

А. А. Егикян

Влияние различного возрастного состояния рылец кукурузы на избирательную способность оплодотворения и жизнеспособность потомства при различных способах опыления*

Изучение влияния различного возрастного состояния рылец на избирательную способность оплодотворения и жизнеспособность потомства у различных сельскохозяйственных растений занимало внимание многих исследователей. По этому вопросу в настоящее время в литературе накоплен достаточно богатый материал. Известны работы Н. В. Турбина [15] и его сотрудников по изучению влияния возрастного состояния материнских цветков на жизнеспособность потомства у томатов. Они показали, что низкий процент завязывания у плодов томата происходит при опылении цветков в самые ранние и самые поздние сроки, а наивысший процент завязывания — при опылении цветков в зрелом, наиболее жизнедеятельном состоянии. При этом разница в завязывании плодов от скрещивания в оптимальные и худшие сроки чрезвычайно велика, плодовитость в первом случае в 8—9 раз больше, чем во втором. Соответственным образом меняется жизнеспособность и урожайность гибридных растений.

А. М. Горобец при изучении биологии цветения томатов в условиях Ленинградской области установил, что наиболее благоприятные условия для оплодотворения обнаружены в период от 4 до 7 дней. В это время наблюдаются наилучшее завязывание и высокая плодовитость, и потомство, полученное от этих растений, обладает высокой жизнеспособностью. При опылении цветков томата на 10-й день завязывание плодов несколько снизилось, при опылении же на 12—14-й день после кастрации наблюдалось резкое снижение завязывания и плодовитости, а также урожайности полученных гибридных растений. Автор одновременно установил, что лучшие результаты получаются при скрещивании без кастрации цветков.

Работами Я. С. Айзенштата [2] установлено, что опыление цветков томата в поздние сроки приводит к ослаблению и падению жизнеспособности плодовых элементов, а полученные растения от этих семян в первом поколении уклоняются в сторону отцовских признаков, если даже они рецессивны.

В. О. Гулкян и С. Г. Оганесян [7] выяснили, что способность пестика к оплодотворению у сорта пшеницы грекум сохраняется 10 дней после кастрации колосьев, у сорта гамаданикум и турцикум —

* Опыты были заложены в Секторе биологии оплодотворения Института генетики и селекции растений АН Арм. ССР.

11 дней, показано также, что пестик пшеницы в молодом и зрелом возрасте предпочитает оплодотворяться чужой пылью, в перезрелом же возрасте — своей пылью. Полученные семена от опыления перезрелых пестиков обладают меньшей жизнеспособностью.

А. В. Писарев [12] установил, что способность к оплодотворению завязи пшеницы сохраняется на протяжении 9 дней.

Н. В. Рудницкий и К. А. Глухих [13] показали, что наибольший процент завязывания зерен ржи был обнаружен в момент появления рылец — 88,2, а продолжительность жизнедеятельности рылец сохраняется до 12 дней.

В опытах Г. А. Бабаджаняна [3] резкое падение плодовитости у яровых пшениц было замечено при скрещивании с пылью другого сорта на 7-й день после кастрации, а на 9-й день семена не были получены. Максимальное завязывание было получено при опылении на второй день после кастрации — 77,1%.

Д. А. Долгушин [8] при проведении межсортных скрещиваний ржи, а также яровой и озимой пшеницы в различные сроки зрелости рылец, пришел к предварительным выводам, что при опылении рылец в поздние сроки потомство у растений получается более похожим на материнский организм, а при опылении в наиболее ранние сроки — на отцовский.

Из данных А. А. Мкртчян [10, 11] видно, что наибольший процент завязывания зерен у растений ржи от инцухта в присутствии пыли яровой и озимой пшеницы получается в зрелом состоянии рылец, в молодом и незрелом же состоянии рыльца образуют незначительное количество зерен, составляющее не более 1,6—1,7% от кастрированных зерен.

А. Б. Саламов [14] показал, что рыльца и яйцеклетки кукурузы способны к оплодотворению до 15 дней, и на ранних этапах развития яйцеклетки и цветка у гибрида «горского» проявляется избирательность к своей пыли, на средних этапах развития избирательность к своей пыли снижается, а на последних этапах — 11-й, 15-й день — избирательность совсем не проявляется.

