

Г. А. Бабаджанян, А. А. Мкртчян

Наблюдения над самоопылением и перекрестным опылением ржи

В отношении самобесплодных растений еще Дарвин писал, что «...в природных условиях пыльца из того же самого цветка едва ли часто может быть не перенесена насекомыми или ветром на рыльце...» растений [1].

У ржи самоопыление* обеспечено более надежно потому, что обычно оно осуществляется не при помощи насекомых или ветра, а благодаря тому, что зрелые пыльники, еще полностью не отделившиеся от цветка, при выходе из него разрываются и значительную часть своей пыльцы высыпают на собственное рыльце. Исследователю, которому приходилось изолировать перед цветением колосья ржи, а затем после цветения рассматривать рыльца, известно, что в таком случае они бывают густо покрыты пыльцой собственных цветков. Мы проверили это общее наблюдение и убедились в его правильности. У инкустируемых колосьев после цветения рыльца бывают нормально опыленными. В закрытом помещении, где растения в целом, а следовательно и изоляторы, не могут раскачиваться из-за отсутствия ветра, рыльца в кастрированных цветках долго остаются свежими, а в некастрированных цветках после цветения они увядают под воздействием собственной пыльцы. Но и прямые наблюдения показывают, что рожь нормально самоопыляется в условиях открытого цветения. С участка цветущей ржи несколько вполне развитых колосьев перед их цветением брались в закрытое помещение и при помощи микроскопа рассматривались их рыльца. Все они оказались совершенно неопыленными. Такие же колосья, спустя 30—40 минут, в состоянии, когда их пыльники немного больше половины вышли наружу, имели много рылец, покрытых пыльцевыми зернами.

Мы далее увидим, что колосья, находящиеся в таком состоянии и взятые под изолятор, обычно не дают зерен больше, чем это бывает при закрытом самооплодотворении ржи (инкуст) и что в это время, как правило, перекрестное опыление очень затруднено. Просмотр пыльников в том состоянии, в каком они находятся перед их полным выходом из цвет-

* Часто в литературе многие авторы употребляют термины „самоопыление“ и „самооплодотворение“, „перекрестное опыление“ и „перекрестное оплодотворение“ как синонимы. В настоящей статье термин „самоопыление“ употребляется в смысле переноса или попадания пыльцы своих цветков растения на собственное рыльце того же цветка, а „перекрестное опыление“ — в смысле переноса пыльцы от других растений на рыльце цветка, независимо от того, производят они оплодотворение или нет.

ка, всегда показывает разрывы на них с густо высыпавшейся пылью. До того, как пыльники полностью выходят наружу и отделяются от цветка, они опыляют собственные рыльца. Пыльник ржи во всех своих частях созревает не одновременно. Вследствие быстрого роста тычиночной нити начинается выход пыльника из цветка. Когда приблизительно первая половина пыльника выходит наружу, он в своей верхушечной части лопается и выбрасывает пыльцу в воздух. Разрыв пыльника происходит по его длине сверху вниз и останавливается в той части, которая содержит массу еще не окончательно созревшей пыльцы. Просмотр пыльников, которые уже выставлены своей значительной частью, но еще не отделались от цветка (до того как они повиснут в воздухе), всегда обнаруживает на них разрывы той или иной длины с высыпавшейся пылью. Нам не удалось найти ни одного чистого, непокрытого пыльцевыми зернами рыльца у цветков, которые имели вполне зрелые и наружу выставленные пыльники. Разрывы на пыльниках и высыпание пыльцы происходят тогда, когда они еще находятся в цветке. Само отделение пыльника от цветка вследствие ослабления тургора тычиночных нитей наступает после того, как пыльник лопается, образуя по своей длине глубокий надрез. В очень редких, аномальных случаях, когда пыльники не разрываются, вследствие их ненормального развития, они остаются в цветке. В таких случаях цветок не в состоянии полностью раскрыться и часто он остается бесплодным вследствие того, что чужие пыльцевые зерна не переносятся на его рыльце. Ни один нормально развивающийся пыльник не может отделиться от цветка, прежде чем он разорвется. После того, как пыльник лопается, резко ослабляется тургор в тычиночных нитях и он свисает в воздухе. Затем очень быстро наступает дозревание первой половины нижней части уже качающегося в воздухе пыльника. Вследствие этого разрывается соответствующий отрезок по длине пыльника, и со значительной силой пыльца выбрасывается в воздух. Наконец, наступает время созревания самой нижней части пыльника. Разрез по длине пыльника завершается. Выбрасывается в воздух остаток пыльцы, и пыльник опорожняется. При хорошей погоде весь этот процесс совершается за 5—10 минут. Почти незаметные различия во времени созревания и разрыва отдельных пыльников одного и того же цветка обуславливают неоднократное попадание пыльцы на собственное рыльце. Процесс выбрасывания пыльцы в воздух и опыления собственного рыльца совершается одновременно, вследствие разрыва пыльников, находящихся своей значительной частью еще в цветке.

Рожь самоопыляется с таким же постоянством, как и пшеница, и, несмотря на имеющиеся различия, удивительно много общего в цветении и переопылении этих двух, казалось бы противоположных по биологии оплодотворения, растений.

Мы хотели выяснить, не опыляются ли рыльца ржи пылью от других растений, прежде чем в естественных условиях происходит самоопыление?

В колхозе с. Семеновка, Севанского района, Армянской ССР, был

выбран участок около 2 гектаров, состоящий из смеси местной яровой ржи и яровой пшеницы. Посев был нормальной густоты, а растений ржи было несколько больше, чем пшеницы. К моменту наших наблюдений поле находилось в состоянии цветения. В 10 местах на участке совершенно случайно были взяты 304 колоса, из них оказалось, что 170 (56%) цвели или прошло некоторое время после их цветения, а 134 колоса (44%) еще не цвели. Простое наблюдение также показывало очень много цветущих растений, и не было сомнений, что в воздухе к этому времени имелось много пыльцы. Но наиболее достоверным способом определения реальных возможностей переопыления растений в каждый отрезок времени в период цветения посева является тот, когда отмечают цветущие растения и после зернообразования определяется их продуктивность. Отмеченные таким образом растения и составляли контрольную группу.

Несколько десятков колосьев, у которых пыльники находились в совершенно зеленом состоянии и, следовательно, у них полностью была исключена возможность попадания пыльцы своих цветков на рыльца растений, были срезаны, и каждый из колосьев был помещен в отдельный пакетик. Просмотр в условиях лаборатории 1205 рылец из 37 колосьев показал, что 1186 рылец, или 98,4% от общего числа просмотренных, были совершенно неопыленными чужой пыльцой. 19 рылец из 10 колосьев имели на себе по несколько пыльцевых зерен, и их можно было считать частично опыленными. Массового или полного опыления рыльца ни в одном случае не было обнаружено.

Предполагая, что в том состоянии развития цветков, когда их пыльники еще совершенно зеленые, колосковые чешуйки в большинстве случаев так плотно сомкнуты, что в это время очень затруднено попадание пыльцы с воздуха на рыльца закрытых цветков и что вместе с дальнейшим развитием колоса и приближением времени цветения постепенно должен облегчаться перенос пыльцы чужих растений на рыльца, мы провели просмотр рылец у таких колосьев, у которых цветки, расположенные в центральной части, уже имели пыльники, близкие к созреванию. Пыльники в этом состоянии развития цветка имеют желтый цвет с легким зеленоватым оттенком.

У 46 таких колосьев было просмотрено 1058 рылец, из которых 1016 оказались совершенно чистыми, 20 рылец из 8 колосьев были обильно покрыты пыльцой, и у 22 рылец из 13 колосьев было обнаружено частичное опыление. Ввиду того, что в этом состоянии развития цветка самоопыление невозможно, было ясно, что обнаруженные пыльцевые зерна принадлежали чужим растениям и были перенесены с воздуха ветром. Из 8 колосьев, в которых было найдено 20 нормально опыленных рылец в 5 колосьях (из 109 просмотренных рылец) было обнаружено по одному рыльцу в каждом колосе; 2 рыльца в одном колосе (из 28 просмотренных); 4 рыльца в другом (из 27 просмотренных) и 9 рылец в одном колосе (из 33 просмотренных). 22 рыльца из 13 колосьев, подвергшихся частичному опылению, распределялись следующим образом. У 8 колосьев (из 174 просмотренных рылец) было найдено по одному рыль-

цу; у 2 колосьев (из 79 просмотренных рылец) по 2 рыльца; у двух колосьев (из 35 просмотренных рылец) по 3 рыльца и у одного колоса (из 33 просмотренных рылец) 4 рыльца. Таким образом, из 1058 просмотренных рылец полностью опыленными оказались 20 рылец (1,8%), частично опыленными 22 рыльца (2,1%) и если взять их вместе, то они составят лишь 3,9% от общего числа вполне развитых рылец 46 просмотренных колосьев. На этой последней стадии развития колоса, перед цветением ржи, 96% общего количества цветков оказались не подвергнутыми воздействию чужой пыльцы.

Сравнивая эти данные с данными от просмотра менее развитых колосьев с совершенно зелеными пыльниками (1,6% чужеопыления), можно подумать, что по мере развития колоса цветки все же постепенно становятся доступными для переноса на их рыльце пыльцы от чужих растений. Однако это мало вероятно. В общем, степень чужеопыления в обоих случаях, как видно из приведенных данных, незначительна (1,6% у колосьев с зелеными пыльниками и 3,9 с желто-зелеными пыльниками). Разница же в степени чужеопыления, должно быть, объясняется не причинами, которые в массе облегчали бы чужеопыление перед цветением ржи, а относительно ранним открытием небольшого количества цветков у отдельных растений, как это показывает случай полного опыления 20 рылец из 1058 просмотренных развитых колосьев и тот факт, что ни одного нормально опыленного рыльца не было найдено у 1205 рылец из колосьев менее развитых. Что касается количества частично опыленных рылец, то оно почти совпадает в обоих случаях, чего также не должно было быть, если бы имело место явление постепенного раскрытия цветков по мере созревания колосьев.

Таким образом, эти наблюдения показывали, что независимо от степени развития колосьев до цветения ржи цветки в подавляющем большинстве случаев (98,4% у менее развитых колосьев и 96% у цветков с желто-зелеными пыльниками) закрыты, и их рыльца недоступны воздействию пыльцы от чужих растений. Просмотр большого количества рылец из цветков, которые имели желто-зеленые пыльники и до цветения которых оставалось очень мало времени (возможно в отдельных случаях 30—40 минут), показал, что большинство рылец к этому времени уже развито, с хорошо дифференцированными лопастями и, как видно из других опытов нашей лаборатории [2, 3], вполне готово к восприятию пыльцы для оплодотворения. Удивительно, что цветок столь строгого перекрестно-опыляющегося растения, как рожь, устроен таким образом, что готовое к оплодотворению рыльце в столь подавляющем числе случаев остается не опыленным даже на этой последней перед собственным цветением стадии.

Была просмотрена наружная сторона 113 колосковых чешуек, взятых с этих колосьев, из которых на 85 (75%) было обнаружено различное количество пыльцевых зерен. В двух случаях были замечены пыльцевые зерна других растений.

Наши наблюдения были продолжены при помощи простого опыта. Мы предполагали, что если в условиях цветущего посева ржи до созревания собственных пыльников и их разрыва имеет место нормальное чуждоопыление, то изоляция колосьев, находящихся в различных состояниях развития, должна привести к образованию зерен в закономерном соотношении с количеством попавшей на рыльца растений чужой пыльцы.

Известно, что рожь—самобесплодное растение, дающее при изолированном самоопылении зерна, не превышающие обычно 1,5—2% от общего количества изолированных цветков. При использовании метода изоляции надо было учесть это обстоятельство.

В первую группу были отнесены колосья с цветками, у которых пыльники были еще не совсем зрелыми и имели желто-зеленую окраску. Эти колосья были такими, рыльца которых просматривались, о чем мы уже выше говорили. Во вторую группу были отобраны колосья, у которых первые цветки уже имели наполовину вышедшие и совершенно зрелые пыльники. Эти колосья находились в начале своего цветения. В третью группу были взяты колосья, у которых значительное количество пыльников уже выбросилось из цветков, другие висели на своих тычиночных нитях, а третья выходила из цветка. У этих колосьев приблизительно половина количества цветков цвела или уже отцвела и только оставалась нецветущей другая половина цветков, расположенная в верхней и нижней частях колоса. Эти колосья были отмечены как находящиеся на стадии массового цветения. В 4-ю группу были выделены колосья, находящиеся в конце своего цветения. Эти колосья, по видимому, за день до изоляции прошли период массового цветения и утром следующего дня, к моменту изоляции, у них цвели последние цветки, расположенные в верхней и нижней частях колоса. Наконец, пятая группа состояла из растений, колосья которых не изолировались. В период их массового цветения они были отмечены этикетками и оставлены для свободного переопыления, с той целью, чтобы на основании их продуктивности составить представление о реальных размерах перекрестного опыления к началу опыта.

Первая группа. Растения еще не цвели. Пыльники в цветках имели желтую окраску с зеленым оттенком. Цветение отдельных колосьев ожидалось спустя 30—40 минут. Как уже говорилось, просмотр рылец из таких цветков показал, что они в подавляющем большинстве случаев (на 96%) не были подвергнуты опылению. Метод изоляции подтвердил этот результат. Было изолировано 120 таких колосьев. Образование зерен проверено у 117 колосьев. 6485 цветков образовали 103 зерна (1,6%). Такое количество зерен обычно получается и при инкубате ржи. Действие чуждоопыления если и было, то оно незаметно. Степень образования зерен по отдельным группам колосьев, имеющих различную продуктивность, указывается в таблице 1.

4949 цветков на 90 колосьях или не были подвергнуты до изоляции влиянию чужой пыльцы, или оно было столь незначительным, что ни в одном случае не привело к возникновению зерна. В целом цветки этой группы на 98,4% оказались бесплодными. Эта группа растений подвер-

гальса индхту в условиях цветущего поля ржи. Интересно, что полученные результаты соответствуют продуктивности индхту, осуществляемого в период колошения, но еще не цветущих посевов ржи. Так, по нашим данным, при индхте 192 колосьев местного сорта ржи в 1946 г. совершенно не образовали зерен 123 колоса, а средний процент завязывания от общего количества изолированных цветков составлял 1,6. По

Таблица 1

Данные по завязыванию зерен местной яровой ржи при изоляции колосьев, имевших цветки с желто-зелеными пыльниками—1953 г.

Количество колосьев	Количество зерен в одном колосе	В с е г о		
		количество цветков	завязалось зерен	проц. завязывания
90	0	4949	0	0
12	1	666	12	1,8
3	2	212	6	2,8
2	3	108	6	5,5
2	4	100	8	8,0
2	5	94	10	10,6
2	6	112	12	10,7
1	7	72	7	9,7
1	12	72	12	16,6
1	13	48	13	27,8
1	17	52	17	32,7
117	—	6485	103	1,6

сорта Лисицына в 1946 г. из 158 изолированных колосьев не образовали зерен 79, а средний процент от общего количества изолированных цветков составлял 2,1. У яровой Онохойской ржи, по данным 1948 г., из 98 колосьев полностью бесплодными оказались 69, а средний процент составлял 1. У Покровской ржи в 1948 г. из 95 изолированных колосьев не дали ни одного зерна 78 колосьев, а средний процент составлял 1,3.

Сравнение этих данных с продуктивностью изолированных колосьев, находившихся перед полным созреванием их пыльников в условиях цветущего поля, показывает, что пока не наступает время раскрытия собственных цветков и не начинается процесс выхода из них пыльников, наличие в воздухе пыльцы от других растений не имеет большого значения для осуществления чуждоопыления. Изоляция молодых колосьев в еще не цветущем поле и развитых колосьев в условиях цветущего поля приводит приблизительно к одним и тем же результатам.

Вторая группа. Начало цветения. Вполне созревшие пыльники находились в различном состоянии выхода из цветков. Было изолировано 40 колосьев. Учтена продуктивность 32 колосьев. В 1752 цветках образовалось всего только 76 зерен (4,3%). Распределение изолированных колосьев этой группы по их продуктивности приводится в таблице 2.

Можно сказать, что с началом цветения всей группы совпадает и начало чуждоопыления у отдельных растений (но не растений всей группы). Этим, повидимому, объясняется наличие колосьев, которые образовали от 5 до 21,1% зерен от общего числа своих цветков. Если учесть, что на этой стадии изоляции приблизительно 1/5 часть цветков колоса имела созревшие и выходящие наружу пыльники (от 8 до 12 цветков), то указанную продуктивность у отдельных цветков следует считать нормаль-

Таблица 2

Данные по завязыванию зерен местной яровой ржи при изоляции колосьев, находившихся в начале цветения—1953 г.

Количество колосьев	Количество зерен в одном колосе	В с е г о		
		количество цветков	завязалось зерен	проц. завязывания
10	0	540	0	0
7	1	388	7	1,8
4	2	192	8	4,2
3	3	180	9	5,0
2	4	108	8	7,4
2	5	124	10	8,0
1	6	60	6	10,0
1	7	56	7	12,5
1	10	48	10	21,1
1	11	56	11	19,8
32	—	1752	76	4,3

ной, и надо отметить, что чуждоопыление у этих растений произошло довольно быстро. Однако, как показывает таблица, этот процесс чуждоопыления, по крайней мере в таких размерах, какие обеспечивают оплодотворение и нормальное завязывание зерен, еще не затрагивает около половины всей группы. 10 колосьев (540 цветков) вовсе не образовали семян, а 7 (388 цветков) дали зерна в количестве, возможном и при инцухте (1,8%). Полагая, что из 1752 цветков группы около 250—350 цветков должны были быть уже открытыми (по количеству цветущих к моменту изоляции), надо признать, что у большинства цветков, готовых к принятию пыльцы, нормальный перенос чуждой пыльцы не состоялся (всего 76 зерен). Что начало массового перекрестного опыления благодаря закрытому состоянию цветков до выбрасывания их собственной пыльцы не может наступить раньше, чем осуществляется самоопыление, мы могли видеть на основании предыдущих наблюдений. Здесь же мы видим, что для массового чуждоопыления требовалось больше времени, чем прошло от момента начала цветения и до изоляции колосьев.

Третья группа. Массовое цветение. У одних цветков пыльники были выбросившимися, у других они еще висели на тычиночных нитях,

у третьих они находились в различном состоянии выхода из цветка. Цепла приблизительно половина общего количества цветков колоса.

В этой группе мы видим резкое повышение завязываемости зерен после изоляции. Вместе с массовым цветением ржи (и значит самоопылением) у большинства растений начинается и массовое чуждоопыление. Распределение растений этой группы по их продуктивности приводится в таблице 3.

Таблица 3

Данные по завязыванию зерен местной яровой ржи при изоляции колосов, находившихся в периоде массового цветения—1953 г.

Количество колосов	Количество зерен в одном колосе	В с е г о		
		количество цветков	завязалось зерен	проц. завязывания
3	2	148	6	4,0
1	3	52	3	5,7
4	7	220	28	12,7
1	8	52	8	15,4
1	10	56	10	18,4
1	12	48	12	25,0
3	13	164	39	23,7
2	15	108	30	28,0
2	16	108	32	29,6
6	17	308	102	33,1
8	18	112	36	32,1
3	19	148	57	38,5
3	21	164	63	38,4
1	22	52	22	42,3
2	24	96	48	50,0
1	25	48	25	52,0
3	28	158	84	53,1
1	30	48	30	62,0
2	36	96	72	75,0
1	38	56	38	68,0
43	—	2242	745	33,2

Если приблизительно верно, что из 2242 цветков 43 изолированных колосов более 1000 цветков уже были раскрыты к моменту изоляции, то они образовали 745 зерен, что составляет подавляющее большинство цветков, доступных для переноса на их рыльца чужой пыльцы. На этой стадии цветения около половины всех цветков еще закрыты, и поэтому завязывание зерен составляет лишь 33,2% от общего количества цветков. Вполне возможно, что в это время у отдельных колосов некоторые цветки раскрываются до значительного выхода из них собственных пыльников, как это мы должны были предположить в отношении растений пер-

вой группы, имевшей небольшое количество рылец, полностью опыленных до цветения, и надо думать, этим объясняется наличие 3 колосьев, образовавших зерно на 62, 68 и 75%. Впрочем, вполне возможно, что эти колосья цвели в большей степени, чем мы могли заметить, к началу изоляции. Относительность деления растений по группам очевидна.

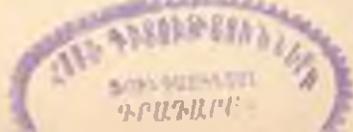
Следует отметить весьма быстрое действие чуждоопыления у растений этой группы, хотя оно отстает от процессов самоопыления по причинам, обуславливающим строение и физиологические свойства цветка.

Четвертая группа. Концы цветения колоса. Цвели последние цветки, расположенные в верхней и нижней частях колоса. Было изолировано 35 колосьев. Учтено 33. В 1716 цветках образовалось 936 зерен (54,5%). Распределение растений по их продуктивности приводится в таблице 4.

Таблица 4
Данные по завязыванию зерен у местной яровой ржи при изоляции колосьев, находившихся в конце цветения—1953 г.

Количество колосьев	Количество зерен в одном колосе	Итого		
		количество цветков	завязалось зерен	проц. завязывания
1	20	56	20	36,0
2	21	108	48	40,0
4	22	184	88	48,0
3	23	132	69	52,3
1	24	44	24	54,5
2	25	100	50	50,0
1	26	60	26	43,0
2	27	100	54	54,0
2	28	136	56	41,0
1	29	48	29	60,4
5	30	248	150	60,5
4	31	220	124	56,3
1	35	52	35	67,5
1	37	56	37	66,0
1	38	60	38	63,3
1	43	56	43	77,0
1	45	56	45	80,3
33	—	1716	936	54,5

Повидимому, к моменту изоляции колосьев этой группы растения все еще имели некоторое количество закрытых цветков. Вполне возможно, что другие не получили в достаточном количестве чужой пыльцы для образования нормального числа зерен. Выставленные наружу, но еще не выбросившиеся пыльники, все еще препятствуют переносу чужой пыльцы на рыльце цветка. Если бы все цветки были нормально опылены чужой



пыльцой, то в этой группе растения должны были бы иметь такую же продуктивность, какую имели контрольные колосья, отмеченные одновременно при изоляции растений всех групп и оставленные для свободного перекрестного опыления.

Контрольная группа. 60 колосьев в состоянии массового цветения были отмечены и оставлены для естественного перекрестного опыления. Была учтена продуктивность 55 колосьев. Они образовали зерно на 75%. Распределение растений по продуктивности в этой группе приводится в таблице 5.

Таблица 5
Данные по завязыванию зерен местной ржи при естественном перекрестном опылении—1953 г.

Количество колосьев	Количество зерен в одном колосе	В с е г о		
		количество цветков	завязалось зерен	прим. завязывания
3	29	146	87	60,0
4	30	336	240	60,0
5	31	218	155	71,0
1	32	56	32	57,1
3	34	149	102	75,1
4	35	187	140	75,0
2	36	100	72	72,0
22	37	101	74	73,2
3	38	158	111	72,0
2	39	96	78	81,2
4	40	170	160	94,1
5	42	276	210	76,0
4	43	198	172	87,0
2	44	100	88	88,0
2	45	98	90	91,2
1	46	50	9	92,0
1	48	48	48	100,0
1	49	52	49	94,2
1	59	54	53	98,1
1	60	63	60	95,2
55	917	2716	2033	75,0

Эта продуктивность может быть и не соответствует общей продуктивности участка, на котором велись наши наблюдения. Колосья менее развитые и после подверглись чуждоопылению так же, как и колосья более рано зацветшие, могли бы иметь другую продуктивность. Продуктивность же контрольных колосьев указывает лишь на реальные возможности оплодотворения и формирования зерна, которые были у подопытных растений, если бы они не подверглись изоляции. В чисте абсолютно полного завязывания зерен обычно у ржи не бывает. Часто на вид вполне

озерничные колосья при подсчете их цветков показывают продуктивность на 75—85%. По многим причинам значительное количество цветков у отдельных растений остается бесплодным. Много, вероятно, зависит от времени цветения колоса, т. е. от того, насколько при цветении растений воздух насыщен пыльцевыми зернами. В значительной степени продуктивность зависит от климатических условий и период цветения, от состояния цветков (наличие или отсутствие ненормальностей в их строении) и т. д.

Если бы в условиях естественного цветения все открытые цветки немедленно подвергались опылению в такой степени, какая нужна для оплодотворения, то и группе растений, которые были изолированы в конце цветения колоса, должна была бы быть возможна меньшая продуктивность, чем у контрольных растений, но она должна была бы быть больше, чем имели наши растения.

В естественных условиях реальные возможности чуждоопыления для своей реализации, кроме других условий, еще требуют определенного времени, которого, по видимому, в некоторой степени были лишены растения четвертой группы. Полного же совпадения в продуктивности изолированных в период цветения растений и у растений, оставленных для свободного цветения, ожидать трудно еще потому, что они при этом весьма чувствительном к внешним условиям периоде оплодотворения находились в различных условиях (одни были изолированы, а другие нет), поэтому такие растения и их продуктивности должны были несколько различаться.

В ы в о д ы

Наблюдения показывают, что растения ржи при цветении в естественных условиях подвергаются и самоопылению, и перекрестному опылению. На рыльцах растений, таким образом, обыкновенно образуется смесь пыльцы от собственных цветков и других растений своего сорта или чужих разновидностей, если такие имеются поблизости. Удивительно, что рыльца растений, вполне развитые и, как видно из опытов нашей лаборатории, способные к оплодотворению, в подавляющем большинстве случаев не подвергаются чуждоопылению до тех пор, пока не наступает цветение собственных цветков и, таким образом, они не становятся доступными для опыления пыльцой от чужих растений. Вслед за самоопылением рылец, которое осуществляется за время от начала разрыва собственных пыльников и до окончательного их отделения от цветка, наступит чуждоопыление. Во многих случаях, когда в воздухе имеется достаточное количество пыльцевых зерен, процессы самоопыления и перекрестного опыления во времени вполне совпадают. Очень вероятно, что у отдельных относительно рано раскрывающихся цветков нормальное чуждоопыление происходит раньше, чем самоопыление, но эти случаи, как показывают наши опыты, не должны быть часты, если изоляция вполне созревших или даже начавших цвести колосьев в столь значительной степени снижает продуктивность растений. Это не должно быть еще потому, что просмотр много-

численных рылец в цветках до их раскрытия показывает, что они в массе (в нашем случае на 96%) не опылены. Если бы в естественных условиях опыление цветков чужой пылью наступало раньше, чем созревает пыльца своих цветков, то благодаря относительно раннему созреванию рылец должно было начаться нормальное оплодотворение и тогда мы не могли бы получить такие результаты. Природа строения цветка ржи и физиологические свойства процессов его цветения вероятно таковы, что они обычно делают неизбежным почти одновременное наступление самоопыления и перекрестного опыления и тем самым создают на рыльцах физиологически контрастную смесь пыльцы своих цветков и чужих растений. Можно сказать, что природа, как бы позаботилась о том, чтобы на рыльцах растений в надлежащее время образовалась богатая смесь разнородной пыльцы.

Ранее опубликованные работы нашей лаборатории показали важное значение чужеопыления для ослабления степени самобесплодности ржи и полного восстановления жизнеспособности потомства от самооплодотворения. На основании этих исследований мы пришли к выводу, что перекрестное опыление в условиях естественного цветения обеспечивает не только процессы скрещивания и гибридизации, в чем никто не сомневается, но и облегчает возникновение недепрессивных организмов при помощи самооплодотворения. В этом также проявляется величайшее значение чужой пыльцы в процессах воспроизведения и в жизни растений. Вместе с этим были обнаружены факты, указывающие на важное значение, которое, по видимому, имеет пыльца своих цветков, находящаяся в смеси с пылью от других растений [4, 5].

Только совместное действие пыльцы своих цветков и пыльцы от других растений своей формы, а также и чужих разновидностей, обеспечивает нормальную жизнеспособность и то постоянство, с которым растительные организмы воспроизводят себя в природных условиях. Не должно быть сомнений, что при цветении растений в естественных условиях совпадение во времени процессов самоопыления и перекрестного опыления является замечательным приспособлением для достижения этой цели.

Институт генетики
АН Арм. ССР

Получило 10 IX 1953 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дарвин Ч. Собр. соч., т. 6, изд. АН СССР, 1950, стр. 540.
2. Мкртчян А. А. Влияние пыльцы яровой и озимой пшеницы на развитие растений ржи. Известия АН Арм. ССР (биол. сельхоз науки), т. II, 1, 1949.
3. Черноморян Р. О. Наблюдения над перекрестным опылением ржи. Известия АН Арм. ССР (биол. и сельхоз науки), т. VI, 8, 1953.
4. Саркисян Н. С. Преодоление депрессии инцухта условиями воспитания. Диссертация (хранится в библиотеке Отд. биол. наук АН Арм. ССР), 1952.
5. Бабаджанян Г. А. Различия в наследственности и жизнеспособности растений. Журн. "Агробиология", 5, 1950.

Գ. Շ. Կարազանյան, Ս. Ս. Միրոշյան

ԳԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԱՇՈՐԱՅԻ ԻՆՔՆԱՓՈՇՈՏՄԱՆ ԵՎ ԽՍՁԱԶԵՎ
ՓՈՇՈՏՄԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Գիտությունները ցույց տվին, որ աշարայի բույսերը ծաղկման ժամանակ բնական պայմաններում ենթարկվում են ինչպես ինքնափոշոտման, նույնպես և խաչաձև փոշոտման: Մանի որ բույսերի սպիրի վրա միաժամանակ ստացվում է սեփական ծաղիկների և իր անսակի այլ բույսերի կամ օտար այլատեսակների ծաղիկփոշիների խառնուրդ, եթե այդպիսիները կան մոտակայում: Ինչպես երևում է մեր լաբորատորիայի փորձերից բույսերի լրիվ հասունացած վարսանդները ճնշող մեծամասնությամբ օտար ծաղիկփոշոտման չեն ենթարկվում մինչև սեփական ծաղիկների ծաղկումը: Օտար ծաղիկփոշոտվող փոշոտումը կատարվում է սեփական փոշանոթների բացվելուց անմիջապես նևոտ մինչև նրանց վերջնական անջատումը ծաղկից:

Լաբորատոր հետազոտությունները ցույց տվին, որ կանաչ առեչքներ ունեցող երիտասարդ հասկերի վարսանդների 98,4 տոկոսը, իսկ հասունացած հասկերի ղեղին առեչքներ ունեցող վարսանդների 96 տոկոսը գեղեկա չեն փոշոտվում: չնայած միջավայրի ծաղկեփոշով հագեցվածությամբ Այս ավայրները հաստատվելին հաս ծաղկման տարրեր ստացիաներում գտնվող հասկերի մեկուսացման (իզոլյացիայի) միջոցով Այսպես՝ ծաղկման սկզբում հասկերը փոշոտվում էին 4,3 տոկոսով, մասսայական ծաղկման ժամանակ 33,2 տոկոսով, ծաղկման վերջում 54,5 տոկոսով, իսկ ոչ մեկուսացված հասկերը (սատուրդ)՝ 75 տոկոսով: Հետազոտություններից պարզվեց, որ սրտը գեղեքերում ինքնափոշոտումը տեղի է ունենում խաչաձև փոշոտումից տուժ. մեծ մասամբ այդ երկու պրոցեսները համընկնում են: Ինչպես պայմաններում օտար ծաղիկփոշով փոշոտումը սեփական ծաղիկփոշու հասունացումից տուժ, կատարվելու գեղեքում, վարսանդների վաղ հասունացման նևտանքով պետք է տեղի ունենար նորմալ բեղմնավորում: Այդպիսի երևույթի գեղեքում հնարավոր չէր նման ավայրների ստացումը:

Մեր լաբորատորիայի նախորդ տարիների ոչխատանքներից պարզվել է օտար ծաղիկփոշով փոշոտման նշանակությունը աշարայի ինքնաանպրադարբերիություն թուլացման և ինքնաբեղմնավորումից ստացված սերունդի կենսական հատկանիշների լրիվ վերականգնման երևույթը: Այս նևազոտությունների հիման վրա մենք եկանք այն եզրակացություն, որ բնական պայմաններում խաչաձև փոշոտումը տպառվում է ոչ միայն խաչաձևման և հիբրիդիզացիայի պրոցեսները, որը կատկածից վեր է այլև նշտացնում է կենսունակ բույսերի առաջացումը ինքնաբեղմնավորման միջոցով: Այդպիսով ակնհայտ է դառնում օտար ծաղիկփոշու կարևոր նշանակությունը բույսերի կյանքում և վերարտադրման պրոցեսում:

Միաժամանակ հայտնաբերվելին փաստեր, որոնք ցույց են տալիս

սեփական ծաղկեփռոցու կարևոր նշանակութիւնը այլ բույսերի ծաղկեփռոցու խառնուրդում: Արայն սեփական ծաղկի և իրեն տեսակի այլ բույսերի, ինչպէս նաև օտար այլատեսակների ծաղկեփռոցու համասեց ազդեցութիւնն է ապահովում բուսական օրգանիզմների նորմալ կենսականութիւնը և այն կայունութիւնը, որով նրանք վերարտադրում են ընտանիքում:

Հիմնական եզրակացութիւնը կայանում է նրանում, որ ընտանիքում ապրումներում սպիտակ վրա առաջանում է սեփական և այլ բույսերի ծաղկեփռոցու խառնուրդ, որը ավելի լավ է ապահովում սերնդի կենսականութիւնը, քան այն զեպում, եթէ բեղմնափորումը ազդի է ունենում միայն իր, կամ օտար բույսերի ծաղկեփռոցու փոշոտփելու զեպում: