фильтровальную бумагу, где они прорастали в течение очень длительного срока. Для дальнейших опытов мы брали только те проростки, которые прорастали в промежуток первых двенадцати дней. Центрифугирование производилось в то время, когда семена только начинали прорастать. Для опытов семена распределялись на серии, причем каждая серия центрифугировалась на протяжении нескольких дней, после чего прорастающие семена каждой серии высаживались в горшки (с почвой). Когда проростки достигали около 1½ см, каждый из них высаживался в отдельный горшок.

Нормальные гибриды *N. rustica* × *N. tabacum* являются самостерильными. Если в результате центрифугирования в какой-либо клетке произошло удвоение числа хромосом и из такой клетки в дальнейшем развивается растение или отдельная ветка, такое амфидиплоидное гибридное растение или ветка, обладая двойным набором хромосом, должно быть полностью или почти полностью плодовитым. Общее число полученных нами центрифугированных гибридов было равно 81. Один из этих гибридов был хромосомной химерой со стерильным стеблем и одной плодущей боковой ветвью. Эта последняя имела удвоенное число хромосом. Во время первой мейотической метафазы мы насчитали 46, 47, 48, 49 и 50 хроматидных телец; однако более часто встречалось 48 компонентов. Во время второй метафазы обычно мы находили метафазные пластинки с 48 хромосомами, хотя наблюдались клетки как с большим, так и с меньшим числом хромосом. В некоторых материнских клетках пыльцы можно было сосчитать числа хромосом в обеих пластинках второй метафазы. В обеих пластинках

оно оказалось равным 96. Учитывая тот факт, что F_1 гибриды имели 48 хромосом ($24 \text{ rustica} + 24 \text{ tabacum}$), плодущая ветвь бесплодного гибрида должна рассматриваться как амфидиплоид $N. \text{ rustica} \times N. \text{ tabacum}$. Представлялось интересным выяснить число хромосом в клетках того бесплодного стебля, который нес эту плодущую ветвь. С этой целью была изучена вторая метафаза в клетках стебля. Число хромосом в обеих метафазных пластинках в большинстве случаев оказалось равным 48; лишь в немногих случаях было 49, 50 и 51 хромосом. Такие случаи могут быть объяснены как результат деления унивалентных хромосом во время первого мейозиса.

При изучении первого мейотического деления плодущей ветви было найдено, что иногда возникают как унивалентные, так и тривалентные хромосомы; в отдельных же случаях были найдены даже квадрилваленты.

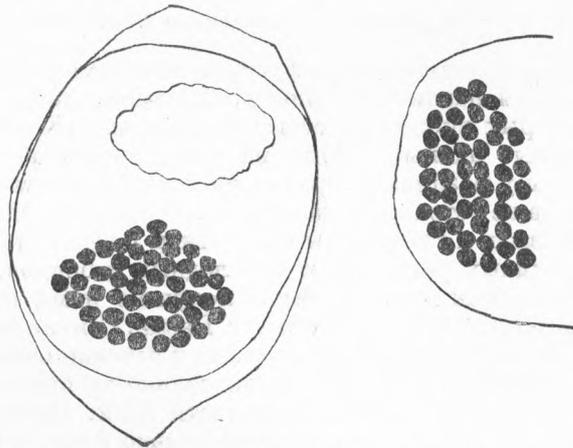
Наличие во второй метафазе числа хромосом, больше или меньше 48, нетрудно понять, если учесть тот факт, что унивалентные хро-



Фиг. 1. К—*N. rustica*; L—*N. tabacum*; М—гибрид F_1 ($N. \text{ rustica} \times N. \text{ tabacum}$); N—амфидиплоид $N. \text{ rustica} \text{—} \text{tabacum}$



Фиг. 2. Поливалентные хромосомы амфидиплоидного растения $N. \text{ rustica} \times N. \text{ tabacum}$



Фиг. 3 и 4. Вторая метафаза амфидиплоидного растения $N. \text{ rustica} \times N. \text{ tabacum}$ (фиг. 3—48 и фиг. 4—49 хромосом)

мосомы обычно распределяются случайно и что две хромосомы тривалентной группы обычно отходят к одному полюсу, в то время как третья хромосома отходит к противоположному полюсу.

Членами поливалентных хромосом, по всей вероятности, являются или одна хромосома *rustica* + две хромосомы *tabacum*, или две хромосомы *rustica* + одна хромосома *tabacum*, дающие в обоих случаях тривалентные группы; равным образом две хромосомы *N. rustica* + две хромосомы *N. tabacum* дадут квадрилвалентную группу. Наличие таких поливалентов можно ожидать а priori, так как у гибридов F_1 большое количество бивалентных хромосом (16—24) образуется в результате аллосиндеза хромосом *N. rustica* и *N. tabacum*. Бивалентные хромосомы у гибридов F_1 образуются благодаря аллосиндезу хромосом *rustica* и *tabacum*, но не в результате автосиндеза, так как у гаплоидного *N. rustica* лишь в редких случаях образуется только одна бивалентная хромосома, а у гаплоидного *N. tabacum*—один или два бивалента^(5,6).

Путем самоопыления цветков плодущей ветви гибрида *N. rustica* × *N. tabacum* мы получили потомство следующих типов: 1) растения с очень высокой плодовитостью; 2) растения с пониженной плодовитостью; 3) растения почти совершенно бесплодные. Амфидиплоид *rustica—tabacum* оказался не константным, потому что хромосомы *N. rustica* имеют сегменты, гомологичные таковым хромосом *N. tabacum* (или даже целые хромосомы *N. rustica* гомологичны хромосомам генома *N. tabacum*); в результате возникают триваленты, униваленты и квадринаваленты, которые в свою очередь приводят к образованию гамет с неодинаковым числом хромосом (большим или меньшим 48). Из слияния таких гамет получают аберрантные формы с пониженной плодовитостью. Изменения в структуре хромосом, возникающие благодаря перекресту в поливалентных группах между хромосомами *rustica* и *tabacum*, возможно, также являются причиной непостоянства амфидиплоида.

Цветы плодущей амфидиплоидной ветви и полученного с нее плодovитого потомства были несколько более широкими. Растения плодovитого потомства (амфидиплоиды) были не крупнее бесплодных растений первого поколения; они несли лишь несколько более грубые листья и стебли.

Необходимо отметить здесь, что Эгиз⁽¹⁾ и Рыбин⁽⁸⁾ описали амфидиплоид *tabacum—rustica*, полученный путем скрещивания гибрида с двумя геномами *tabacum* и одним геномом *rustica* с *N. rustica*. Согласно данным Сараны (в печати), этот амфидиплоид точно так же был не постоянным. Пратасеня⁽⁷⁾ удалось получить удвоение соматического числа хромосом у гибридов F_1 от скрещивания *N. rustica* var. *Erbassanta* × *N. tabacum* Дюбек в результате срезывания и проращивания черенков от нижнего каллюса. Эти амфидиплоиды являются высоко плодовитыми.

Удвоение числа хромосом в природе возникает под влиянием различных факторов внешней среды.

Если учесть тот факт, что вид *N. tabacum* ($n=24$; $2n=48$) является амфидиплоидным растением *N. sylvestris* ($n=12$; $2n=24$) и *N. tomentosiformis* Rusby ($n=12$, $2n=24$) и что *N. rustica* ($n=24$; $2n=48$) является амфидиплоидом *N. paniculata* ($n=12$; $2n=24$) и вероятно *N. undulata* ($n=12$; $2n=24$)^(2,6), амфидиплоидное растение *N. rustica* × *N. tabacum* с 96 соматическими хромосомами представляет собой октаплоидную форму, в которой скомбинированы геномы четырех видов, каждый из которых имеет по 24 хромосомы, а именно: *N. sylvestris* ($2n=24$) + *N. tomentosiformis* ($2n=24$) + *N. paniculata* ($2n=24$) + *N. undulata* ($2n=24$).

Автор выражает благодарность З. Вышемирской и В. Бочаровой за помощь в проведении настоящей работы.

Институт генетики.
Академия Наук СССР.
Москва.

Поступило
25 I 1937.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. А. Эгиз, Тр. Детскосельской акклиматиз. станции, **6**, 152—189 (1927).
² Т. Н. Goodspeed, Univ. Calif. Publ. in Bot., **13**, 369—398 (1934).
³ D. Kostoff, ZS. ind. Abst. Vererb., **69**, 301 (1935). ⁴ Д. Костов, ДАН, II, № 1, 71—76 (1935). ⁵ Д. Костов, ДАН, I, № 5 (82), 239—242 (1936). ⁶ D. Kostoff, Current Science, IV (1936). ⁷ Г. Д. Пратасеня, Тр. Госуд. Никитск. бот. сада, **19**, 1—19 (1935). ⁸ В. А. Рыбин, Тр. Детскосельской акклиматиз. станции, **6**, 191—240 (1927).