М. А. Веселовская [4] показала, что продолжительность жизнедеятельности рыльца сохраняется у мака-самосейки до 6 дней.

Н. П. Гришко и Е. И. Гречухин [15] установили, что лучшим сроком для опыления конопля является 20—30 дней после изоляции. При этом получается наибольшее количество зерен. При запаздывании с опылением часть семян не созревает, вследствие чего уменьшается абсолютный вес, снижается также жизнеспособность.

В. П. Засимович [9] показал, что пестик сахарной свеклы сохраняет свою активность в течение 10—11 дней после цветения.

Л. Г. Арутюнова [1] установила, что наилучшее завязывание зерен у хлопчатника получается при опылении рыльца в первый день, при этом процент завязывания семян достигает до 81, во второй день падает до 36, а в третий — до 0.

Как показывают литературные данные, исследования в основном велись в направлении изучения продолжительности оплодотворения

рылец, а также избирательной способности оплодотворения и жизнеспособности растений при различном возрастном состоянии рылец. Мы же преследовали цель—изучить влияние различного возрастного состояния рылец кукурузы на избирательную способность оплодотворения и жизнеспособность потомства при различных способах опыления.

Изучение этого вопроса в некоторой степени поможет биологам-селекционерам при гибридизации кукурузы с целью получения новых сортов с повышенной жизнеспособностью.

Для опыта были взяты: в качестве материнской формы—сорт кукурузы Северо-Кавказская желтая № 1, полученный из Краснодарской селекционной станции, в качестве опылителя—белая лопающаяся № 19 (номер нашего каталога),—полученный из ВИР'а.

Опыт был поставлен в трех вариантах:

1. Инцухт (принудительное самоопыление).
2. Дополнительное чуждоопыление (опыление производилось смесью пыльцы собственного растения с пылью растения чужого сорта).
3. Гибридизация (растение при этом лишали своей пыльцы и опыление производилось пылью чужого сорта).

Во всех вариантах опыта пыльца бралась в равных соотношениях.

Мужские (метели) и женские соцветия до опыления изолировались в пергаментные мешочки в один и тот же день для обеспечения опыления рылец в 10 сроков, а также во избежание опыления посторонней пылью. Изолировались мужские и женские соцветия с таким расчетом, чтобы обеспечить ежедневно 12 соцветий для опыления (по каждому варианту по 4 женских соцветия). Женские соцветия изолировались до появления рылец. Опыление первого срока проводилось в день изоляции мужских и женских соцветий (т. е. в момент появления рылец). В течение первых пяти дней опыление проводилось ежедневно, в дальнейшем—через день.

После созревания растений подопытные початки убирались отдельно по вариантам, затем по срокам и вариантам производился их анализ. Обмолоченные зерна разбивались на отдельные фракции: желтую и белую. В год скрещивания все зерна были желтого цвета (материнского типа).

В таблице 1 приведены средние данные количества зерен кукурузы, полученных при разных сроках и способах опыления (в год скрещивания—1951 г.).

Данные таблицы 1 показывают, что наилучшее завязывание зерен кукурузы было получено в варианте «инцухт» на 2-й день опыления рылец (245 зерен), в варианте «дополнительное чуждоопыление» на 3-й (363 зерна) и 4-й (323 зерна) день, а в варианте «гибридизация» на 2-й (348 зерен), 4-й (243 зерна) и 5-й (255 зерен) день опыления рылец. Наибольшее количество зерен из 3 вариантов в указанные соответствующие сроки получено от варианта «дополнительное чуждоопыление». Данные таблицы 1 показывают также, что сильное падение завязывания зерен происходит в варианте «инцухт», начиная с 3-го дня по 9-й день, а с 9-го дня по 15-й день после опыления рылец совершенно не завязали

Таблица 1

Среднее количество зерен кукурузы, полученных при различных сроках и способах опыления (в год скрещивания—1951 г.)

Комбинация	На какой день произведено опыление	Среднее количество зерен (в штуках)		
		инцухт	дополнительное чужоопыление	гибридизация
Северо-Кавказская желтая № 1	1-й день	97	149	199
	2-й .	245	135	348
Белая лопающаяся № 19	3-й .	51	383	—
	4-й .	15	323	343
	5-й .	23	247	255
	7-й .	15	129	171
	9-й .	не завязали зерен	154	227
	11-й .	.	17	93
	13-й .	.	17	117
	15-й .	.	не завязали зерен	112

зерен, что не замечается в остальных вариантах. Только в варианте «дополнительное чужоопыление» при опылении рылец кукурузы на 15-й день не завязали зерен. Следовательно, жизнеспособность рыльца кукурузы можно активизировать путем добавления к своей пыльце пыльцы чужого сорта, продлив тем самым продолжительность жизнеспособности рыльца, что выражается в высоком завязывании зерен в варианте «дополнительное чужоопыление», по сравнению с вариантом «инцухт» и «гибридизация». Результаты работы показали, что по варианту «инцухт» рыльца кукурузы способны к оплодотворению до 7 дней, после чего теряют способность к оплодотворению, не давая завязывания зерен. В варианте «дополнительное чужоопыление» рыльца кукурузы способны к оплодотворению до 11-го дня, на 13 и 15-й день не завязали зерен, в варианте «гибридизация» рыльца имели способность к оплодотворению до 15 дней, т. е. больше, чем в первых двух вариантах.

Полученные семена из 3 вариантов опыта были высеяны в 1952 г. по 15 зерен из каждого срока в условиях свободного ветроопыления в отдельности в одинаковые сроки и в одинаковых агротехнических условиях, с целью дальнейшего изучения. Растения первого поколения после уборки подвергались анализу с учетом основных признаков жизнеспособности. Учитывались: высота и общий вес растений, вес чистого зерна (основных и ксенных зерен), процент ксенных зерен.

Данные анализов приводятся в таблицах 2, 3, 4.

Данные таблицы 2 по варианту «инцухт» показывают, что полученные семена от первого дня опыления в первом поколении не завязали совершенно зерен.

Таблица 2

Влияние различного возрастного состояния рылец на жизнеспособность потомства у кукурузы (в первом поколении 1952 г.)

С о р т	Варианты	На какой день произведено опыление	Высота растений в см	Средний вес в г		Процент ксеиных зерен
				растений	чистого зерна	
Северо-Кавказская желтая № 1	Свободное переопыление	—	150	235	38,8	1,5
	Инцихт	1-й день	не завязали зерна			
	Инцихт	2-й .	117	190	20,5	1
	Инцихт	3-й .	159	230	30,0	0
	Инцихт	4-й .	155	205	57,8	0
	Инцихт	5-й .	136	186,5	45,5	0
	Инцихт	7-й .	134	215	39,0	0

Наиболее жизнеспособные растения были получены при опылении рылец кукурузы в зрелом состоянии, т. е. на 4 и 5-й день, превышая по жизнеспособности растения, полученные от опыления молодых и незрелых рылец. На четвертый день опыления в первом поколении растения кукурузы дали чистый вес зерна—57,8 г, на пятый день—45,5 г. Семена же, полученные от опыления молодых рылец, на второй день имели 20,5 г, на третий день—30,0 г, а семена, полученные от опыления незрелых рылец, на 7-й день имели 39 г.

Таблица 3

Влияние различного возрастного состояния рылец на жизнеспособность потомства у кукурузы (в первом поколении 1952 г.)

Родительские пары	В а р и а н т ы	На какой день произведено опыление	Высота растений в см	Средний вес в г		Процент ксеиных зерен
				растений	чистого зерна	
Северо-Кавказская желтая № 1 Белая лопающаяся № 19	Свободное переопыление	—	150	235	38,8	1,5
	Дополнительн. чужеопыление	—	154	191	26,2	6,6
	1-й день	120	140	35,5	11,1	
	2-й .	130	140	20,3	1,0	
	3-й .	165	307	78,0	32,8	
	4-й .	137	201	59,0	21,1	
	5-й .	151	242	38,0	25,1	
	7-й .	118	108	38,2	22,1	
	9-й .	115	115	32,0	0	
	11-й .	127	180	41,4	0	
	13-й .	не завязали зерен в 1952 году				

Данные таблицы 3 показывают, что в варианте «дополнительное чуждоопыление» в первом поколении наиболее жизненные потомства по высоте, весу растений и чистого зерна были получены от растений, рыльца которых были опылены в зрелом состоянии на 3-й, 4-й, 5-й день. Растения на 3-й день имели высоту 165 см, вес растений—307 г, вес чистого зерна—76 г, на 4-й день опыления высота растений составляла 137 см, вес растений—201 г и вес чистого зерна—59 г. На 5-й день опыления высота растений составляла 151 см, вес растений—242 г, вес чистого зерна—38 г.

Таблица 4
Влияние различного возрастного состояния рылец на жизнеспособность потомства у кукурузы (в первом поколении 1952 г.)

Родительские пары	В а р и а н т ы	На какой день произведено опыление	Высота растений в см	Средний вес в г		Процент ксенийных зерен
				растений	число зерен	
Северо-Кавказская желтая №1 Белая лопающаяся №19	Свободное переспыление	—	150	235	38,8	1,5
	—	—	134	191	26,2	6,6
	Гибридизация	1-й день	125	235	39,4	7,4
	—	2-й .	120	140	12,4	25,9
	—	3-й .	186	192,5	36,1	34,6
	—	4-й .	164	233	35,7	13,7
	—	5-й .	156	200	31,9	22
	—	7-й .	143	235	43,8	15,7
	—	9-й .	143	212	36,3	5,5
	—	11-й .	114	298	32,7	0
	—	13-й .	132	200	29,8	0
	—	15-й .	138	270	30,7	0

В остальных сроках опыления у молодых и старых рылец жизнеспособность падает.

Как показывают данные таблицы, избирательная способность оплодотворения рылец зависит от их возрастного состояния, рыльца в молодом и незрелом состоянии теряют избирательную способность к пыльце чужого сорта, они в подавляющем большинстве случаев избирают пыльцу своего растения. В зрелом же состоянии рыльца проявляют некоторое стремление избирательности к пыльце чужого сорта (от 21,9 до 32,8% ксенийных зерен), в молодом (от 1 до 11,1%) и незрелом состоянии рыльца оплодотворяются только своей пыльцой.

Данные таблицы 4 показывают, что в варианте «гибридизация» по жизнеспособности выделились растения, полученные от опыления рылец на 7-й день, в остальные сроки они были почти на одинаковом уровне жизнеспособности. Если исключить 2-й срок, когда произошло некоторое падение жизнеспособности (несмотря на то, что в год скрещивания наибольшее количество зерен было получено в этом сроке), при этом высота растений составляла 120 см, средний вес 140 г и чистый вес зерна 12,4 г, в осталь-

ные сроки высота растений колеблется от 132 до 186 см, средний вес растений от 192,5 до 235 г и чистый вес зерна от 29,8 до 43,8 г. Следовательно, можно считать, что уровень жизнеспособности в варианте «гибридизация» как в молодом, зрелом, так и в перезрелом состоянии рылец сравнительно одинаковый.

При опылении рылец (в год скрещивания) в зрелом состоянии полученные растения от этих семян в первом поколении дали растения, семена которых уклонялись в сторону отцовских форм (34,6%), при опылении же рылец в перезрелом состоянии все растения дали семена материнского типа, а при опылении молодых рылец были получены в основном также материнского типа, только 7,4% зерна уклонялось в сторону отцовского типа.

На основе вышесказанного можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Способность рылец растений кукурузы (сорта Северо-Кавказская желтая № 1) к оплодотворению зависит от сроков и способов опыления. В варианте «инцухт» рыльца способны к оплодотворению в течение 7 дней, в варианте «дополнительное чужеопыление» — 13 дней и в варианте «гибридизация» — 15 дней. Повысить продолжительность жизнеспособности рыльца в варианте «инцухт» можно путем дополнительного чужеопыления, что может сыграть большую роль в селекционно-семеноводческой работе, при получении чистопородных форм с повышенной жизнеспособностью.

2. Повышенная жизнеспособность растений кукурузы в первом поколении получается в вариантах «инцухт» и «дополнительное чужеопыление», когда пыльца наносится на рыльца, находящиеся в зрелом состоянии (на 3—5-й день), в варианте «гибридизация» — на 7-й день. При соответствующих сроках опыления из всех вариантов наиболее жизнеспособные растения получены в варианте «дополнительное чужеопыление».

3. Избирательная способность оплодотворения рыльца к пыльце своего и чужого сорта также зависит от возрастного состояния рылец. При опылении рылец смесью своей и чужой пыльцы (вариант «дополнительное чужеопыление») зрелые рыльца проявляют некоторую избирательность к пыльце чужого сорта, а молодые и перезрелые — к пыльце своего сорта.

В варианте «гибридизация» было установлено, что при опылении рыльца кукурузы (в год скрещивания) в зрелом состоянии в первом поколении полученные зерна уклонялись в сторону отцовских форм (34,6%); при опылении же рылец в перезрелом состоянии все растения дали семена материнского типа, при опылении молодых рылец были получены в основном также зерна материнского типа, только 7,4% зерна было отцовского типа.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнова Л. Г. Прорастание пыльцы хлопчатника при внутрисортном скрещивании, журнал „Яровизация“, 1, 1940.
2. Айзенштат Я. С. Управление доминированием у гибридов томатов. Ученые записки Лен. Гос. ун-та, 139, вып. 20, 1951.
3. Бабаджанян Г. А. Избирательная способность оплодотворения сельскохозяйственных растений, 1937.
4. Веселовская М. А. Мак. ВНР, 1933.
5. Гришко Н. Н. и Гречухин Е. Н. Биология цветения и способы изоляции и гибридизации конопля, Сб. генетики и селекции конопля, Всесоюз. научно-исследовательский институт конопля, ВАСХНИЛ, 1937.
6. Гулкянц В. О. и Оганесян С. Г. Избирательность оплодотворения у пшениц, Известия (биол. и с.-х. науки) АН Арм. ССР, т. V, 9, 1952.
7. Долгушин Д. А. О некоторых особенностях процесса оплодотворения у растений, журнал „Агробиология“, 3, 1946.
8. Засимович В. П. Главнейшие итоги работ по генетике и селекции сахарной свеклы в СССР, Социалистическое растениеводство, 1934, 14.
9. Мкртчян А. А. Влияние пыльцы яровой и озимой пшеницы на развитие растений ржи, Известия АН Арм. ССР (биол. и с.-х. науки), т. 2, 1, 1949.
10. Мкртчян А. А. Ослабление депрессии инцукта под влиянием полового ментора, Известия (биол. и с.-х. науки) АН Арм. ССР, т. 1, 2, 1948.
11. Писарев А. В. К методике скрещивания пшениц, Тр. по прикл. ботанике, сер. А, 11, 1935.
12. Рудницкий Н. В. и Гаврих К. А. О межсортном перекресте ржи, журн. „Яровизация“, 2, 1941.
13. Саламов А. Б. Опыление кукурузы смесями пыльцы в разные сроки развития рылец, журн. „Агробиология“, 5, 1947.
14. Турбин И. В. Новое в биологии оплодотворения, Вестник Ленингр. университета, „Биология“, 1, 1952.

Ա. Ա. Եգիկյան

ՓՈՇՈՏՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ԶԵՎԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵԳԻՄՏԱՑՈՐԵՆԻ
ԲԵՂՆԱՎՈՐՄԱՆ ԸՆՏՐՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԿԵՆՍՈՒՆԱՆՈՒԹՅԱՆ
ՎՐԱ ՎԱՐՄԱՆԴԻ ՀԱՍՈՒՆԱՑՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Աշխատանքի նպատակն է հզել ուսումնասիրել փոշոտման ձևերի ազդեցությունը եգիպտացորենի բնորոշականության և կենսականության վրա, վարսանդի տարրեր հասունացման դեպքում:

Փորձերը դրվել են եգիպտացորենի երկու սորտերի վրա. որպես մայր ծառայել է «Սևերո-կովկասկայա ժողտայա N 1» սորտը, փոշոտող՝ «Բելայա լոպյայուչայայա N 19»-ը երեք վարժաններով:

1. Խնցուխ—հարկադիր խնդնափոշոտում:

2. Լրացուցիչ փոշոտում—փոշոտում իր բույսի և այլ սորտի ծաղկափոշիների խառնուրդով:

3. Հիբրիդիզացիա—փոշոտում առանց իրեն բույսի ծաղկափռչի առկայությամբ:

Բոլոր վարիանտներին ծաղկափռչին տրվել է համասար քանակությամբ: Եզիպտացորենի բույսերի վարսանդները նախօրոք վերցվել են մեկուսիչներին մեջ, այնքան, որ հնարավոր լինի մեկ օրում փոշոտել 12 բույսի վարսանդ, յուրաքանչյուր վարիանտից 4-ական, փոշոտումները կատարվել են 10 ժամկետում:

Առաջին ժամկետում փոշոտումը կատարվել է վարսանդի երևալու մոմենտին, առաջին 5 օրվա ընթացքում փոշոտումները կատարվել են ամեն օր, իսկ հետագա ժամկետները օրը մեջ:

Փորձերից ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ՝

1. Եզիպտացորենի «Սևերո-կովկասկայա ժողատյա» № 1a սորտի վարսանդի բեղմնավորման բնդունակությունը կախված է փոշոտման ձևերից և ժամկետից: «Խնցուխտ» վարիանտում վարսանդի բեղմնավորման կենսունակությունը պահպանվել է մինչև 7-րդ օրը, լրացուցիչ փոշոտման վարիանտում 13, իսկ «Հիբրիդիզացիայի» դեպքում՝ 15 օր: Փորձերի արդյունքները ցույց են տալիս նաև, որ վարսանդի կենսունակության տեղումնությունը կարելի է երկարացնել «Խնցուխտի» դեպքում լրացուցիչ փոշոտման միջոցով, որը կունենա նշանակություն սեյեկցիոն-սերամորուսական աշխատանքներում, բարձր կենսունակությամբ բույսեր ստանալու և նրանց տրադիկությունը պահպանելու նպատակով:

2. Եզիպտացորենի մոտ բարձր կենսունակությամբ օժտված բույսեր առաջին սերնդում ստացվում է «Խնցուխտ» և լրացուցիչ փոշոտման վարիանտներում այն դեպքում, երբ վարսանդը փոշոտվել է հասուն վիճակում (3—5 օր), իսկ «Հիբրիդիզացիայի» վարիանտում 7-րդ օրում:

Նույն ժամկետներում փոշոտված վարսանդներից ամենաբարձր կենսունակություն ունեցող բույսեր ստացվել են լրացուցիչ փոշոտման վարիանտում:

3. Վարսանդի բնորոշականությունն սեփական և ուրիշի ծաղկափռչուն կատմամբ նույնպես կախված է վարսանդի վիճակից: Երբ վարսանդը փոշոտվում է ծաղկափռչիների խառնուրդով սեփական և այլ սորտի (լրացուցիչ փոշոտում), հասունացած վիճակում վարսանդը հայտնաբերում է որոշ ձգտում փոշոտվել այլ սորտի ծաղկափռչով, երիտասարդ և գերհասուն վիճակում բնորոշ է իր սեփական ծաղկափռչին, իսկ «Հիբրիդիզացիայի» վարիանտում, երբ վարսանդը հասունացած վիճակում է փոշոտվել, ստացված սերմերը առաջին սերնդում 34,6% նմանվում էին հայրական ձևին, երբ վարսանդը գերհասունացման վիճակում է փոշոտվում, սերմերը նմանվում էին մայրական ձևին և վերջնական վարսանդները երիտասարդ վիճակում փոշոտվելու դեպքում տվել էին հիմնականում մայրական տիպի սերմեր, միայն 7,4%—ը նմանվում էին հայրական տիպի սերմերին:

Այսպիսով, անհրաժեշտ է նշել, որ եզիպտացորենի երիտասարդ և գերհասունացման վարսանդներով բույսերը հիմնականում ձգտում են իրենց սեփական փոշուն և առաջին սերնդում տալիս են մայրական տիպի սերմեր և համեմատաբար ավելի խույլ կենսունակությամբ, մինչդեռ վարսանդի լրիվ հասունացման վիճակում վարսանդները սրուշ ձգտում են հայտաբերում հանդեպ օտար փռչին: