

А. А. Ачанян

К биологии цветения томата

Что томат — факультативный самоопылитель — установлено многочисленными исследователями.

В 1923 году на Харьковской контрольной семенной станции С. Мануйловой проведено изучение томатов в отношении способов опыления и установлена безусловная самоопыляемость томатов и отсутствие перекрестного опыления в обычных полевых условиях. По опытам Грибовской селекционной станции установлено, что при кастрировании и оставлении без изоляции цветков томатов завязей не образуется. В условиях Одессы, по данным Кетраря [5], процент перекрестной опыляемости томатов, в зависимости от наличия гомостильных и гетеростильных цветков, варьирует от 2,5 до 4,8. По данным А. В. Альпатыева [1], на Верхне-Хавской Опытной станции под Воронежем перекрестное опыление томатов установлено как редкое явление. Аналогичные выводы были получены и в южных районах: Бирючукотской Селекционной Станцией (Ростовской области), Краснодарской Краевой Овощной Станцией, Ахтубинской Селекционной Станцией.

По данным Т. Е. Пащенко [6], на Майкопской опытной станции ВИР'а, перекрестное опыление у томатов (при кастрации цветков и оставлении их открытыми в поле) в среднем равнялось 2,1%. По данным Т. А. Авакян, из Армянской Плодо-овощной Опытной-селекционной Станции ВНИИКП под Ереваном из 1000 шт. кастрированных и оставленных на свободное опыление цветков зарегистрировано всего 2 случая — 0,2% завязавшихся плодов. Если учесть, что одновременно с указанными 1000 цветами, было кастрировано также 1000 бутонов и прикрыто изоляторами так свободно, чтобы трипсы имели доступ до цветка, процент перекреста надо считать 0,1.

Работой были охвачены 4 группы сортов: с детерминантным кустом — сорт Маяк, с обыкновенным мощным кустом — сорта Анаит и 38/3, типа Брек-о-дей — сорт Брек-о-дей и со штамбовым кустом — сорт Кубань.

В течение сезона опыт был повторен дважды: от 2 до 5 июля и от 21 по 25 августа. По всем сортам под эксперимент было взято 2000 бутонов. Опыт был поставлен в двух вариантах:

1. кастрация бутонов без изоляции, с оставлением на свободное опыление,
2. кастрация бутонов с заключением их в изоляторы, со сво-

бодным доступом для трипсов. При проверке процента перекреста в сортовом разрезе мы имеем следующее:

По сорту Анаит—не зарегистрировано ни одного случая завязывания—кастрировано 200 цветков на свободное опыление в оба срока проведения опыта.

По сорту Брек-о-дей и по сорту Кубань получены те же результаты.

По сорту Маяк—из 200 кастрированных цветков в два срока завязался всего один плод (в первом сроке).

В сортовом разрезе процент перекрестного опыления 0,5 (для срока, в который зарегистрировано завязывание—в пределах данного сорта—процент перекреста 1).

По сорту 38,3—из 200 кастрированных цветков в оба срока завязался всего один плод (во втором сроке). В сортовом разрезе процент опыления составляет 0,5.

Как видно по данным других экспериментаторов и по нашим данным, процент перекрестной опыляемости зависит от сортовых особенностей. Одновременно он варьирует в зависимости не только от климатических условий местности, но и от периода сезона и по годам может, безусловно, подвергаться изменчивости.

Противоречивые данные, имеющиеся в литературе о способе опыления у томатов исходят, безусловно, из различия ассортимента и биотипов, взятых под опыт.

В 1936 году Алпатьев писал, что „... случаи перекрестного опыления у томатов связаны, вероятно, с климатическими условиями, где проводилось наблюдение и с сортами, находившимися в опыте, так как разные сорта имеют неодинаковое число гомо- и гетеростильных цветков“ [1].

Об этом пишет и Пашенко, указывая, что только исследователи, работавшие с большим ассортиментом, ближе подходят к пониманию причин этих разногласий. В своих опытах они устанавливают известные проценты перекрестного опыления у томатов, выражающиеся, обычно, очень малыми цифрами, и связывают перекрестную опыляемость томатов с наличием у них гетеростильного строения цветков.

Довольно полноценна работа Пашенко на Майкопской станции ВИР'а, где, на основании детального изучения материала мировой коллекции томатов, Пашенко приводит группировку цветков, соответствующих различным типам сортов [6].

Известно, что цветы у томата, в зависимости от расположения пестика и отношения тычинок, бывают различного строения.

Если пестик находится ниже конуса тычинок, последние крепко охватывают его. Когда пестик находится на уровне конуса тычинок или на 0,5, или 1 мм выступает из него, тычинки вверху иногда бывают слегка раздвинуты. Когда пестик выступает за конус тычинок

на 1—3 мм, тычинки, почти в большинстве случаев, совершенно не срстаются в конус.

По Пашенко, первому типу цветка соответствуют сорта с диаметром плода от 1 до 2,5 см—смородиновидные, вишневидные, грушевидные и сливовидные томаты. Второму типу цветка соответствуют сорта, имеющие от 3 до 5 см в диаметре, идущие на цельноплодное консервирование, удлиненной формы (Князь Боргезе, Сан Марцано) и засолочные сорта английской селекции с шаровидной формой плодов (Туксвуд, Датский экспорт и др.).

К этой группе близко относится часто дающий отклонения в сторону третьей группы большинство консервных, главным образом, американских сортов Маргلوب, Чудо рынка, Ювель, Балтимора, сорт отечественной селекции Буденовка, а также ряд штамбовых сортов типа „Стоп“. К этой группе мы относим также сорта Анаит и 38/3.

К третьему типу цветка, с пестиком выше тычинок, относятся сорта Пердриджан, Микадо Европейский, а также Пьеретта и Фи-кирации.

Учитывая особенно большую пластичность томатов к условиям произрастания по вышеописанным типам сортов, надо признать и ряд переходных форм, имеющих цветы различного строения не только в пределах сорта, но и в пределах одного куста. Даже в пределах одной кисти можно иногда наблюдать наличие всех трех типов цветка.

У Кетраря (наблюдения над 19 сортами) гетеростилия была выражена почти у всех сортов. Среди одного и того же сорта встречались и гетеростильные и негетеростильные кусты. В пределах куста встречались и короткостолбчатые и длинностолбчатые цветы, конечно, больше среди сортов, относящихся к третьему типу.

По нашим наблюдениям, варьирование и преобладание типа гетеростильных цветов с длинными пестиками имеет большую связь и с метеорологическими условиями, и в более засушливые годы или периоды сезона процент длиннопестичных цветов у сортов томатов значительно увеличивается. Это наблюдалось и другими авторами (Пашенко).

Опыление в цветке томатов обуславливается особенностями устройства самого цветка. Пыльники, в большинстве тесно сжатые в конус сцеплением друг с другом при помощи полосков, открываются боковыми щелями внутрь конуса. У более ярко выраженных гетеростильных цветов тычинки расположены более свободно и между ними остается пространство. Пестик в цветах томатов оканчивается бугорчатым рыльцем. По данным ряда исследователей и по нашим многочисленным наблюдениям при селекционной работе, пыльца томатов созревает, когда венчик бутона уже принял нормально желтую окраску и полуоткрыт, т. е. за два—три дня до его полного раскрытия. Самоопыление же чаще всего происходит, когда венчик

цветка раскроется и одновременно пыльники с созревшей в них пыльцой растрескиваются внутрь (Кетрарь, Пащенко, Алпатьев).

У гомостильных цветов с короткими пестиками, находящимися внутри тычиночного конуса, пестик, при растрескивании пыльников и высыпании пыльцы из внутренних щелей, собирает основную массу пыльцы. У длинопестичных же цветов бугорчатое рыльце улавливает пыльцу своего цветка при ее высыпании из цветка наружу благодаря обращенному, обычно, книзу расположению цветка томата в кисти.

В этих случаях возможно попадание пыльцы на рыльце соседнего, расположенного в кисти цветка, или же, еще реже, на рыльце цветка, расположенного в пределах куста.

По Пащенко, короткопестичные цветы везде являются самоопылителями. Сорта, у которых пестик находится на уровне тычинок или выше, в условиях юга, при жаркой сухой погоде могут в слабой степени переопыляться чужой пыльцой, если цветки соседнего растения расположены довольно близко в момент высыпания пыльцы.

По Алпатьеву возможное частичное переопыление томата ветром также может иметь место лишь путем соприкосновения ветвей рядом растущих растений.

Данные ряда исследователей (Кетрарь, Пащенко, Алпатьев) показывают, что ветер не является переносчиком пыльцы томатов, так как пыльца томатов достаточно тяжелая. Так, у Кетраря в условиях Одессы, при расставлении ловушек для пыльцы в виде предметных стекол, намазанных вазелином и разложенных на поле на расстоянии 2,5 и 10 м, из 230 стекол только на четырех, расставленных на расстоянии 2 м, были обнаружены единичные пыльцевые зерна. У Пащенко, при расстановке стекол, смазанных глицерином, на расстоянии от 2 до 4 м от томатного поля по направлению ветра, не было обнаружено ни одной пылинки. На стеклах же, поставленных на расстоянии 0,5 м от томатных растений на уровне цветков—были обнаружены единичные пыльцевые зерна. У Алпатьева опыты по улавливанию пыльцы томатов на разном расстоянии от растений в 1931 году показали, что пыльца не переносилась ветром дальше 1—2 м. У Авакян опыт ставился два раза в различные периоды сезона—со 2 по 6/III и с 21 по 26/VIII. Предметные стекла, намазанные глицерином, расставлялись на различном расстоянии: в 0,5 м, 1, 5, 10, 30, 50 м от томатного поля. В течение дня стекла менялись 3 раза—утром, в полдень и в 4 часа дня, и под микроскопом велись наблюдения над пыльцой.

Как видно из опыта, в условиях Еревана в самый сухой и жаркий период сезона, в разгаре массового цветения и плодоношения—в июле и августе месяцев—пыльца томата ветром не разносится далеко. Она переносится лишь в пределах куста или же только на расстояние 0,5 м от куста.

Расстояние от томатных кустов	Дата наблюдений	Количество пылевых зерен на стекле	Расстояние от томатных кустов	Дата наблюдений	Количество пылевых зерен на стекле
В пределах куста	2/VII	2 зерна	В пределах	21— —26/VII	Пылевых зерен не обнаружено
На 0.5 м от .	6/VII	Пыльц. зерен не обнаруж.	На 0.5 от куста	22/VIII от 4 час. утра до след. дня	5 шт.
На 1 м	26/VIII от 4 час. утра до след. дня	25 .
На 10 м .	.	.	На 1 м от куста	.	Пылевых зерен не обнаружено
На 30 м .	.	.	На 3 м от куста	.	.
На 50 м .	.	.	На 5 м .	.	.
			На 10 м .	.	.
			На 30 м .	.	.
			На 50 м .	.	.

Это доказано и упомянутыми экспериментаторами в различных условиях юга.

Кетрарь указывает, что очень часто цветы томата посещаются как взрослыми трипсами, так и их личинками и допускает, что главным агентом в переносе пыльцы у томатов „является, видимо, трипс“.

Пашенко и Алпатьев также указывают на трипсов, как на возможных агентов переноса пыльцы томатов на незначительное расстояние.

В условиях низменной зоны Армении, под Ереваном, наши наблюдения над энтомофауной томатного поля показали, что томатное поле вовсе не посещается пчелами и шмелями (не исключаются здесь, конечно, единичные случаи). Где-нибудь на стебле томатного куста встречаются неподвижно сидящие мелкие мурашки или переползающие трипсы. При наших наблюдениях в июле 1945 г. трипсов нами не было обнаружено в цветах томатов; в августе месяце трипсы встречались не только на кустах, но и в бутонах. Однако, учитывая особенности и характер движения этого насекомого, исключается способность передвижения его на сколько-нибудь далекие расстояния; можно только допустить возможность пассивного переноса самих трипсов ветром.

Таким образом, роль трипса, как переносчика пыльцы томатов на расстоянии, ограничивается лишь небольшим радиусом действий и он не переходит, повидимому, за пределы томатного поля. При переходе такового, все же, не может он явиться опасным, как фактор чужеопыления при принятых для условий юга нормах межсортовой пространственной изоляции в 300 метров при семеноводстве томатов.

Приведенные выше данные с полной очевидностью убеждают, что по биологии оплодотворения томат совершенно правильно отнесен к факультативным самоопылителям. Некоторый возможный процент перекрестной опыляемости может значительно варьировать в зависимости от условий года.

В условиях Еревана, в разгар массового цветения и плодоношения—в июле—августе, общий процент естественного перекреста доходил до 0,2, в разрезе отдельных сортов от 0 до 1 процента. Однако, если он будет доходить даже до 5 процентов и выше, все же по особенностям оплодотворения томат не требует больших зон межсортовых изоляций. А если даже время от времени будет иметь место естественное переопыление то, исходя из основных положений агробиологической науки, из этого ничего кроме пользы нельзя ожидать.

Глубокое освещение вопросов экспериментальными данными автора и анализ последних результатов по избирательности оплодотворения растений даны в работах Г. А. Бабаджаняна [2, 3].

Еще И. В. Мичурин указал на пользу свободного переопыления растений и на получение более жизнеспособных особей при этом. Академиком Т. Д. Лысенко доказана выборочность при свободном межсортовом оплодотворении, способствующая усилению жизнеспособности растений. Им также доказана связь избирательного оплодотворения с явлениями поглощающей наследственности и возникновения морфологически константной наследственности организмов. По Бабаджаняну, избирательное оплодотворение, когда оно проходит при наличии пыльцы собственного сорта, приводит к развитию у потомства материнской наследственности.

Исходя из указанных положений, за последние годы подтверждающихся многочисленными экспериментами, можно было бы допустить при семеноводстве томатов некоторый процент естественного перекреста, который при наличии фактов поглощающей материнской наследственности и морфологической константности полученных гибридов совершенно не мог бы представлять опасности для ухудшения качества сорта. Наоборот, от межсортового избирательного оплодотворения были бы получены более мощные, урожайные и морфологически неизменные растения. Однако, учитывая все приведенные выше факты по биологии оплодотворения томата мы убеждаемся, что не имеется никаких агентов переноса пыльцы томатов на сколько-нибудь далекие расстояния, доходящие до принятых границ пространственной изоляции (в 300 м) для этой культуры. Наоборот, все

факторы, связанные с оплодотворением у томатов, способствуют больше всего их самоопылению, а известно, что сорта самоопылителей при длительной культуре ухудшаются, вырождаются. Именно по этой причине и приходится наблюдать значительное повышение урожайности томатов при применении такого действенного метода при создании элиты по томатам, каковым является внутрисортное скрещивание.

... „Кто хоть немного знает культуру томатов, — указывает Т. Д. Лысенко, — тот во-первых знает, что они принадлежат к самоопылителям, во-вторых знает, что если без отбора на семена лучших растений культивировать хороший сорт томатов, уже через 3—5 лет он выродится“ [1].

Причину некоторой засоренности томатов в производственных посевах надо искать не в возможности перекреста, вследствие небеспеченности сортов достаточной пространственной изоляцией при семеноводстве, а в недостатках работы по воспитанию семенного материала (агрофон), по отбору и извлечению семян, обеспечивающих чистосортность и типичность сортов на полях массовой репродукции.

Резюме

В отношении способа оплодотворения томаты относятся к факультативным самоопылителям.

1. Процент перекрестной опыляемости томата зависит от сортовых особенностей. Одновременно он варьирует не только и зависимости от климатических условий местности, но и от периода сезона и по годам может, безусловно, подвергаться изменчивости. В сезон 1945 года под Ереваном общий процент перекрестной опыляемости томата доходил до 0,2, а в разрезе отдельных сортов колебался от 0 до 2.

2. Опыление в цветке томатов обуславливается особенностями устройства самого цветка. Короткопестичные цветы всегда являются самоопылителями. У длиннопестичных же цветков бугорчатое рыльце улавливает пыльцу своего цветка при ее высыпании из цветка наружу благодаря обращенному, обычно, книзу расположению цветка в кисти. В этих случаях возможно попадание пыльцы на рыльце соседних, расположенных в кисти или в пределах куста цветков. Также возможно переопыление длиннопестичных цветов чужой пыльцой, если цветки соседнего растения расположены довольно близко в момент высыпания пыльцы при сухой погоде.

3. Ветер не является переносчиком пыльцы томатов на сколько-либо дальние расстояния. В условиях Еревана в самый сухой и жаркий период сезона, в июле и августе месяцах (1945 года) пыльца томатов ветром не разносится далеко. Она переносится лишь в пределах куста или же на расстояние 0,5 м от куста.

4. В условиях измененной зоны Армении, под Ереваном, томатное поле вовсе не посещается пчелами и шмелями. Переносчиками пыльцы могут быть только трипсы, встречающиеся на томатных растениях. Однако, роль трипса, как переносчика пыльцы томатов на расстояние, ограничивается лишь небольшим радиусом действий, на который он способен по своим биологическим особенностям и не переходит, повидимому, за пределы томатного поля.

5. Являясь самоопылителями, томаты дают незначительный процент **перекрестного** опыления. Это и объясняет эффективность интрасортных скрещиваний на культуре томатов при создании элиты ее.

Воспитание семенного материала на высоком агрохимическом фоне, направленный отбор и извлечение семян являются залогом повышения породных качеств, обеспечения чистосортности и типичности сортов на полях массовой репродукции.

Институт Плодоводства
Академии Наук Армянской ССР.

Поступило 29 III 1949.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. В. Алпатьева—О внутрисортном скрещивании у томатов. „Вестник с.-х. науки“. „Овощеводство и картофель“. Вып. 1, 1941.
2. Г. А. Бабаджанян—Об избирательной способности оплодотворения сельскохозяйственных растений. Яровизация. № 4—5 (19—20). 1938.
3. Г. А. Бабаджанян—Об оплодотворении пшеницы путем ментора. ДАН Арм. ССР. IV, № 1, 1946.
4. Т. Д. Лысенко—Агробиология. Сельхозгиз, 1948.
5. Кетрарь—Тр. Всесоюзного Съезда по генетике, селекции и семеноводству и племенному животноводству. Т. III, 1929.
6. Т. Е. Пущенко—Биология цветения томатов. Доклады ВАСХНИИ, вып. 12, 1940.

Ա. Ա. ԱՅՆՅԱՆ

ՏՈՄԱՏԻ ԾԱՂԿՄԱՆ ԲԻՈԼՈԳԻԱՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ըստ բեղմնավորման եղանակի առմատները ֆակուլտատիվ ինքնափռոտվողներ են: Երբեմն աննշան տոկոսով ենթարկվում են խաչածն փռոտման, որը կախված է նրանց սորտային առանձնահատկություններից, տվյալ վայրի կլիմայական պայմաններից, սեզոնից: 1945 թվ սեզոնում Երևանի շրջակայքի պայմաններում տոմատի խաչածն փռոտման ընդհանուր տոկոսը հասնում էր 0,2-ի, ըստ առանձին սորտերի առանվերդ 0—1 $\frac{1}{10}$ սահմաններում:

Տոմատի ծաղկի փռոտումը պայմանավորվում է նրա կառուցվածքի առանձնահատկություններից: Կարճ վարսանդավոր ծաղիկները միշտ ինքնափռոտվող են, իսկ երկար վարսանդավոր ծաղիկների մոտ, շնորհիվ ծաղկափթթության մեջ ծաղկի զեպի ցած ուղղված դիրքի, բլրակաձև սպի

որում է իր ծաղկի փոշին, երբ այն դուրս է թափվում փուշանոթներից: Այս դեպքերում փոշին կարող է բնկնել լազկափթթուքյան մեջ կամ թփի սահմաններում տեղափորված հարևան ծաղիկների սպիտ վրա: Հնարավոր է նաև երկար վարսանդավոր ծաղիկների փոշոտումն օտար փուշով չար կանակի զեպում, եթե հարևան բույսի ծաղիկները փոշու գուրս թափվելու մոմենտում բավականին մոտ են դասափորված: Քամին չի կարող սոմատի փոշին փոխադրել մեծ տարածություններ, առանձնապես երևանի պայմաններում, սեզոնի ամենաչար ու շոգ ժամանակաշրջանում՝ հունիս և օգոստոս ամիսներին (1945 թ.) տոմատի փոշին քամու միջոցով Օձ մ հետո չի կարող տարվել: Տվյալ դեպքում փոշին փոխադրվում է միայն թփի սահմաններում կամ թե մոտակա թփից Օձ մ հետափորության վրա:

Կատարված գիտողությունները ցույց տվեցին, որ Հայաստանի դաշտավայրի զոտու պայմաններում, երևանի մոտ, մեղուներն ու իշամեղուները չեն այցելում տոմատի դաշտը: Փոշի փոխադրողներ կարող են լինել միայն սոմատի բույսի վրա հանդիպող տրիպաները: Սակայն հետախորության վրա սոմատի փոշու փոխադրման մեջ տրիպսի դերը սահմանափակվում է զործողութայն շատ փոքր շտապիկով, որին նա բնդանակ է իր բիոլոգիական առանձնահատկությունների ճնարկով և որն, ըստ երևույթին, չի անցնում սոմատի գազաի սահմաններից:

Հաշվի առնելով սոմատի բեղմնավարման բիոլոգիայի վերաբերյալ փաստերը, մենք համոզվում ենք, որ չկա տոմատների փոշին փոխադրող ոչ մի աղենտ, որն այդ կատարի այս կուլտուրայի սերմնարուծութան համար ընդունված միջտորտային մեկուսացման 300 մ տարածության սահմաններին հասնող հետափորության վրա: Լնդհակառակը, սոմատի բեղմնավորման հետ կապված ըլողը հանդամանքներն ամենից ավելի նպաստում են նրա ինքնափոշոտմանը: Այս դրույթն էլ բացատրում է տոմատների կուլտուրաների վրա ներսորտային խաչաձևման էֆեկտիվությունը նրա էլիտայի ստեղծման ժամանակ:

Բարձր ազրոտելիսիական ֆոնի վրա դաստիարակումը, սերմի նպատակադիր ընտրությունն ու զատումը հանդիտանում են ցեկային հատկանիշների բարձրացման, սորտի մաքրության, մասսայական ռեպրոդուկցիայի և զառտերում սորտերի տիպիկության դրավականը: