

УДК 633.11:631.527:631.523.1

## МЕЖВИДОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ В РОДЕ *Triticum* L. С УЧАСТИЕМ ЕСТЕСТВЕННОЙ И ИСКУССТВЕННОЙ СПЕЛТЫ

В. А. ПУХАЛЬСКИЙ, И. Ф. ЛАПОЧКИНА

(Кафедра генетики, селекции и семеноводства полевых культур)

Отдаленная гибридизация — эффективный метод в селекции растений, позволяющий в короткое время получить широкий спектр ценных формообразований. Методом отдаленной гибридизации к настоящему времени выведены ценные сорта пшеницы. Однако до сих пор в гибридизацию мало вовлекались дикие и реликтовые виды рода *Triticum* L., обладающие рядом ценных свойств: высоким содержанием белка, неприхотливостью к условиям выращивания, устойчивостью к болезням и вредителям. Это связано не столько с трудностями в получении гибридных семян, сколько с такими отрицательными качествами реликтовых форм, как низкая продуктивность, ломкость колосового стержня, трудный обмолот, которые наследуются сцепленно с положительными признаками [3, 5, 6, 9]. В то же время возможность передачи ценных признаков *T. spelta* L. пшеницам тетраплоидной группы представляет интерес как для селекции, так и с точки зрения филогении пшениц.

В нашу задачу входило изучение закономерностей хромосомного расщепления при гибридизации *T. spelta* L. и *T. durum* Desf., определение жизнеспособности потомства в  $F_2$  и  $F_3$  (поскольку литературные данные по этому вопросу весьма разноречивы [11—18], а также исследование морфологического разнообразия по хромосомным группам в  $F_2$  и  $F_3$ .

### Материал и методика

Работа выполнена в 1976—1980 гг. в Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева. Vegetационные и полевые опыты закладывали на Селекционно-генетической станции им. П. И. Лисицына.

В качестве исходного материала использовали две формы *T. spelta* L.: к-45365 (var. *vulpinum*) и к-47748 (получена от скрещивания *T. carthlicum* Nevski  $\times$  *Ae. squarrosa* L.) и сорт Народная (вид *T. durum* Desf.).

Гибриды получали в полевых условиях при ограниченно свободном опылении под пергаментными изоляторами [4]. Чтобы избежать переопыления, главные колосья растений  $F_1$ — $F_3$  изолировали пергаментными изоляторами. Для посева брали семена только с изолированных колосьев.

Хромосомы подсчитывали в корешках семян, пророщенных в чашках Петри. Перед фиксацией корешки помещали на 2 ч в 0,1% раствор колхицина. Фиксировали в измененном Карнуа (3:1) [10].

После этого их 10 мин держали в дистиллированной воде и вслед за этим проводили гидролиз в водяной бане в течение 7 мин в 1 н. HCl при 60°. Обработанные таким образом корешки помещали на 1ч для окраски хромосом по Фельгену в раствор диамантфуксина (100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, 1 г диамантфуксина, 1 г Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10 см<sup>3</sup> 1 н. HCl). Затем их опускали в дистиллированную воду. Хромосомы подсчитывали на временных давленных препаратах.

Vegetационные опыты закладывали по методике [8]. Сосуды набивали смесью торфа и земли в соотношении 3:1 (по 6 кг смеси на сосуд). Проростки после фиксации корешков высаживали в вегетационные сосуды по 9 шт. в каждый.

У гибридов  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  анализировали следующие показатели: высоту растения, общую кустистость, окраску колоса и зерна, остистость, плечо колосовой чешуи, форму и тип, длину и ширину колоса, число коло-

сков и зерен в колосе, характер (легкий, средний, трудный) обмолаота. У линий F<sub>4</sub> определяли высоту, общую и продуктивную кустистость, массу зерна с главного колоса.

Статистические показатели  $\chi$ , S<sub>x</sub> вычисляли по методике, изложенной в [1]. Для оценки совпадения фактических данных с теоретическими использовался критерий Пирсона  $\chi^2$  [7].

### Результаты и их обсуждение

При самоопылении F<sub>1</sub> (2n=35) в F<sub>2</sub> возникает широкий спектр расщепления по числу хромосом (2n) от 28 до 42, что объясняется случайным распределением хромосом генома D.

Хромосомное расщепление в F<sub>2</sub> комбинации к=45365×Народная в 1977—1979 гг. не соответствовало рассчитанному для ожидаемой частоты гамет на основании разложения бинома Ньютона (0,5+0,5)<sup>7</sup> при соответствующем объеме выборки (табл. 1, рис. 1).

