

С. Г. Оганесян

Об избирательности оплодотворения у пшеницы в свете учения И. В. Мичурина

Великий преобразователь природы Иван Владимирович Мичурин впервые разработал метод преодоления нескрещиваемости растений, заключающийся в опылении смесью пыльцы.—собственной и чужой. „Своя пыльца.—пишег И. В. Мичурин.—конечно в небольшом количестве попавшая на соединенные пестики при опылении пыльцой другого вида, не всегда вредна, напротив, в некоторых случаях, когда взятые два вида упорно отказывались соединиться, прибавка материнской пыльцы в очень малом проценте способствовала принятию чужой пыльцы“ (6, стр. 481).

Выдвинутое И. В. Мичуриным положение послужило основой для многочисленных исследований. Дальнейшими опытами и наблюдениями было установлено, что опыление чужой пыльцой в присутствии собственной, приводит к потомству с повышенной жизнеспособностью. Ряд исследователей—А. А. Авакян [1], А. Б. Саламов [10], Л. Н. Прохоренко [8], А. А. Егикян [4] на кукурузе, Г. А. Бабаджанян [2] на ржи, И. М. Поляков и И. В. Михайлов [9], С. П. Хачатуров [12] на табаке, И. В. Турбин [11] на томате, С. Г. Оганесян [7] на пшенице проследили благотворное влияние опыления смесью своей и чужой пыльцы. При этом своя пыльца в смеси не только способствует преодолению нескрещиваемости, но и благотворно влияет на процесс оплодотворения, приводит к получению более жизнеспособного потомства.

Как учит И. В. Мичурин, это объясняется тем, что опыление и скрещивание, прорастание пыльцевых зерен на рыльцах пестика, слияние половых клеток происходят не случайно, а избирательно, соответственно их природе. Биологическое значение участия собственной и чужой пыльцы в оплодотворении в значительной степени зависит от природы родительских пар. В этом отношении интересные результаты получены А. А. Авакяном [1], которые, показали, что яровая пшеница эритроспермум 1160 при гибридизации с яровой пшеницей 1163 и при участии своей пыльцы на 80% опыляется собственной и только на 20% чужой пыльцой. Однако по его же данным при гибридизации пшеницы 1160 × 062 оплодотворение происходит преимущественно чужой пыльцой, т. е. пыльцой 062.

В связи с этим возник вопрос, как происходит оплодотворение в случае уменьшения количества собственной пыльцы? Проведенные нами исследования [7] показали, что: а) уменьшение обычного количества пыльцы путем удаления из цветка одной или двух тычинок заметно влияет на процесс оплодотворения, причем, снижает завязы-

вание семян и жизнеспособность потомства, б) добавление чужой пыльцы к собственной, приводит к увеличению завязывания семян и повышению жизнеспособности потомства. Ч. Дарвин [3] И. В. Мичурин [6] и Т. Д. Лысенко [7] показали, что оплодотворение происходит избирательно, и потому возникла необходимость исследовать избирательность оплодотворения при скрещивании своей и чужой пыльцы. Основной целью наших исследований являлось установление степени участия собственной и чужой пыльцы в процессе оплодотворения при уменьшении количества тычинок в цветках и при разных способах нанесения чужой пыльцы.

Если этот вопрос в какой-то мере выяснен для перекрестников, например, для кукурузы, то он еще нуждается в изучении в отношении самосытителей, например, пшеницы.

Для выяснения поставленной задачи были проведены опыты на пшеницах *T. vulg. var. hamadanicum*, *T. vulg. var. graecum*, *T. vulg. var. turcicum*. Опыт проводился на экспериментальной базе Института генетики и селекции растений Академии наук Армянской ССР в 1949—1953 гг.

Опыт проведен в 4-х вариантах.

Первый вариант — колосья подверглись полной кастрации, брались в изоляторы и через три дня опылялись пыльцой пшеницы Украинка.

Второй вариант — кастрация колосьев производилась обычным способом; удалялись верхние и нижние слабо развитые колоски, а также внутренние цветки колосков, оставленных для кастрации. Затем удалялись тычинки из цветков, причем, в одном случае удалялась одна тычинка в другом две, в третьем, количество тычинок не уменьшалось, после чего колосья брались в изоляторы. Опыление чужой пыльцой Украинки производилось в принудительном порядке, причем одновременно с созреванием собственной пыльцы.

Третий вариант — после полной кастрации колосья оставлялись на свободное ветроопыление среди посева коллекции разных пшениц.

Четвертый вариант — у колосьев, подготовленных для кастрации, производилось уменьшение количества тычинок, описанным во втором варианте способом. Колосья в изоляторы не брались, а оставались на ветроопыление среди посева коллекции пшениц.

В I и III вариантах было подвергнуто кастрации 30 колосьев, во II и IV вариантах — 90.

Всего под сытом было 120 колосьев. Ради облегчения таблицы здесь приводятся данные несколько сокращенно, с охватом 72 колосьев. Результаты анализа полученных данных приведены в таблице.

Приведенные в таблице данные показывают, что у взятых нами подопытных пшениц при наличии своей и чужой пыльцы в большинстве случаев оплодотворение имело место преимущественно своей пыльцой. Это наблюдалось как в случае принудительного опыления, так и ветроопыления.

Повторность варианта	Варианты скрещивания	Количество растений	Разнообразие F ₁	Кол-во раст.	Проц.		
1	I Грекум × Украинка	24	1 Эритросперм.	24	100		
	II Грекум I соб. тыч. × Украинка	28	1 Грекум	22	78,6		
			2 Эритросперм.	6	21,4		
	" 2 " " × "	24	1 Грекум	18	75,0		
			2 Эритросперм.	6	25,0		
	" 3 " " × "	18	1 Грекум	13	72,2		
			2 Эритросперм.	5	2,8		
	III Грекум × свободное опыление	26	1 Грекум	15	57,7		
			Турцикум	4	15,4		
			Гостянум	5	19,3		
			Эритросперм.	2	7,6		
	2	I Грекум × Украинка	18	1 Эритроспермум	18	100	
II Грекум I соб. тыч. × Украинка		17	1 Грекум	13	76,4		
			2 Эритросперм.	4	23,6		
" 2 " " × "		18	1 Грекум	13	72,2		
			2 Эритросперм.	5	27,8		
" 3 " " × "		21	1 Грекум	15	71,4		
			2 Эритросперм.	6	28,6		
III Грекум × свободное опыление		22	1 Грекум	12	54,5		
			2 Эритросперм.	6	27,3		
			3 Дельфи	4	18,2		
			VI Грекум I соб. тыч. × свобод. оп.	19	1 Грекум	16	84,2
			2 Гамаданикум	3	15,8		
" 2 " " × "	22	1 Грекум	19	86,4			
		2 Турцикум	3	13,6			
" 3 " " × "	28	1 Грекум	28	100			
3	I Грекум × Украинка	19	1 Эритросперм.	18	94,7		
			2 Грекум	1	5,3		
	II Грекум I соб. тыч. × Украинка	24	1 Грекум	6	25		
			2 Эритросперм.	18	75		
	" 2 " " × "	18	1 Грекум	8	44,5		
			2 Эритросперм.	10	55,5		
	" 3 " " × "	25	1 Грекум	18	72,0		
			2 Эритросперм.	7	28,0		
	III Грекум × свободное опыление	22	1 Грекум	13	59,1		
			2 Гостянум	5	22,7		
			3 Эритросперм.	3	13,6		
			4 Турцикум	1	4,5		
4	I Грекум I соб. тыч. × св. опыл.	19	1 Грекум	16	84,2		
			2 Эритросперм.	3	15,8		
	" 2 " " × "	17	1 Грекум	15	88,2		
			2 Турцикум	2	11,7		
	" 3 " " × "	21	1 Грекум	21	100		
	1	I Турцикум × Украинка	21	1 Барбаросса	21	100	
II Турцикум I соб. тыч. × Украинка		32	1 Турцикум	25	78,1		
			2 Барбаросса	7	21,9		

Повтор испыт. по принт.	Варианты скрещивания	Количество растений		Разнообразие F ₁	Колич. раст.	Проц.		
		1	2					
2	I Турникум 2 соб. тыч. × Украинка . . .	25	1	Турникум	29	71,4		
			2	Б. рбаросса	8	23,6		
	. . . 3 . . . ×	33	1	Турникум	24	22,7		
			2	Б. рб: ресса	9	27,3		
	III Турникум × свободное опыление . . .	25	1	Турникум	18	69,0		
			2	Барб. ресса	5	14,1		
			3	Дельфи	3	14,9		
	IV Турникум 1 соб. тыч. × св. опыл. . .	28	1	Турникум	25	89,4		
				2	Барб: ресса	3	10,6	
			. . . 2 . . . ×	32	1	Турникум	29	80,6
					2	Барбаросса	3	9,4
 ×	23	1	Турникум	27	86,4		
2			Б. рб: ресса	1	3,6			
3	I Турникум × Украинка	17	1	Б. рбаросса	17	100		
			26	1	Турникум	9	31,6	
	II Турникум 1 собст. тыч × Украинка . . .	23	1	Б. рб: ресса	17	65,4		
				2	Турникум	19	73,1	
	. . . 2 . . . ×	29	1	Барб: ресса	7	26,9		
				2	Турникум	21	72,4	
	. . . 3 . . . ×	29	1	Б. рбаросса	3	27,6		
				2	Турникум	13	61,9	
	III Турникум × свободное опыление . . .	21	1	Б. рбаросса	5	23,8		
				2	Дельфи	3	14,3	
				3	Турникум	13	61,9	
	IV Турникум 1 соб. тыч. × св. опыл. . .	20	1	Турникум	9	45,0		
			2	Барб. ро. са	11	55,0		
. . . 2 . . . ×			25	1	Турникум	21	84,0	
				2	Барбаросса	4	16,0	
. . . 3 . . . ×	21	1	Турникум	21	100			
			2	Барбаросса	4	16,0		
3	I Турникум × Украинка	22	1	Барб: ресса	22	100		
			19	1	Турникум	14	73,7	
	II Турникум 1 соб. тыч. × Украинка . . .	22	1	Барбаросса	5	26,3		
				2	Турникум	17	77,3	
	. . . 2 . . . ×	22	1	Барбаросса	5	22,7		
				2	Турникум	18	72,0	
	. . . 3 . . . ×	25	1	Б. рбаросса	7	21,0		
				2	Турникум	14	66,6	
	III Турникум— свободное опыление . . .	21	1	Б. рбаросса	5	23,8		
				2	Гостянум	2	9,6	
				3	Турникум	25	9,3	
	IV Турникум 1 собств. тыч. × св. опыл. . .	28	1	Барбаросса	3	10,7		
			2	Турникум	21	91,3		
. . . 2 . . . ×			23	1	Б. рбаросса	2	8,7	
				2	Турникум	25	100	
. . . 3 . . . ×	25	1	Турникум	25	100			
			2	Барбаросса	3	10,7		

Обращает на себя внимание то явление, что при принудительном опылении чем меньше было количество своей пыльцы, т. е. количество своих тычинок (1 тычинка), тем больше избиралась своя пыльца и, наоборот, чем больше было их количество (3 тычинки), тем больше избиралась чужая пыльца. Растения при наличии обычного для себя количества собственной пыльцы как бы „стремились“ больше воспользоваться чужой пыльцой.

В варианте свободного опыления в оплодотворении также участвовала чужая пыльца, причем участие ее прямо пропорционально количеству собственной пыльцы. Это несомненно объясняется постоянным присутствием своей пыльцы и, кроме того, большим совпадением цветения соседних растений той же разновидности.

На основании анализа растений F_1 было выявлено, что при наличии всего количества своей пыльцы и при принудительном опылении пылью пшеницы Украинка перекрестное оплодотворение составляет 25,0—30%. Но это не дает основания предполагать, что при опылении пылью других отцовских пшениц должны быть получены те же результаты.

Интересная картина получилась в том случае, когда колосья, подготовленные для кастрации, не были кастрированы и были оставлены на ветроопыление. В этом случае из 5 подопытных колосьев гамаданикума только у одного имело место перекрестное опыление в пределах 7,7%, у остальных же колосьев опыление произошло своей пылью.

У пшеницы турцикум из 5 подопытных колосьев только в потомстве одного колоса было обнаружено перекрестное опыление, причем в размере 3,6%.

У пшеницы грекум перекрестное опыление не было установлено.

Эти данные показывают способность и пределы взятых нами подопытных пшениц к перекрестному опылению в естественных условиях. Наряду с этим возможно, что подготовка колосьев к кастрации, т. е. удаление части колосков несколько способствовало до ступу чужой пыльцы.

Все изложенные выше данные приводят к заключению, что у взятых нами пшениц в силу устройства их колосков и цветков, имело место опыление своей пылью. Было выяснено также, что при принудительном опылении чужой пылью в присутствии своей, преимущественно избирается собственная пыльца. Самоопыление преобладало, видимо, потому, что оно наследственно закреплено в филогенезе пшениц.

Дело не только в том, что в год скрещивания смесью пылью получается более высокая завязываемость семян, но и в том, что как показывают полученные нами данные, метод скрещивания в присутствии своей пыльцы приводит к получению гибридов с более высокой продуктивностью и с новыми признаками и свойствами. Например, при обычном скрещивании (без смеси пылей) *Tr. vulg. var. urticum* × *Tr. vulg. var. erithrospermum* (Украинка) в F_1 получилась гибридная пшеница *Tr. vulg. var. barbarossa*, у которой была сильно выражена осыпаемость семян. При скрещивании в присутствии своей пыльцы получилась по морфологическим признакам такая же пшеница *barbarossa*, однако уже без свойства осыпаемости семян.

Интересные данные получены в другом нашем опыте, где скрещивание смесью пылей привело к усилению окраски колосьев пше

вид. Так, например, при *Tg. dicoccum* × *Tg. vulg. var. bengalense* в F_1 была установлена, как и следовало ожидать, доминантность красной окраски колоса, при участии же в скрещивании своей пыльцы гибриды приобрели темнокрасную окраску колосьев при промежуточности форм колосьев.

Такое же изменение наблюдалось при *Tg. Timopheevi* × *Tg. vulg. var. bengalense*, *Tg. vulg. var. ferrugineum* × *Tg. vulg. var. bengalense*, *Tg. com. var. rubriceps* × *Tg. vulg. var. bengalense* и т. д.

Отсюда вытекает, что разработанный И. В. Мичуриным метод скрещивания сельскохозяйственных растений в присутствии своей пыльцы открывает новые пути для получения более ценных по своей жизнестойкости растений. Этот метод является одним из основных положений советской генетической науки.

Институт генетики и селекции
растений Академии наук АрмССР.

Поступило 4 X 1955 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян А. А. Управлять развитием растительных организмов. Журнал „Ярвизация“, 6 (21), 1938.
2. Бабаджанян Г. А. Об оплодотворении пшеницы путем ментора, Доклады Академии наук АрмССР, IV, 1, 1946.
3. Дарзач Ч. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире, соч., том 6, 1950.
4. Егикян А. А. Избирательная способность оплодотворения у кукурузы при различных количественных соотношениях компонентов смеси пыльцы, „Известия“ (биол. и сельхоз. науки) АН АрмССР, том IV, 8, 1953.
5. Лысенко Т. Д. О перестройке семеноводства, Агробиология, 1948.
6. Мичурин И. В. Опыление смешанной пыльцой. Журнал „Плодоовощное хозяйство“, II, 1933.
7. Оганесян С. Г. Опытные данные по биологии оплодотворения пшеницы. Изд. Акад. наук Арм. ССР, 1953.
8. Прохоренко А. Н. Избирательное оплодотворение у кукурузы при различном количественном соотношении пыльцы в пыльцесмесях, Журнал общей биологии, том XII, 2, 1951.
9. Поляков И. М. и Михайлов П. В. Преодоление межвидовой нескрещиваемости гибридов пыльцесмесями к различным соотношениям компонентов, Журнал общей биологии, XII, 3, 1951.
10. Саламов А. С. Избирательность оплодотворения и жизнестойкость гибридного потомства, Журнал общей биологии, том XIII, 4, 1952.
11. Турбин И. Б. Влияние собственной пыльцы при скрещивании на жизнестойкость гибридного потомства. Журнал общей биологии, том XIII, 4, 1952.
12. Хачатуров С. П. О закономерностях развития потомств у гибридов. Журнал „Ярвизация“, 2(23), 1939.

Ս. Կ. Հովհաննիսյան

ՅՈՐԵՆԻ ԲԵՂՄԱՆՎՈՐՄԱՆ ԸՆՏՐՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ի. Վ. ՄԻԶՈՒՐԻՆԻ ՈՒՍՄՈՒՆՔԻ ՏԵՍԱՆԿՅՈՒՆՈՎ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Այս աշխատանքով մենք նպատակ ենք ունեցել միամյա կուրսուրաների վրա, ինչպիսին է ցորենը, պարզել թեզնետախմբման ընտրողականությունը և ազատ և հարկադիր փոշոտման պայմաններում, իր սեփական ծագկափոշու առեչքները պակասեցնելու և օտար ծագկափոշի տալու գեպքում:

Եթե խառնածե փոշոտվող բույսերի վերադարձյալ սրտը չափով պարզվել է, որ իր ծագկափոշու ներկայությունը օտար ծագկափոշի տալու գեպքում, գերազանցապես ընտրվում է սեփական ծագկափոշին և քիչ չափով օտար ծագկափոշի, ապա ըստականաչափ պարզ չէ, թե ինքնափոշոտվող բույսերի մոտ սեփական ծագկափոշու ներկայությունը օտար ծագկափոշին կամ սեփականը ինչ չափով են քնտրվում:

Այս հարցը պարզելու նպատակով փորձը կատարվել է ցորենի համադանիկում, գրեկում և տուրքիկում այլատեսակների վրա՝ 4 փաթեանոով:

Առաջին վարիանտ—ցորենի հիշատակված այլատեսակների հասկերը ենթարկվել են լրիվ կատարացիայի, վերջվել մեկուսիչի մեջ և կատարացիայի երրորդ օրը հարկադիր ձևով փոշոտվել Մեկրախնկա սորախ ծագկափոշուով:

Երկրորդ վարիանտ—ցորենի հիշատակված այլատեսակների հասկերը նախապատրաստվել են կատարացիայի համար, հետագվել են հասկի հիմքի և գազաթի թույլ հասկիկներն ու հասկի միջին հասկիկներն ներքին ծագիկները և թողնվել միայն այդ հասկիկների տրոսարին ծագիկները: Այնուհետև պակասեցվել է մեկական թիփի վրայի 3 հասկի ծագկափոշու առեչքների քանակը, մի գեպքում երեք առեչքից հետագվել է միայն մեկը, մյուս գեպքում՝ երկուսը, երրորդ գեպքում առեչքների քանակը չի պակասեցվել: Այսպիսի հասկերը վերջվել են մեկուսիչի մեջ: Կատարացիայի երրորդ օրը առեչքների հասունացման ժամանակ հարկադիր ձևով փոշոտում է կատարվել Մեկրախնկայի ծագկափոշուով: Աշխատանքը կատարվել է այնպես, որ սեփական ծագկափոշին և օտարը այլի վրա թափվեն միաժամանակ:

Երրորդ վարիանտ—կատարվել է հասկերի լրիվ կատարացիա, բայց հասկերը մեկուսիչի մեջ չեն վերջվել, այլ թափվել են ազատ փոշոտման համար՝ ցորենի կոլեկցիան ցանքի մեջ:

Չորրորդ վարիանտ—ցորենի նույն այլատեսակների հասկերի մեջ պակասեցվել է առեչքների քանակը՝ վերը նշված ձևով, բայց հասկերը մեկուսիչի մեջ չեն վերջվել, այլ թափվել են բայց՝ ազատ փոշոտման համար:

Ստացված արդյունքից պարզվել է, որ—

1. Փորձի համար օգտագործված ցորենի 3 այլատեսակները իրենց ծագկափոշու ներկայությունը օտար ծագկափոշի տալու գեպքում մեծ մասամբ գերադասել են ընտրել սեփական ծագկափոշին, և սրքան իր սեփական ծագկափոշու քանակը պակասեցվել է (1 առեչք), այնքան իր ծագկափոշու ընտրողականությունը ավելացել է և ընդհանրապես, երբ իր ծագկափոշու առեչքները չեն պակասեցվել (3 առեչք), այնքան օտար ծագկափոշուով բեղմ-

նախորժան անկասք եղել է բարձր: Այսպիսով, երբ բույսերի մեջ անկա է եղել սեփական ծաղկափռու առեչքների սովորական քանակը (3), բույսերին ալելի էն «ձգտել» ուրիշի ծաղկափռու բեղմնավարվելու:

2. Ազատ փոշոտման պայմաններում, երբ անկա է եղել իր ծաղկափռու առեչքների պակասեցրած քանակ, այս գեպում ստացվել է մի փոքր այլ պատկեր՝ մեկ և երկու առեչքի գեպում սրտը չափով բեղմնավարումը անցի է ունեցել օտար ծաղկափռու, այնինչ 3 առեչքի անկայություն գեպում սեփական ծաղկափռուին գրեթե չի բնորոշվել:

3. Այս փորձում պարզվել է, որ երբ ծաղկի մեջ անկա են եղել երեք առեչք և հարկադիր ձևով տրվել է Աւրախիկայի ծաղկափռու, ապա փորձի համար վերջով երեք այլատեսակներն մոտ էլ օտար ծաղկափռու բեղմնավարումը հասել է 25—30% -ի: Իսկ այս հիմք չի տալիս եղբայրացնելու, որ ուրիշ հայրական ծաղկափռու փոշոտելու գեպում կարելի է ստանալ նույն օրինակափոխությունը:

Այն գեպում, երբ հասկերը նախապատրաստվել են խաչաձևման համար և ծաղիկների մեջ թողնվել սեփական 3 առեչքները՝ ազատ փոշոտման գեպում համադասնիումի 5 փորձնական հասկերից միայն մեկի սերնդում է նկատվել 7,7% -ով խաչաձև փոշոտում, տարցիկումի գեպում՝ նույնպես միայն մեկ հասկի սերնդում է նկատվել խաչաձև փոշոտում՝ 3,6% -ով, իսկ գրեկումի մոտ այդ չի նկատվել:

Իր փոշու ներկայությունը կատարված փոշոտումից ոչ միայն բարձր հատիկակալում է ստացվում, այլև ձևավորվում են բարձր կենսունակությունը և արժեքավոր հատկանիշներով օժտված հիրրիդներ: Օրինակ՝ տուրցիկումի և Աւրախիկայի սովորական խաչաձևման գեպում ստացվին սերնդում ստացվում է հիրրիդային ցորեն՝ բարբարոս, բայց ուժեղ լնափվելու հատկությունը, որը ժառանգվում է Աւրախիկայից: Իսկ երբ տուրցիկումի հասկերի մեջ թողնվում է 1, 2, 3 առեչք և փոշոտվում Աւրախիկայով, ապա ստացվին սերնդում ստացվում է հիրրիդ բարբարոս, բայց հատիկները չթափվելու հատկությունը, որը հատուկ է Աւրախիկային:

Այս ուղղությունը կատարված մեկ այլ փորձում, որտեղ գիկոկումը փոշոտվել է բենգալենդե ցորենի ծաղկափռու, ստացվին սերնդում ըստ գոմինանտություն ստացվել են միջանկյալ տիպի հասկեր՝ կարմիր գույնով: Իսկ երբ գիկոկումի հասկի ծաղիկների մեջ թողնվել են 1, 2, 3 առեչք և փոշոտումը կատարվել նույն բենգալենդե ցորենով, այդ գեպում ստացվին սերնդում ստացվել է հիրրիդ, որի հատկերը ունեցել են սեակարմրափուն գույն: Այսպիսի պատկեր է ստացվել նաև Տիմոֆեևի × բենգալենդե, ֆերուզիենում × բենգալենդե, ուլբրիցկա × բենգալենդե և այլ ցորենների խաչաձևումներից: