

УДК 631.523.575.12

ГЕНЕТИКА

А. М. Агаджанян, Е. М. Навасардян

### Некроз у гибридов между *Lycopersicon esculentum* и *L. hirsutum* f. *glabratum*

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. А. Бабаджаняном 11/VIII 1980)

Пониженная жизнеспособность гибридов, проявляемая в виде некротических поражений листьев и стеблей, обнаружена у ряда растений. В роде *Lycopersicon* наличие растений с характерными признаками некроза отмечено многими исследователями при скрещивании культурного томата с диким самонесовместимым видом *L. hirsutum* (1-7) и с самофертильной разновидностью *L. hirsutum* f. *glabratum* (8,9). Однако в наших исследованиях гибриды F<sub>1</sub> от скрещивания культурного томата с тремя образцами *L. hirsutum* f. *glabratum* (вр. 7924, вр. 7735 и вр. 7736 по каталогу ВИР) оказались вполне жизнеспособными и по мощности и плодообразованию превосходили родительские формы (10,11). Некротический эффект проявился в последующих опытах при скрещивании *L. esculentum* с образцом f. *glabratum* К 2970. В настоящей работе будут приведены результаты изучения гибридов от скрещивания культурного томата с указанным образцом *L. hirsutum* f. *glabratum*.

Опыты проводили в 1976—1979 гг. Семена f. *glabratum* 2970 получены из ВИРа. В качестве материнских компонентов скрещиваний использованы сорта культурного томата Аргаванд 45 и Краснодарец. Опыление проводили пинцетом пыльцой свежесобранных цветков предварительно изолированных соцветий отдельных растений f. *glabratum*. Самосовместимость растений определяли как обычным заключением соцветий с бутонами в изоляторы из кальки, так и искусственным нанесением пыльцы из других цветков того же предварительно изолированного соцветия. Отмечали даты наступления цветения и проявления некроза. К концу вегетации подсчитывали число завязавшихся на растениях плодов, определяли их осемененность.

Ранее было отмечено (11), что скрещивание сорта Аргаванд 45 с образцом f. *glabratum* К 2970 было безуспешным, так как в одном из двух завязавшихся в 1974 г. плодов содержалось только около 150

недоразвитых семян, непригодных для посева, а другой плод не развился и ко времени анализа был мелким и зеленым. Однако в 1976 г. эти недоразвитые семена были поставлены на проращивание в чашке Петри. Проросло одно семя, которое вначале было перенесено в вазон с землей, а впоследствии растение было пересажено на опытный участок. В начале вегетации это было довольно мощное и здоровое растение, но уже в конце июня начали подсыхать нижние листья и все стебли с основания побурели. В августе растение имело около 10 стеблей, в основном коротких, но единичные достигали высоты 2 м. Завязалось 110 плодов, диаметром 1—1,5 см, частично осемененных. Обычная изоляция 18 цветков и искусственное самоопыление 14 цветков были безрезультатны.

В дальнейшем в результате проведения ряда опылений пыльцой отдельных растений *glabratum* были получены две семьи гибридов  $F_1$  Аргаванд  $45 \times \text{glabratum}$  (от опыления пыльцой растений № 39<sub>2</sub> и 39<sub>3</sub> в 1976 г.) и одна семья гибрида  $F_1$  Краснодарец  $\times \text{glabratum}$  (от опыления пыльцой *glabratum* № 66<sub>9</sub> в 1978 г.).

Гибридные растения изучены в 1977 и 1979 гг. Гибриды от скрещивания Аргаванда 45 с растением *glabratum* № 39<sub>2</sub> было испытано дважды. Все гибридные семьи расщепились на некротические и здоровые растения (табл. 1). Как видно из таблицы, по комбинации Аргаванд  $45 \times \text{glabratum}$  количество некротических и фенотипически здоровых растений было одинаково. По комбинации  $F_1$  Краснодарец  $\times \text{glabratum}$  отмечено только одно здоровое растение из семи, остальные шесть проявили признаки довольно сильного некроза. В 1977 г. в одной из семей  $F_1$  Аргаванд  $45 \times \text{glabratum}$  из 14 проанализированных растений в число фенотипически здоровых включено одно очень слабое, депрессивное, бесплодное растение.

В целом гибриды  $F_1$  по срокам цветения приближаются к более раннему родителю. Так, например, в 1977 г. период от посева до цветения у гибридов  $F_1$  Аргаванд  $45 \times \text{glabratum}$  составил в среднем 75,9 дня, тогда как у Аргаванда 45—71,8 дня, а у *glabratum*—93 дня. Такая же картина наблюдалась и в 1979 г.

Проявление некроза отмечается через 5—10 дней после начала цветения. Некротические растения отличались очень слабой продуктивностью. Так, в 1977 г. из 11 проанализированных растений 8 оказались бесплодными, а остальные 3 растения завязали 1, 4 и 40 плодов. В 1979 г. из 12 некротических растений 4 были совершенно бесплодными, а на остальных число завязавшихся плодов было от 1 до 20.

Здоровые растения были довольно мощными, фенотипически не отличались от растений ранее изученных гибридов *esculentum*  $\times \text{glabratum}$  (11) и также превосходили по плодообразованию лучшую родительскую форму. Так, по результатам подсчета в 1979 г. у *glabratum* было от 78 до 160 плодов на растение, тогда как у гибридов это число колебалось от 230 до 670.

Как уже указывалось, *glabratum* является самосовместимой формой, причем проявление самосовместимости зависит от способа само-

опыления. Если при обычной изоляции цветков в 1976 г. завязалось всего 5,3% плодов (3 плода от 57 изолированных цветков) с числом семян на плод в среднем 17,7, то при искусственном самоопылении завязалось 49,1% плодов (26 плодов от 53 опыленных цветков), семенность которых в среднем составляла 35,4 семени. В 1979 г. от изоляции 209 цветков *glabratum* завязался всего 1 плод.

Почти все гибридные растения были проверены на самосовместимость. Так как ранее изученная гибридная комбинация *esculentum* × *glabratum* вр. 7924 проявила довольно высокий уровень самосовместимости при обычной изоляции цветков (<sup>10,11</sup>), то для определения самосовместимости анализируемых гибридов также ограничили обычным заключением соцветий с бутонами в изоляторы. Результаты анализа показали, что ни одно из 22 некротических растений не завязало плоды при изоляции, тогда как большинство фенотипически здоровых растений (13 из 16) оказались самосовместимыми (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика растений F<sub>1</sub> *esculentum* × *glabratum* по проявлению некроза и самосовместимости

№ отцовского растения	F <sub>1</sub>	Год	Число растений	Здоровые			Некротические		
				всего	из них		всего	из них	
					СН	СФ		СН	СФ
39 <sub>2</sub>	Аргаванд 45 × <i>glabratum</i>	1977	14	8	1	6	6	6	0
39 <sub>3</sub>	Аргаванд 45 × <i>glabratum</i>	1977	9	4	0	4	5	5	0
39 <sub>2</sub>	Аргаванд 45 × <i>glabratum</i>	1979	10	4	2	2	6	5	0
66 <sub>9</sub>	Краснодарец × <i>glabratum</i>	1979	7	1	0	1	6	6	0
Итого			40	17	3	13	23	22	0

СН—самонесовместимые растения, СФ—самофертильные растения.

Таблица 2

Характеристика растений F<sub>2</sub> Аргаванд 45 × *glabratum* по продуктивности и проявлению некроза (1979 г.)

Исходный номер F <sub>1</sub>	Фенотип исходного растения	Происхождение F <sub>2</sub> от	Число растений				Среднее число плодов на одно плодоносящее растение
			всего	из них			
				здоровых	некротических	без плодов	
67 <sub>2,3,4,7</sub>	Здоровый	Самоопыления	9	9	0	1	45,4
66 <sub>11</sub>	Здоровый	Самоопыления	10	10	0	2	92,4
66 <sub>11</sub>	Здоровый	Естественного опыления	28	25	3	9	41,5
67 <sub>1</sub>	Некротический	Естественного опыления	6	4	2	1	214,4

В опытах Саванта (<sup>9</sup>) все 43 изученных растения F<sub>1</sub> *Pearson* × *glabratum* (L A 128) оказались некротическими. Второе поколение было получено из семян от самоопыления F<sub>1</sub>, и анализ расщепления потомства на здоровые и некротические растения позволил автору сделать вывод о том, что проявление этого признака обусловлено комплексным взаимодействием генов.

Так как в наших опытах некротические растения не завязали плоды от самоопыления, то для получения  $F_2$  в 1979 г. высевали семена от естественного опыления некротического растения, а также от самоопыления и естественного опыления здоровых растений  $F_1$ . Как видно из табл. 2, все 19 растений  $F_2$  от самоопыления здоровых растений  $F_1$  оказались здоровыми. Некроз был отмечен среди растений от естественного опыления здоровой особи (3 из 28) и в потомстве некротического растения  $F_1$  (2 из 6).

Необходимо отметить, что во втором поколении гибридов наблюдается очень сильная депрессия по мощности и плодообразованию. Во всех семьях обнаруживаются бесплодные растения (табл. 2). Мощных и хорошо плодоносящих растений в потомстве, полученном от здоровых растений  $F_1$ , очень мало (основная часть растений завязала от 1 до 50 плодов). Однако здоровые растения в потомстве от естественного опыления некротического растения  $F_1$ , завязавшего всего один плод с 11 семенами, были весьма мощными и довольно хорошо плодоносили (число завязавшихся плодов было от 92 до 330). Из двух некротических растений одно было бесплодно, а на другом завязалось 60 плодов.

Возникновение здоровых и некротических растений среди  $F_1$  *esculentum* × *glabratum* 2970 свидетельствует о гетерозиготности родителей или одного из них по гену, определяющему некроз. По всей вероятности, причина заключается скорее в *glabratum*. В пользу этого говорит тот факт, что *esculentum* является самоопылителем и сохранение гетерозиготного состояния у него маловероятно. Напротив, *glabratum* характеризуется высокой степенью перекрестного опыления (<sup>12</sup>), что в определенной мере проявляется и у гибридов. Об этом свидетельствует факт появления некротических растений в  $F_2$  от естественного опыления здорового растения  $F_1$ . Они могли появиться только при условии оплодотворения либо пылью некротических растений, либо пылью *glabratum*. Если это так, то в популяции *glabratum* наряду с гетерозиготами должны быть и гомозиготы по рецессивному и доминантному аллелям, гибриды которых с *L. esculentum* могут быть как полностью некротическими, так и полностью здоровыми. Данное предположение можно проверить путем анализа гибридов, полученных от индивидуального скрещивания *L. esculentum* с большим количеством растений *L. hirsutum* f. *glabratum*.

Институт земледелия МСХ Армянской ССР

Ա. Մ. ԱՂԱԶԱՆՅԱՆ, Ե. Մ. ՆԱՎԱՍԱՐԴՅԱՆ

Նեկրոզը *Lycopersicon esculentum* և *L. hirsutum* f. *glabratum*-ի  
խաչաձևումից ստացված հիբրիդների մոտ

Հոդվածում բերվում է նեկրոզի ուսումնասիրության արդյունքները կուլտուրական տոմատի և *L. hirsutum* f. *glabratum* 2970 նմուշի խաչաձևումից

ստացված հիբրիդների մոտ: Հիբրիդային առաջին սերնդում առաջացել են առողջ և նեկրոտիկ բույսեր: Հիբրիդային երկրորդ սերունդը, որը ստացվել է  $F_2$  -ի առողջ բույսերի ինքնափոշոտումից, բաղկացած էր միայն առողջ բույսերից: Ի տարբերություն դրան,  $F_2$  -ը, որը առաջացել է  $F_1$  -ի առողջ և նեկրոտիկ բույսերի բնական փոշոտումից, ճեղքավորվել էր առողջ և նեկրոտիկ բույսերի: Ենթադրվում է, որ օգտագործված *glabratum*-ի բույսերը հետերոզիգոտ են եղել տոմատի հիբրիդային նեկրոզը պայմանավորող գենով:

#### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> А. М. Агаджанян, «Биологический журн. Армении», т. 24, № 7 (1973). <sup>2</sup> Д. Д. Брежнев, Томаты, «Колос», Л., 1964. <sup>3</sup> К. В. Иванова, Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 31, № 1 (1954). <sup>4</sup> М. П. Махалова, Вестн. с.-х. наук, № 5 (1972). <sup>5</sup> Н. А. Соловьева, в сб.: «Отдаленная гибридизация растений и животных», «Колос», М., 1970. <sup>6</sup> Л. Д. Таран, Доклады ВАСХНИЛ, вып. 5 (1958). <sup>7</sup> Р. Георгиева, Е. Молхова, в сб.: Междувидовая гибридизация на растениях, София, 1964. <sup>8</sup> Т. Chmielewski, Genetica polonica, т. 7, № 1 (1966). <sup>9</sup> А. С. Sawant, Evolution, vol. 10, № 1 (1956). <sup>10</sup> А. М. Агаджанян, Е. М. Навасардян, «Биологический журн. Армении», т. 27, № 10 (1974). <sup>11</sup> А. М. Агаджанян, Е. М. Навасардян, «Биологический журн. Армении», т. 29, № 1 (1976). <sup>12</sup> Е. М. Навасардян, А. М. Агаджанян, «Биологический журн. Армении», т. 31, № 8 (1978).