

Изв. АН Эстонии. Биол., 1991, 40, № 1, 31—33

<https://doi.org/10.3176/biol.1991.1.04>

УДК 633.14 : 576.312.36

Тамара ЭННО

### ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АВТОФЕРТИЛЬНОЙ ЛИНИИ РЖИ

*Tamara ENNO. ISEFERTIILSETE RUKKILIINIDE TSÜTOGENEETILISED ISEÄRASUSED*

*Tamara ENNO. THE CYTOGENETICAL ANALYSIS OF THE MEIOSIS IN THE SELF-FERTILE LINE OF RYE*

Изучение способности к самоопылению у автофертильных линий ржи Д-522, Д-528, Д-533, Д-535, Д-537 и Д-545, происходящих от одного растения озимой ржи сорта 'Вятка' (Суриков, 1971), выявило существенные различия между линиями по степени завязываемости зерновок при принудительном самоопылении растений (Шнайдер и др., 1986). При этом наиболее высокая фертильность (85,7% завязавшихся семян) была отмечена у линии Д-545, у которой в метафазе первого деления мейоза (MI) встречалось до 10% материнских клеток пыльцы с тетравалентами, что было рассмотрено как результат реципрокной транслокации. Полученные данные позволили высказать предположение о том, что высокая степень автофертильности отдельных растений и линий ржи может быть связана с их гетерозиготностью по реципрокной транслокации (Шнайдер, Фадеева, 1984; Шнайдер и др., 1986). Можно также предположить, что гетерозиготность по реципрокной транслокации является своеобразным генетическим механизмом, поддерживающим гетерозиготность растений ржи и обеспечивающим при самоопылении их жизнеспособность и фертильность.

В поколениях I<sub>4</sub>—I<sub>7</sub> у растений линии ржи Д-545, характеризующейся высоким уровнем автофертильности и наличием мультивалентных ассоциаций, учитывали завязываемость зерновок как при изоляции колосьев, так и при свободном опылении и анализировали мейоз при микроспорогенезе. В ходе цитологического анализа у растений этой линии ржи в поколениях I<sub>4</sub>—I<sub>6</sub> определяли среднее число бивалентов, унивалентов, мультивалентов и хиазм на одну клетку в MI мейоза.

Результаты цитологического анализа показали, что мейоз у большей части изученных растений проходил нормально с формированием в среднем по 6,9 бивалентов и 12,4 хиазм на клетку (табл. 1). При этом происходило повышение среднего числа унивалентов на мейоцит. В поколении I<sub>4</sub> среднее число унивалентов на клетку было минимальным (0,11), причем лишь в отдельных клетках наблюдалось по 2 унивалента. В I<sub>5</sub> же встречалось по 0,26, а в I<sub>6</sub> — 0,41 унивалента на клетку. В поколении I<sub>4</sub> мультивалентные ассоциации были отмечены только у одного растения, в потомстве которого, в I<sub>5</sub>, также наблюдалось появление три- и тетравалентов. Однако в I<sub>5</sub> и I<sub>6</sub> поколениях мультиваленты отмечались и в тех семьях, где до того их появление не было отмечено (табл. 1).

Особенности мейоза у растений автофертильной линии ржи Д-545  
(поколения I<sub>4</sub>—I<sub>6</sub>)

Поколение, номер растения	Просмотрено материнских клеток пыльцы	Бивалентов	Унивалентов	Мультива- лентов	Хиазм
		в среднем на материнскую клетку пыльцы в MI			
I <sub>4</sub>					
1	56	6,96	0,07	0	12,7
2	38	6,97	0,05	0	12,4
3	43	6,74	0,51	0	12,9
4	201	6,90	0,18	0	12,1
5	58	6,93	0,06	0	12,8
6	72	7,0	0	0	12,8
7	28	7,0	0	0	13,5
8	79	6,92	0,15	0	12,7
9	34	6,79	0,32	0,03	11,3
10	25	6,96	0,08	0	12,9
11	28	6,96	0,07	0	13,2
12	43	6,90	0,18	0	12,4
13	31	7,0	0	0	12,5
14	146	6,95	0,08	0	12,6
15	23	7,0	0	0	13,0
I <sub>5</sub>					
1	259	6,90	0,16	0,01	12,5
2	120	6,93	0,13	0	12,9
3	23	6,91	0,17	0	12,5
4	58	6,31	1,30	0,03	9,2
5	143	6,88	0,08	0,03	12,7
6	44	6,93	0,13	0	12,9
7	38	6,97	0,05	0	12,9
8	51	6,98	0,03	0	12,9
9	74	6,93	0,02	0,03	12,1
10	54	6,88	0,22	0	12,8
11	133	6,69	0,35	0,06	12,0
12	43	6,76	0,46	0	11,5
I <sub>6</sub>					
1	29	6,62	0,75	0	11,8
2	253	6,88	0,16	0,02	12,3
7	32	6,68	0,62	0	11,4
11	89	6,95	0,09	0	12,9

Таблица 2

Завязываемость зерновок в поколениях I<sub>5</sub>—I<sub>7</sub> автофертильной линии ржи Д-545

Способ опыления	Фертильность, %			
	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>		I <sub>7</sub>
	поле	фитотрон	теплица	теплица
Изоляция	27,1	23,5	68,1	56,7
Свободное опыление	46,3	48,4	90,8	95,5

Таким образом, проведенный цитологический анализ показал, что в самоопыленных поколениях  $I_4$ — $I_6$  автофертильной линии ржи Д-545 имелись как растения с тесной бивалентной конъюгацией хромосом, так и растения со сравнительно невысоким числом мультивалентных ассоциаций в М1 мейоза, что является подтверждением гетерозиготности по транслокации у данной линии ржи.

Завязываемость семян у линии ржи Д-545 прослеживалась на протяжении поколений  $I_5$ — $I_7$  в условиях поля, фитотрона и теплицы. Сравнительные данные по фертильности растений при изоляции колосьев и при свободном опылении показали явное преимущество свободного опыления над принудительным (табл. 2). Если при изоляции растений фертильность не превышала 68,1%, то при свободном опылении она доходила до 95,5%. Эти данные свидетельствуют о том, что растения линии Д-545 сохраняют систему воспроизведения перекрестноопылителя, они не становятся автогамными и, по-видимому, их правильнее было бы называть псевдоавтофертильными. Значительно более высокая завязываемость зерновок у тепличных растений поколений  $I_6$ ,  $I_7$  как при изоляции, так и при свободном опылении объясняется более благоприятными условиями роста и развития растений в теплице. У отдельных растений линии Д-545 в поколениях  $I_6$ — $I_7$  завязываемость семян при изоляции достигала 60—70%. Степень автофертильности растений ржи значительно варьировала в зависимости от условий выращивания, числа плодоносящих стеблей на растении и генотипических особенностей. Факт, что в самоопыленном поколении  $I_6$  в М1 мейоза наблюдались мультивалентные ассоциации хромосом, дает основание заключить, что дифференциация растений ржи по степени автофертильности может быть следствием расщепления по этому признаку и обусловлена гетерозиготностью линии Д-545 по реципрокной транслокации. Гомозиготное состояние генотипа у ржи неблагоприятно для нормального прохождения мейоза и стабильный онтогенез может осуществляться при гетерозиготности по ряду генов. Изменение системы воспроизведения у ржи, кроме того, может объясняться мутацией или рекомбинацией локуса самонесовместимости (Lundqvist, 1960). При самоопылении растений ржи гомоаллелизм блокируется аномалиями мейоза и ведет к повышению степени гетерозиготности, при которой осуществляется относительная норма мейоза. Таким образом, гетерозиготность по транслокации у линии ржи Д-545 может являться механизмом, обеспечивающим гетерозиготность инбредных форм при их самоопылении и по генам жизнеспособности, что обуславливает их фертильность.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Суриков И. М. Генетика самофертильности у ржи. IV. Самофертильность клонов и первого инбредного поколения озимой ржи. — Генетика, 1971, 7, № 1, 16—29.
- Шнайдер Т. М., Фадеева Т. С. Изучение мейоза у автофертильных линий ржи. — Генетика, 1984, 20, № 7, 1175—1181.
- Шнайдер Т., Фадеева Т., Суриков И., Романова Н. Способность к самоопылению и особенности мейоза у автофертильных линий ржи *Secale cereale* L. — Изв. АН ЭССР, Биология, 1986, 35, № 1, 33—38.
- Lundqvist A. The origin of self-compatibility in rye. — Hereditas, 1960, 46, 1—19.

Институт экспериментальной биологии  
Академии наук Эстонии

Поступила в редакцию  
29/V 1990