

Действительный член АН БССР А. Р. ЖЕБРАК

ТРИГАПЛОИДНЫЕ ПШЕНИЧНО-РЖАНЫЕ ГИБРИДЫ

Тригаплоидными гибридами принято называть такие растительные гибриды, которые содержат гаплоидные ядра трех видов или родов. В данной работе будут описаны такие гибриды пшеницы и ржи, которые содержат гаплоидные гаметы двух видов пшеницы (*Triticum turgidum* и *T. Timopheevi*) и одного вида ржи (*Secale cereale*). Такой гибрид был получен нами в 1948 г. в результате скрещивания амфидиплоида *T. turgidum* × *T. Timopheevi* ($2n = 56$)⁽⁴⁾ с *Secale cereale* ($2n = 14$). Поскольку амфидиплоид такой комбинации видов имеется только у нас, то и гибрид этого амфидиплоида с *Secale cereale* также впервые получен только в нашей лаборатории. Этот сложный межродовой гибрид представляет интерес, как всякий оригинальный растительный гибрид таких важных хлебных злаков, каковыми являются пшеница и рожь.

Скрещиваниями пшеницы и ржи занимались многие научные учреждения нашей страны. Наибольшие практические успехи получены Саратовской селекционной станцией, которой удалось из выщепенцев гибридов пшеницы и ржи создать селекционные сорта пшеницы. Правда, эти сорта пшеницы не несут никаких положительных признаков ржи и не выходят за пределы основных признаков рода *Triticum*.

Амфидиплоидные типы пшенично-ржаных гибридов получены как от скрещивания с *T. vulgare*, так и от скрещивания с *T. durum*⁽¹⁻³⁾. К сожалению, они оказались мало конкурентными по сравнению с исходными родами и не пошли в производство. Нами начаты широкие скрещивания амфидиплоидных типов пшениц с рожью потому, что эти типы являются совершенно новыми, с очень крупным и длинным зерном, напоминающим зерно ржи по длине. У амфидиплоидов пшениц проявляется частичная ломкость колосового стержня и зерно очень трудно вымолачивается. Эти крайне нежелательные для культурного хлебного злака признаки можно устранить дальнейшим скрещиванием и получением более высокополиплоидных типов. В данном конкретном скрещивании преследуется задача получения тридиплоидов, совмещающих диплоидные ядра двух видов пшеницы и одного вида ржи.

Экспериментальное получение амфидиплоидов, тридиплоидов и более высоких степеней полиплоидов — это, несомненно, процесс наиболее активного экспериментального вмешательства в эволюцию для получения новых видов и даже родов.

Амфидиплоид *T. turgidum* × *T. Timopheevi* довольно хорошо скрещивается с рожью. При опылении 872 цветков завязалось 66 зерен, т. е. процент удачи этих скрещиваний равен 7,5. Это очень высокий процент для таких отдаленных скрещиваний, но при более благоприятных условиях можно иметь и более высокий процент завязывания гибридных семян. Гибридные семена — мелкие и щуплые; всхожесть их невысокая.

Точный процент всхожих семян установить не удалось, так как перед посевом семена яровизировались и подвергались воздействию химических факторов, в процессе которых часть семян потеряла всхожесть.

Всходы имеют фиолетовую окраску, свойственную ржи. Всего нами выращено 17 растений, из которых 8 росло в вегетационных сосудах, а 9 — в полевых условиях. У части растений контроля, росших в поле, учтено число хромосом. Число хромосом у тригаплоидных гибридов равно 34—35 (см. рис. 1).

У 8 растений, росших в вегетационных сосудах, учтено число стеблей, высота стебля, длина колоса, ширина лицевой стороны колоса, ширина боковой стороны колоса, длина зубца, длина и ширина колосковой чешуи, опушение чешуй, длина остей, число колосков в колосе, плотность колоса, число колосков на растении, число колосьев с зерном, максимальное число зерен в колоске, число зерен на растении, вычислено среднее число зерен на колосок и опушение соломины под колосом. Результаты измерений этих признаков приведены в табл. 1. По остальным растениям учитывались те же признаки, но цифровые результаты по ним не включены в таблицу.



Рис. 1. Хромосомный комплекс тригаплоидного пшенично-ржаного гибрида первого поколения

Рассматривая данные табл. 1, мы видим, что большинство растений тригаплоидных пшенично-ржаных гибридов являются мощными кустистыми растениями; число хорошо развитых стеблей у отдельных растений достигает 20, да еще по 5—6 стеблей подгона. Высота стебля достигает 146 см и превышает высоту стебля амфидиплоидного родителя пшеницы и приближается к высоте стебля ржи Вятки московской, участвовавшей в качестве отцовского компонента этого гибрида. Так что можно говорить, что признак высокого стебля ржи доминирует у гибрида. Листовые влагалища в нижней части стебля и листовые пластинки опушены. На нижней стороне листа имеются длинные волоски типа волосков *T. timopheevi*, а на верхней стороне имеется бархатистое опушение. Колосковые чешуи сильно опушены; узлы тоже опушены. Солома имеет желтую и фиолетовую окраску. Признак фиолетовой окраски происходит от ржи; несмотря на то, что оба вида пшеницы не имели этого признака, у гибрида он выявлен, что указывает на высокую степень доминантности свойства фиолетовой окраски соломы ржи. По общему виду солома больше сходна с рожью, чем с пшеницей. Солома прочная, диаметр соломины в 4—5 междоузлиях достигает 5—6 мм. 1-е, 2-е, 3-е и 4-е междоузлия полые. Соломина под колосом у части растений выполнена даже на расстоянии 4—5 см от колоса, а у части растений — с просветом у самого колоса. Признак выполненности соломины передан от амфидиплоида, а амфидиплоид получил этот признак от *T. turgidum*. О соотношении длины междоузлий можно судить по измерению отдельных междоузлий у двух растений.

Растение 1-е: длина 1-го междоузлия 2,5 см, 2-го — 12 см, 3-го — 19,5 см, 4-го — 29,5 см и 5-го — 57,5 см.

Растение 2-е: длина 1-го — 2,5 см, 2-го — 7,5 см, 3-го — 11 см, 4-го — 18 см, 5-го — 33 см и 6-го — 63 см.

По признаку опушения соломины под колосом у тригаплоидных гибридов наблюдается сильное варьирование: 2 растения совершенно не имеют опушения соломины под колосом, 4 растения имеют сильное опушение, 1 — слабое, а у 1 растения часть стеблей опушена, а другая нет. Чаще всего опушение более заметно у подгона, чем у главных ко-

лосьев. Таким образом, по опушению соломины под колосом заметно сильное варьирование, которое обусловлено, по всей видимости, влиянием внешних условий. Колосовой стержень у большинства растений неломкий, хотя у отдельных растений встречаются колосья с некоторой ломкостью колосового стержня. Колосовой стержень по ребру и у основания колосков сильно опушен. Колосковые чешуи узкие и длинные. Жилки на колосковой чешуе выражены сильно. Зубцы длинные. Число цветков в колоске 4. Ости не грубые. Окраска остей бурая и черно-бурая. Ости длинные. Длина остей превышает длину остей у обоих родителей, т. е. проявляется по типу гетерозиса. Характерно, что у амфидиплоидного материнского родителя, являющегося межвидовым сбалансированным гибридом *T. turgidum* и *T. Timopheevi*, ости не длиннее, чем у *T. turgidum*. Однако у тригаплоидного гибрида с рожью ости длиннее, чем ости каждого из обоих родителей.

Этот факт может быть объяснен тем, что гетерозис у гибридов разных родов проявляется сильнее, чем у гибридов между видами. Весьма желательно, конечно, иметь развитие по типу гетерозиса таких признаков, как степень зимостойкости, вес зерна, кустистость и др. К сожалению, эти гибриды абсолютно стерильны: нам пока не удалось получить ни одного зерна, несмотря на очень хорошие условия выращивания гибридных растений.

Таблица 1

Типы растений	Число стеблей на растении	Высота стебля	Длина колоса	Ширина листов. стержня колоса	Ширина боковой стороны колоса	Длина зубца	Длина колосковой чешуи	Ширина колосковой чешуи	Длина остей	Число колосков в колосе	Плотность	Число колосков на растении	Опушение соломины под колосом	
В-49 × рожь	20	145	13	8	14	3—4	12	3—4	12,2—14,3	25	20	420	—	
	5	101	8,5	8	12	—2	9	3	10,5	22	28	412	+	
	8	125	10	9	14	—2	10	3—4	10,0	26	26	170	+	
	4	137	10,5	9	14	3—4	13	4	15,0	23	22	60	+	
	7	120	10	8	12	2	10	3	11,7	20	20	118	—	
	3	144	11	9	15	4—5	14	4	17,0	22	20	46	+	
	4	146	12	8	12	3—4	10	3	13,5	22	20	86	+	
	3	140	12	8	12	3	10	3	14,5	26	24	66	—	
	Среднее . . .	6,7	132	10,9	8,4	13,1	3,0	11,0	3,4	13,2	23,2	22,5	135	
	Пределы . . .	3—20	101—141	8,5—13	8—9	12—14	2—5	9—13	3—4	10—17	20—26	20—28	46—420	
В-49	1—7	82—98	7—11	10—16	14—16	2—4	10—12	5—6	8—12,4	16—20	18—22	28—54		
	3	90	9,4	12	15	3	10	5,5	10	18	20	42		

У нас нет, конечно, ни малейшего сомнения в том, что плодовитость таких сложных тригаплоидных гибридов будет восстановлена. В этом нас убеждают результаты многих исследований, в том числе и лично наших, по преодолению стерильности отдаленных гибридов у других растений посредством увеличения вдвое гаплоидных наборов ядерных структур и создания уравновешенных амфидиплоидных типов растений. Учитывая особенности наследования ряда хозяйственно-полезных признаков у межродовых гибридов, представляется крайне интересным получение нормально плодовых пшенично-ржаных тридиплоидов.

Число колосков в колесе у гибридов варьирует от 20 до 26. Размах колебания здесь, а также среднее арифметическое превышают те же показатели материнской формы амфидиплоидной пшеницы. В равной мере и плотность колоса заметно выше, чем у материнской формы. По обоим этим признакам имеет место доминирование соответствующих показателей ржи над таковыми пшеницы. По признаку плотности колоса имеет место довольно сильное варьирование — от 20 до 28 колосков на 10 см длины колоскового стержня.

У тригаплоидных гибридов обнаруживается более сильная изменчивость признаков в зависимости от условий среды даже у стеблей и колосьев в пределах одного и того же растения; в частности, разные стебли одного и того же растения, развившиеся при разных условиях, варьируют по признакам: плотности колоса, длине остей и даже по родовому признаку ржи — опушению соломины под колосом. Впервые на такую изменчивость (пластичность) гибрида указал И. В. Мичурин⁽⁵⁾.

Заслуживают быть отмеченными следующие интересные факты зависимости развития признаков от внешней среды. Одно из растений, росшее в поле, имело 4 продуктивных стебля; у трех стеблей соломина под колосом была голая (не опущена), а у четвертого стебля, долго задержавшегося в листовой трубке и выколосившегося позже, было хорошо выражено опушение соломины под колосом. У одного из растений с 6 междоузлиями один побег образовался из 2-го узла, находящегося на высоте 11,5 см от поверхности земли. У главного стебля соломина под колосом была сильно опущена, а у побега, идущего из 2-го узла главного стебля, соломина под колосом была совершенно голой. Опушение же колосковых чешуй было у обоих колосьев. У другого растения с таким же ветвлением из стеблевого узла, находящегося на высоте 4,5 см от поверхности земли, все стебли имели опушение соломины под колосом. И, наконец, среди растений тригаплоидов одно растение, росшее в поле, было с совершенно неопущенными колосковыми чешуями и неопущенными узлами.

Все 17 растений были совершенно стерильны. У 3 растений было опылено пылью ржи более 200 цветков, но семян также не получено.

Поскольку гибриды амфидиплоидных типов пшениц с рожью абсолютно стерильны, то совершенно разрешимой является задача получения тридиплоидов и восстановления таким путем плодовитости тригаплоидных пшенично-ржаных гибридов.

Академия наук БССР

Поступило
5 III 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. А. Левицкий и Г. К. Бенецкая, Тр. по прикл. бот., ген. и селекц., 27, в. 1, 241 (1931). ² В. Н. Лебедев, Тр. Укр. н.-и. ин-та сах. пром., 1 (1933). ³ Б. И. Васильев, Тр. лаб. генетики АН СССР, № 9, 69 (1932). ⁴ А. Р. Жебр-рак, ДАН, 31, № 6 (1941). ⁵ И. В. Мичурин, Избр. работы, 1941.