Теоретически в F<sub>2</sub> должны преобладать растения со средним числом хромосом от 34 до 36, фактически же больше всего было растений с числом хромосом от 28 до 32, на эту группу растений из года в год приходилось 72—89 %, т. е. у гибридов с естественной спельтой наиболее жизнеспособны гаметы с небольшим числом хромосом генома D (от 0 до 4).

На рис. 1 отмечаются три постепенно уменьшающихся пика в точках, соответствующих числу хромосом 28, 35 и 42. С увеличением числа хромосом генома D от 0 до 6 и от 8 до 13 жизнеспособность гамет падает, причем половинный набор хромосом генома D (7) оказывает более благоприятное действие на жизнеспособность гамет, чем их полный набор.

Уменьшение количества 42-хромосомных растений в популяции F<sub>2</sub> может быть объяснено исходя из гипотезы, выдвинутой Е. Т. Жировым и Т. К. Терновской [2], согласно которой генотип тетраплоидной пшеницы отрицательно влияет на жизнеспособность особей, имеющих полный набор хромосом генома D.

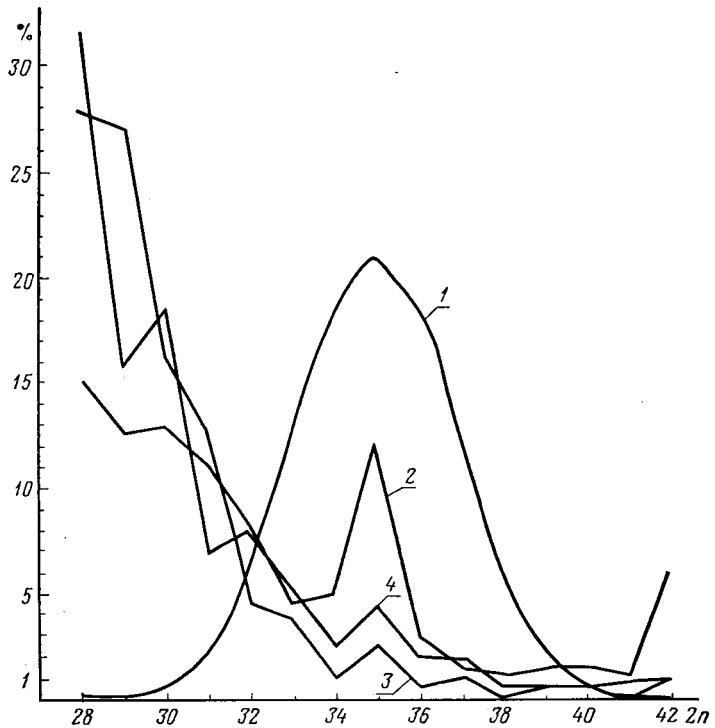


Рис. 1. Хромосомное расщепление в F<sub>2</sub> у гибрида к-45365×Народная. 1 — теоретически ожидаемое; 2 — 1977 г. (вегетационный домик); 3 — 1979 г. (теплица); 4 — 1979 г. (вегетационный домик).

Таблица 1

Хромосомное расщепление в F<sub>2</sub> комбинации к-45365×Народная

2n	1977, вегет. домик		1979, теплица		1979, вегет. домик	
	теор.	факт.	теор.	факт.	теор.	факт.
28	0,03	39	0,02	58	0,02	64
29	0,21	33	0,17	59	0,12	32
30	1,47	39	1,19	34	1,16	38
31	5,81	28	4,70	26	4,59	14
32	15,75	21	12,47	9	12,46	16
33	31,41	12	25,42	8	24,81	10
34	47,00	13	38,04	2	37,13	5
35	53,71	31	43,47	5	42,43	9
36	47,00	8	38,04	1	37,13	4
37	31,41	4	25,42	2	24,81	4
38	15,78	3	12,72	0	12,46	1
39	5,81	4	4,70	1	4,59	1
40	1,47	4	1,19	1	1,16	1
41	0,21	3	0,17	0	0,16	2
42	0,03	15	0,02	2	0,02	2
Σ	257,13	257	207,74	208	203,05	203
χ <sup>2</sup>	917,75	1630,53			1268,80	
P<0,001						

Указанная гипотеза не подходит для объяснения хромосомного расщепления в популяции F<sub>2</sub> комбинации к-47748×Народная (табл. 2, рис. 2), которое также отклоняется от теоретически ожидаемого, но дает картину, обратную полученной у гибридов с участием естественной спелты: у большинства растений число хромосом 39—42 (59,2% в 1979 г. и 42,6% в 1980 г.), при этом 42-хромосомная группа самая большая, низкохромосомная группа составила 21% в 1979 г. и 23% в 1980 г. Обращает на себя внимание появление в 1979 г. 43-хромосомных растений и отсутствие групп с 33 и 34 хромосомами.

Характер кривых хромосомного расщепления за 2 года в общем сходен и показывает, что гаметы с числом хромосом генома D до 7 менее, а с его увеличением более жизнеспособны.

Причинами отклонения фактического расщепления от теоретического

могут быть неслучайное расхождение унивалентов, потери их, а также гибель части гамет, зигот или семян вследствие пониженной жизнеспособности, вызванной хромосомным или генным дисбалансом [12—14, 17, 18]. Это общие причины, которые могут распространяться на любое потомство, полученное от скрещивания разнохромосомных родительских форм. В то же время различия в хромосомном расщеплении популяции F<sub>2</sub>, полученной с участием естественной (к-45365) и искус-

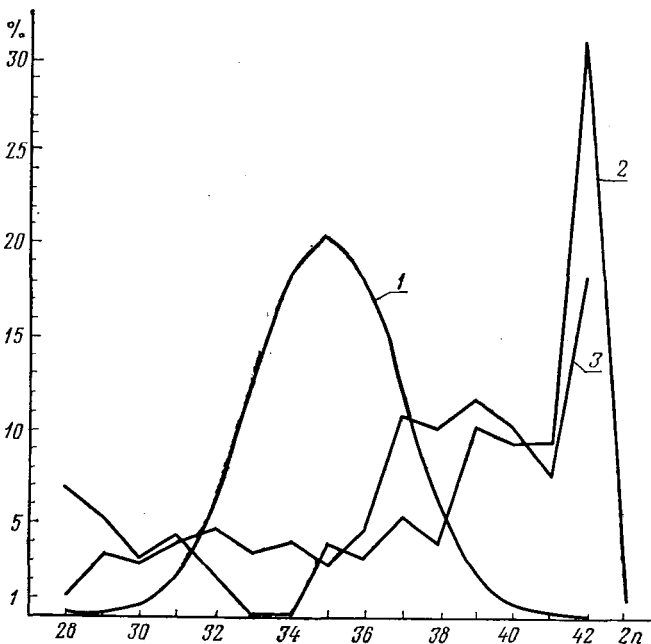


Рис. 2. Хромосомное расщепление в F<sub>2</sub> у гибрида к-47748×Народная. 1 — теоретически ожидаемое; 2 — 1979 г. (вегетационный домик); 3 — 1980 г. (теплица).

Хромосомное расщепление в F<sub>2</sub> комбинации к-47748× Народная

2n	1979, вегет. домик		1980, теплица		2n	1979, вегет. домик		1980, теплица	
	теор.	факт.	теор.	факт.		теор.	факт.	теор.	факт.
28	0,013	9	0,02	2	37	15,98	8	21,75	19
29	0,100	7	0,14	6	38	7,98	5	10,93	18
30	0,740	4	1,02	5	39	2,94	13	4,02	22
31	2,94	7	4,02	7	40	0,74	12	1,02	18
32	7,98	3	10,93	8	41	0,10	12	0,14	13
33	15,89	0	21,75	6	42	0,013	40	0,02	32
34	23,78	0	32,56	7	Σ	130,06	130	178,24	178
35	27,17	5	37,20	5	χ <sup>2</sup>	1637,64		1321,85	
36	23,78	4	32,56	10	P<0,001				

ственной (к-47748) спелът, объясняются, на наш взгляд, прежде всего генным дисбалансом. При этом у искусственной спелъты из-за несбалансированности генной основы жизнеспособными оказываются гаметы с повышенным числом хромосом. В свою очередь подобный тип расщепления может свидетельствовать о генном дисбалансе у форм, вовлекаемых в скрещивания.

Хромосомное расщепление третьего поколения изучали по комбинации к-45365 × Народная. Как видно из табл. 3, почти все хромосомные группы вне зависимости от числа хромосом выщепляют 28-хромосомные растения. При этом большинство линий теряет хромосомы. Приобретение хромосом наблюдалось лишь на 28-, 29-, 30-, 35-, 36-, 39- и 41-хромосомных уровнях.

Эуплоидные линии (28- и 42-хромосомные) также не остаются константными в F<sub>3</sub>: в 28-хромосомных линиях выщепляются 29- и 31-хромосомные растения, т. е. происходит приобретение хромосом, а в 42-хромосомных — выщепляются 28-, 30-, 39-, 40- и 41-хромосомные растения, т. е. происходит потеря хромосом.

Большинство линий проявляет тенденцию к сохранению исходного хромосомного уровня.

Т а б л и ц а 3

Хромосомное расщепление в F<sub>3</sub> комбинации к-45365× Народная (1978—1979 гг.)

2n	Количество растений с числом хромосом														
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
28	189	6		1											
29	138	20	11			1									
30	83	20	11	1											
31	35	11	12	6											
32	27	11	8	1	1										
33	14	1	3	3											
34	23	3	4												
35	30	7	9	4	3	5		3		1					
36	12	2	2	1			1	1	2		1				
37										1					
38	1							2			3	3	1		
39															
40	2	1										1	1		
41	2	1	1		1										
42	8		1									1	1	5	97
Всего:															
шт.	574	83	62	17	5	6	1	6	2	2	4	5	3	5	98
%	65,5	9,5	7,1	1,9	0,6	0,7	0,1	0,7	0,2	0,2	0,5	0,6	0,3	0,6	1,1

Таблица 4

Частота встречаемости (%) условно нежизнеспособных растений в группах с разным числом хромосом в F<sub>2</sub> комбинации к-45365 × Народная

2n	1977 г., вегет. домик		1979 г., теплица		1979 г., вегет. домик		В среднем	
	погибших	стерильных	погибших	стерильных	погибших	стерильных	погибших	стерильных
28	10,3	17,9	1,7	18,6	4,7	12,5	5,6	16,3
29	9,1	21,2	5,0	31,7	15,6	12,5	9,9	21,8
30	7,7	28,0	8,8	14,7	7,9	18,4	8,1	20,4
31	14,3	32,1	3,9	34,6	0,0	7,1	6,1	24,6
32	0,0	23,8	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	11,6
33	8,3	66,7	0,0	75,0	10,0	0,0	6,1	47,2
34	0,0	23,1	0,0	0,0	20,0	20,0	6,7	14,4
35	6,5	16,1	0,0	20,0	22,2	22,2	9,6	19,4
36	12,5	25,0	0,0	0,0	0,0	25,0	4,2	16,7
37	50,0	0,0	0,0	50,0	0,0	25,0	16,7	25,0
38	0,0	33,3	—	—	0,0	100	0,0	66,7
39	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	100	0,0	50,0
40	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5
41	33,3	0,0	—	—	0,0	50,0	16,6	25,0
42	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0

Самый широкий спектр расщепления, как и следовало ожидать, был у линий с 35 и 36 хромосомами (число выщепившихся групп до 10). При этом в группе 35-хромосомных линий отмечено появление одного растения миксоплоида (2n равно 28, 29, 38 и 40) и одного гаплоидного растения (2n = 14).

В целом же по F<sub>3</sub> группа со средним числом хромосом незначительна (около 2 %). Наблюдается тенденция к максимальному выщеплению 28- (65,5 %) и 42-хромосомных (11,1 %) растений. Последние в основном выщепляются из 42-хромосомных линий.

Из сравнения F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> следует, что в F<sub>3</sub> количество хромосомных групп со средним числом хромосом резко уменьшается, а количество эуплоидных растений возрастает.

При проращивании семян в чашках Петри в F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> ежегодно часть семян не прорастала или прорастание шло неправильно: появлялся проросток, но не было корешков. Число таких семян в F<sub>2</sub> комбинации к-45365 × Народная в 1977 г. составило 15,4 %, в 1979 г. при посеве в

Таблица 5

Частота встречаемости (%) условно нежизнеспособных растений в группах с разным числом хромосом в F<sub>3</sub> комбинации к-45365 × Народная

2n	1978 г., вегет. домик		1979 г., теплица		В среднем	
	погибших	стерильных	погибших	стерильных	погибших	стерильных
28	7,5	6,3	22,2	5,6	14,9	6,0
29	19,1	11,5	9,8	13,7	14,5	12,6
30	8,3	15,3	13,7	7,8	11,0	11,6
31	12,8	12,8	6,1	16,3	9,5	14,6
32	14,8	3,7	4,2	25,0	9,5	14,4
33	22,2	22,2	12,5	0,0	17,4	11,1
34	26,6	6,6	0,0	100,0	13,3	53,3
35	12,7	10,9	0,0	22,2	6,4	16,6
36	9,1	9,1	0,0	0,0	4,6	4,6
37	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
38	100,0	0,0	—	—	100,0	0,0
39	100,0	0,0	33,3	50,0	66,7	25,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41	0,0	0,0	—	—	x,0	0,0
42	1,0	0,0	0,0	13,3	0,5	6,7

Расщепление (% растений) по типу колоса в F<sub>2</sub> у гибридов

Тип колоса	к-45365×Народная		к-47748×Народная	
	1979 г., теплица	1979 г., вегет. домик	1979 г., теплица	1979 г., вегет. домик
<i>T. durum</i> Desf.	46,4	30,8	6,0	7,8
Промежуточный, ближе к <i>T. durum</i> Desf.	18,2	28,8	5,0	5,4
Промежуточный Speltoid	15,6	16,2	4,0	—
Промежуточный, ближе к <i>T. spelta</i> L.	2,6	20,5	28,0	24,8
<i>T. spelta</i> L.	13,5	3,4	2,5	4,7
<i>T. aestivum</i> L.	3,6	0,3	41,0	21,7
<i>T. compactum</i> Host.	—	—	13,9	31,0
<i>T. carthlicum</i> Nevski	—	—	—	2,3
Промежуточный между <i>T. durum</i> и <i>T. dicoccum</i>	—	—	0,6	0,8
Промежуточный между <i>T. durum</i> и <i>T. compactum</i>	—	—	3,8	0,8
Тип <i>Aegilops</i>	—	—	1,0	—

теплице — 11,5, в вегетационном домике — 6,8 %. Число хромосом в зародыше неправильно прорастающих семян мы не знаем, но вполне вероятно, что оно было промежуточным. Кроме того, в F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> растения гибли во время всходов, кущения, в фазу выхода в трубку; были выявлены полностью стерильные растения.

Погибавшие во время вегетации и стерильные растения условно отнесены к нежизнеспособным. В F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> комбинации к-45365×Народная таких растений оказалось больше в группах с нечетным числом хромосом, чем в близлежащих группах с четным их числом (табл. 4 и 5). Это связано, по всей вероятности, с несбалансированностью хромосом генома D.

Некоторые отклонения, наблюдаемые нами в F<sub>2</sub> у группы с 2n=38 и в F<sub>3</sub> у групп с 2n=37 и 2n=38, объясняются малой выборкой.

Формообразовательные процессы в F<sub>2</sub> были неодинаковыми у двух изучавшихся комбинаций (табл. 6). В комбинации к-45365×Народная все многообразие форм по типу колоса укладывалось в интервал *T. durum* Desf. — *T. spelta* L. (рис. 3). При этом в малохромосомных группах (2n от 28 до 32) преобладал тип колоса *T. durum* Desf. или промежуточный, но более близкий к типу твердой пшеницы. С увеличением числа хромосом возрастало количество промежуточных спельтоидных типов и типа *T. spelta* L. Тип speltoid встречался как в много-, так и в малохромосомных группах. В среднем по популяции у большинства растений наблюдались типы колоса *T. durum* Desf. и промежуточный, но более близкий к *T. durum* Desf. На растения типа *T. spelta* L. приходилось всего 2 %. Подобное распределение по типу колоса соответствует расщеплению по числу хромосом. В F<sub>2</sub> рассматриваемой комбинации выявлено также расщепление по форме колоса, форме колосковых чешуй, окраске зерна, опушению колосового стержня, характеру обмолота.

Формообразование в популяции F<sub>2</sub> комбинации к-47748×Народная выходило за рамки исходных родительских видов: выщеплялись растения видов *T. aestivum* L., *T. compactum* Host., *T. carthlicum* Nevski, растения промежуточного типа *T. durum* Desf. и *T. dicoccum* Schrank; *T. durum* Desf. и *T. compactum* Host., а также растения типа эгилопса (табл. 6).

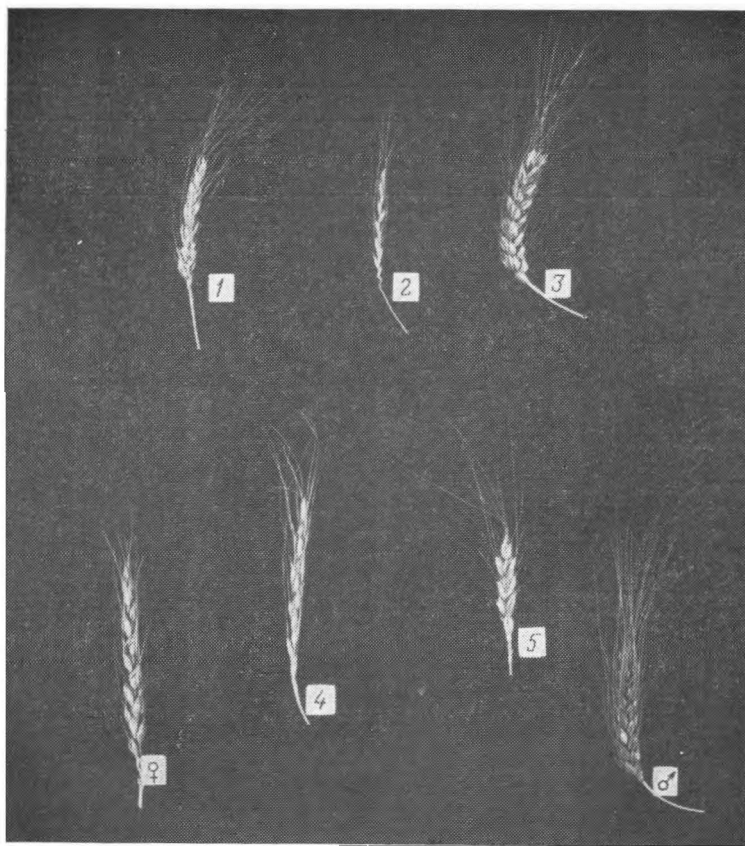


Рис. 3. Разнообразие гибридов по типу колоса в  $F_2$  комбинации к-45365  $\times$  Народная.  
 1, 2, 3 — 28-хромосомные растения; 4 — 35-хромосомное растение; 5 — 42-хромосомное растение.

В этой комбинации характерно появление спельтоидного типа растений лишь на 35-хромосомном уровне; тип колоса *T. durum* Desf. и промежуточный ближе к *T. durum* Desf. наследовался малохромосомными группами, а тип *T. spelta* L. и ближе к *T. spelta* L. — многохромосомными группами. В  $F_2$  отмечено расщепление по таким признакам, как высота растения (выщеплялись карликовые и полукарликовые формы), окраска колоса, окраска зерна, форма колоса, характер обмолота (трудный, средней трудности, легкий) и остистость (выщеплялись растения с длинными и средними остями, остевидными заострениями и безостые).

Из данных табл. 7 видно, что расщепление по остистости шло почти во всех хромосомных группах. Наибольшее многообразие отмечалось в 39—42-хромосомных группах. Что касается характера обмолота, то он был легким у всех малохромосомных групп, некоторая трудность в обмолоте начинала появляться в группах со средним числом хромосом  $2n=35$  и  $2n=36$ , а трудный обмолот, характерный для форм вида *T. spelta* L., наблюдался на 37-хромосомном уровне. Расщепление по характеру обмолота соответствовало расщеплению при моногибридном скрещивании и неполном доминировании ( $\chi^2_{\text{факт}}=3,73 < \chi^2_{\text{табл}}=5,99$  при  $P=0,05$ ), соотношение получалось следующим: 1 растение со средним обмолотом : 2 с трудным : 1 с легким обмолотом.

Спектр формообразовательного процесса в  $F_3$  комбинации к-45365  $\times$  Народная, по данным 1978, 1979 гг., оказался более узким, нежели в  $F_2$ .

В популяции продолжало идти расщепление по типу колоса и по сортовым морфологическим признакам. При этом большинство растений представлено краснозерными типами *T. durum* Desf. и формами промежуточного типа, приближающимися к *T. durum* Desf. Растения с призматической формой колоса выщеплялись только у типа *T. durum* Desf. В 1978 г. в группе 36-хромосомных линий было найдено 1 растение типа *T. aestivum* L.

Анализ растений по высоте свидетельствует о том, что в  $F_2$  комбинации к-45365×Народная почти все хромосомные группы находятся на уровне материнской формы, достоверно отличаясь по этому признаку от сорта Народная.

Т а б л и ц а 7

Расщепление в  $F_2$  комбинации к-47748×Народная (% растений) по остистости и характеру обмолаота. 1979 г.

2л	С длинными остями			Со средними остями			С остевидными отростками			Безостых		
	Т	С	Л	Т	С	Л	Т	С	Л	Т	С	Л
28			71,4			14,3						14,3
29			83,3			16,7						
30			100,0									
31			100,0									
32									100			
33												
34												
35		50,0	25,0		25,0							
36		100,0										
37	14,3	14,3		14,3	28,6					14,3	14,3	
38		50,0	25,0				25,0					
39	9,1			18,2			27,3	9,1	18,2	9,1	9,1	
40				30,0			10,0		40,0	10,0	10,0	
41	33,3			33,3			11,1	11,1		11,1		
42	11,8		59	58,8		2,9	5,9			8,8	5,9	
43				100,0								
По комбинации	8,7	7,6	20,2	29,8	2,9	2,9	5,8	2,9	6,7	6,7	4,8	1,0

П р и м е ч а н и е. Т — трудный обмолот, С — средней трудности, Л — легкий.

По числу выколосившихся стеблей, стерильных побегов, длине колоса отдельные хромосомные группы превосходили сорт Народная или уступали ему, но определенных закономерностей в наследовании этих признаков нами обнаружено не было. В группах с 28—35 хромосомами проявлялась тенденция к уменьшению ширины колоса, числа колосков, цветков и зерен в колосе по сравнению с этими показателями у сорта Народная. Подобные закономерности действительны также для  $F_3$  этой комбинации.

В  $F_2$  комбинации к-47748×Народная все хромосомные группы, кроме 35-хромосомной, занимали промежуточное положение между родительскими формами по всем изучавшимся признакам, а группа с 35 хромосомами по высоте растений находилась на уровне сорта Народная и превосходила к-47748 по общей кустистости, числу выколосившихся и озерненных побегов, длине колоса, числу колосков и цветков в колосе. Озерненность растений указанной хромосомной группы такая же, как у материнской формы. Это в некоторой степени противоречит мнению о том, что растения со средним числом хромосом стерильны [14, 15].

Самыми озерненными оказались растения групп с крайним числом хромосом (28—30 и 41—42).



В F<sub>4</sub> линии с числом хромосом 28 различались по срокам колошения, цветения и созревания. Отмечено также расщепление по высоте растения (выщеплялись карликовые и полукарликовые растения), характеру соломины, устойчивости к полеганию, по форме колосковых чешуй, степени поражаемости стеблевой ржавчиной и др. Так, из 211 28-хромосомных линий 83,5 % не поражались стеблевой ржавчиной, а 16,5 % поражались в сильной и средней степени.

Большинство 28-хромосомных линий var. hordeiforme (растения с белым зерном) по высоте, общей и продуктивной кустистости находились на уровне родительских видов (табл. 8). Число линий, превосходящих по этим показателям сорт Народная, незначительно (3—7 %). Линий, которые превосходили бы по продуктивной кустистости форму к-45365, а по массе зерна с главного колоса сорт Народная, обнаружено не было.

Т а б л и ц а 8

Распределение (%) по группам линий F<sub>4</sub> комбинации к-45365×Народная с учетом признака окраски зерна. 1979 г.

Окраска зерна	У материнской формы	% линий			У отцовской формы	% линий		
		<♀	=♀	>♀		<♂	=♂	>♂
Высота								
Белое		14,6	74,0	11,4	74,4±1,43	45,8	49,9	4,3
Красное	67,2±1,65		38,6	61,4		5,3	49,1	45,6
Общая кустистость								
Белое		4,2	78,0	17,7	4,92±0,36	23,9	72,9	3,1
Красное	3,08±0,19		49,1	50,9		17,5	70,2	12,3
Продуктивная кустистость								
Белое		27,1	72,9		1,76±0,13	8,3	84,3	7,3
Красное	2,28±0,19	3,5	93,0	3,5		3,5	75,4	21,1
Масса зерна с главного колоса								
Белое		23,9	73,9	2,2	1,28±0,22	60,9	39,1	
Красное	0,74±0,08	1,8	76,8	21,4		16,1	83,9	

Среди 28-хромосомных линий var. turciense (растения с красным зерном) число линий, превосходящих по названным выше признакам родителей, значительно больше, но и здесь нами не были обнаружены линии, у которых масса зерна с главного колоса была бы выше, чем у лучшего родителя (сорт Народная), хотя внутри линий выделены растения с массой зерна 2,1—2,6 г.

### Выводы

1. Характер хромосомного расщепления в F<sub>2</sub> межвидовых гибридов *T. spelta* L.×*T. durum* Desf. достоверно отличается от теоретически ожидаемого. На него оказывают влияние генотипы скрещиваемых форм.

2. В популяции F<sub>3</sub> продолжается процесс потери хромосом и их приобретения. При этом все разнохромосомные линии выщепляют растения с 2n=28, а эуплоидные линии (отборы в F<sub>2</sub>) не остаются константными.

3. В F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> в комбинации к-45365×Народная жизнеспособность растений в нечетных хромосомных группах ниже, чем в рядом стоящих четных.

4. В F<sub>2</sub> и последующих гибридных поколениях отмечен широкий формообразовательный процесс. При этом системные новообразования,

выходящие за пределы скрещиваемых форм, наблюдаются только в комбинации с искусственной спельтой к-47748.

5. В результате отбора созданы константные 28-хромосомные линии на цитоплазме *T. spelta* L., отличающиеся устойчивостью к ржавчине, полеганию, высокой продуктивной кустистостью и представляющие интерес для селекции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов Б. А. Методика опытного дела. М.: Колос, 1979. — 2. Жиров Е. Т., Терновская Т. К. Наследование хромосом генома D в потомстве пентаплоидов пшеницы. Сообщ. 1. Анализ беккроссов. — Генетика, 1979, т. XV, № 1, с. 120—130. — 3. Жуковский П. П. Культурные растения и их сородичи. М.: Колос, 1971. — 4. Лукьяненко П. П. Селекция высокоурожайных низкостебельных сортов озимой пшеницы. — С.-х. биол., 1969, т. IV, № 4, с. 483—492. — 5. Мустафаев И. Д., Фигарова В. В., Спирин Ю. А. К вопросу гибридизации спельты с пшеницами различных групп плоидности. — Тр. ин-та генетики и селекции АН АзССР, 1976, т. 8, с. 17—21. — 6. Покровская Н. Ф. Исследование химического состава зерна видов и сортов рода *Triticum* L. в связи с селекцией на качество. — Автореф. докт. дис. Л., 1974. — 7. Снедекор Дж. У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельск. хоз-ве и биол. М.: Изд-во лит. и плакат., 1961. — 8. Соколов А. В., Ахромейко А. И., Панфилов В. Н. Вегетационный опыт. М.: Сельхозгиз, 1938. — 9. Фляксбергер К. А. Культурная флора СССР. Ч. I. М. — Л.: Гос. изд-во совхоз и колхоз. лит., 1935, с. 126—146. — 10. Юрцев В. Н., Пухальский В. А. Методическое руководство к лабораторно-практическим занятиям по цитологической и эмбриологической микротехнике. М.: ТСХА, 1968. — 11. Jenkins J. A., Thompson W. P. — *Can. J. Res.*, vol. 2, N 1, p. 162—170. — 12. Kihara H. — *Series of the college of Sci., Kyoto Imp. Univ. Ser. B*, 1924, vol. 1, N 1, p. 1—200. — 13. Morrison J. M. — *Heredity*, 1953, vol. 7, N 3, p. 419—428. — 14. Sax K. — *Genetics*, 1922, vol. 7, N 6, p. 533—552. — 15. Sax K. — *Genetics*, 1922, vol. 7, N 6, p. 553—558. — 16. Sax K. — *Genetics*, 1923, vol. 8, N 6, p. 301—321. — 17. Thompson W. P., Cameron D. L. — *Genetics*, 1928, vol. 13, p. 456—469. — 18. Thompson W. P. — *Can. J. Res.*, 1934, vol. 10, N 2, p. 190—198.

Статья поступила 30 апреля 1980 г.

#### SUMMARY

Peculiarities of chromosome split in  $F_2$  and  $F_3$  of *T. spelta* × *T. durum* interspecific hybrids are discussed. In  $F_2$  the nature of chromosome split in hybrids with natural and artificial spelta is different. The range of the process of form development in  $F_2$  depends on the origin of the forms used for crossing.

In  $F_2$ — $F_3$  in k-45365 × Narodnaja combination the viability of plants varies with the number of chromosomes in them. It is found that in  $F_3$  of k-45365 × Narodnaja mainly plants with 28 chromosomes are split out.

In  $F_4$  the lines with 28 chromosomes on *T. spelta* cytoplasm differ in their time of ripening and their susceptibility to rust, which may be used in breeding durum wheat.