

Я. С. АЙЗЕНШТАТ

# ВЛИЯНИЕ ЧУЖЕРОДНОГО ДООПЫЛЕНИЯ НА ЖИЗНЕННОСТЬ СТАРОЙ ПЫЛЬЦЫ

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 26 IV 1954)

Исследования, проведенные нами на томатах и горохах, показали, что применение старой пыльцы при скрещиваниях снижает процент завязывания плодов и ослабляет в потомстве влияние отцовской наследственности (1). Для томатов уменьшение процента завязывания начинается при опылении пыльцой 3—4-, а для горохов 6—7-дневного хранения\*.

Между тем в селекционной практике приходится довольно часто прибегать к использованию старовозрастной пыльцы, как, например, при скрещивании форм с несовпадающими сроками цветения, форм, происходящих из географически отдаленных пунктов, сортов различных мест репродукции и т. д.

В работах по опылению малыми количествами пыльцы мы наблюдали, что добавление чужеродной пыльцы устраняет эти аномалии, как бы восполняя недостаток пыльцы отцовского сорта. Нам казалось целесообразным проверить влияние чужеродного доопыления и на качественные свойства пыльцы, в частности на активизацию ее свойства при старении.

Интересные результаты были получены в опытах на томатах. Была использована пыльца, хранившаяся в пыльниках в течение 10 дней. После выделения пыльцы из пыльников она была разделена на две равные части, одна из которых (I вариант) наносилась без добавления чужой пыльцы, а вторая (II вариант) с добавлением. В качестве чужеродной была использована смесь пыльцы перца, баклажана, физалиса и дикого картофеля.

Данные, полученные на томатах, вполне отчетливы (см. табл. 1).

Таблица 1

Завязывание гибридных плодов томатов без добавления и с добавлением чужеродной пыльцы

| Комбинация                             | Вариант | Число опыленных цветков | Число завязавшихся плодов | % завязывания |
|----------------------------------------|---------|-------------------------|---------------------------|---------------|
| Вишневидный желтый × Бизон             | I       | 7                       | 2                         | 28,6          |
|                                        | II      | 6                       | 3                         | 50,0          |
| Урожайный × Вишневидный красный        | I       | 16                      | 1                         | 6,3           |
|                                        | II      | 15                      | 7                         | 46,6          |
| Вишневидный красный × Золотая королева | I       | 12                      | 1                         | 8,0           |
|                                        | II      | 14                      | 0                         | 0             |
| Урожайный × Штамбовый Алпатьева        | I       | 15                      | 0                         | 0             |
|                                        | II      | 15                      | 3                         | 20,0          |
| Буденовка × Штамбовый Алпатьева        | I       | 10                      | 2                         | 20,0          |
|                                        | II      | 14                      | 10                        | 71,4          |
| Золотая королева × Вишневидный красный | I       | 5                       | 0                         | 0             |
|                                        | II      | 5                       | 3                         | 60,0          |

\* Имеются в виду обычные способы хранения (бумажные пакетики, стеклянные бюксы).

Высокий процент завязывания получен даже в тех случаях, когда старая пыльца потеряла оплодотворяющую способность.

Таблица 2

| Вариант    | Сроки опылен.<br>в днях после<br>сбора пыльцы | Добав-<br>ление<br>чужой<br>пыльц |
|------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|
| I (контр.) | В день сбора                                  | —                                 |
| II         | 3—4                                           | —                                 |
| III        | 3—4                                           | +                                 |
| IV         | 6—7                                           | —                                 |
| V          | 6—7                                           | +                                 |
| VI         | 9—10                                          | —                                 |
| VII        | 9—10                                          | +                                 |

завязывания включала следующие варианты (см. табл. 2).

Наиболее полные данные получены в 1952 г. (см. табл. 3). В скрещиваниях этого года неблагоприятные условия погоды привели в ряде случаев к сильному снижению завязывания уже при опылении пыльцой первых сроков хранения, но с явным различием между вариантами с добавлением и без добавления чужой пыльцы.

Так, в комбинациях Линкольн × Сирия пыльца 3—4-дневного хранения без добавления чужой дала 6,6% завязывания, а с добавлением 20%; в комбинации Зеленозерный × Неистошимый получено, соответственно, 13,3 и 26,6% завязывания бобов. В комбинации Оливковый × Неистошимый при тех же сроках хранения добавление чужой пыльцы повышает завязывание почти в 5 раз. В комбинациях Лорд × Масличный добавление чужой пыльцы (III вариант) повысило завязывание почти вдвое, приближая его к контролю (опыление свежесобранной пыльцой). Сходные результаты получены в комбинации Неистошимый × Московский.

В скрещиваниях 1953 г. получены данные, относящиеся к большим срокам хранения пыльцы (см. табл. 4). В комбинации Пионер Англии × Ранний Зеленый этих скрещиваний пыльца 6—7-дневного хранения (IV вариант) не дала завязавшихся бобов, тогда как при добавлении чужой пыльцы завязывание достигло 41,6%. В комбинации Неистошимый × Масличный добавление чужой пыльцы в том же варианте опыления повышает завязывание в два раза. Наконец, в комбинации Неистошимый × Ранний Зеленый добавочное чужеопыление поднимает завязывание с 28 до 52% и делает его равным контрольному (т. е. опылению свежесобранной пыльцой).

Из данных табл. 3 и 4 отчетливо видно повышение завязывания при

Опыты на горохах, которые проводились в 1951, 1952 и 1953 гг., подтвердили те же закономерности. Методика этих опытов заключалась в следующем. С цветков отцовского сорта собиралось большое количество пыльцы, которой проводилось опыление в день сбора (контроль — без добавления чужой пыльцы) и в последующие сроки (на 3—4, 6—7 и 9—10 день в двух вариантах: без добавления и с добавлением чужой пыльцы. В качестве чужеродной использовалась пыльца люпина и вики. Схема скрещивания

Таблица 3

Завязывание гибридных бобов гороха с добавлением и без добавления чужеродной пыльцы (скрещивания 1952 г.)

| Комбинация                                | Вариант | Число опыленных<br>цветков | Число завязавшихся<br>бобов | % завязывания |
|-------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------------------|---------------|
| Линкольн ×<br>Сирия                       | I       | 30                         | 19                          | 63,3          |
|                                           | II      | 15                         | 1                           | 6,6           |
|                                           | III     | 15                         | 3                           | 20,0          |
| Зеленозер-<br>ный × Не-<br>истоши-<br>мый | I       | 19                         | 6                           | 31,5          |
|                                           | II      | 15                         | 2                           | 13,3          |
|                                           | III     | 15                         | 4                           | 26,6          |
|                                           | IV      | 15                         | 0                           | 0             |
|                                           | V       | 15                         | 1                           | 6,6           |
|                                           | VI      | 20                         | 0                           | 0             |
|                                           | VII     | 19                         | 1                           | 5,3           |
| Лорд ×<br>Маслич-<br>ный                  | I       | 14                         | 13                          | 92,8          |
|                                           | II      | 14                         | 6                           | 42,8          |
|                                           | III     | 13                         | 10                          | 76,8          |
| Неистоши-<br>мый ×<br>Москов-<br>ский     | I       | 15                         | 8                           | 53,3          |
|                                           | II      | 15                         | 4                           | 26,6          |
|                                           | III     | 13                         | 6                           | 46,1          |
|                                           | IV      | 21                         | 5                           | 23,8          |
|                                           | V       | 13                         | 4                           | 30,6          |
| Оливко-<br>вый × Не-<br>истоши-<br>мый    | I       | 14                         | 6                           | 42,8          |
|                                           | II      | 14                         | 1                           | 7,1           |
|                                           | III     | 6                          | 2                           | 33,3          |
|                                           | IV      | 15                         | 0                           | 0             |
|                                           | V       | 14                         | 1                           | 7,1           |

добавочном чужеопылении в вариантах опыления пылью 3—4 и 6—7-дневного хранения. Не во всех случаях это имеет место при использовании более старой (9—10-дневной) пыли.

Дополнительное чужеродное опыление сказывается и на поведении потомства. Если опыление «старой» пылью приводит к усилению признаков материнского растения, то добавление чужеродной в какой-то мере восстанавливает обычную картину расщепления.

Так, в скрещиваниях 1951 г. (см. табл. 5) в комбинации Неистощимый × Оливковый опыление пылью 9—10-дневного хранения дало только желтые морщинистые семена, в то время как при опылении той же пылью, но с добавлением чужеродной получено значительное количество зеленых и гладких семян (признак отцовского сорта). Еще интереснее расщепление семян в комбинации Оливковый × Неистощимый. Здесь влияние чужеродной пыли сказалось в варианте пыли 9—10-дневного хранения. Так, если VI вариант этой комбинации (без добавления чужеродной пыли) дал значительное количество семян зеленой окраски и все семена гладкой формы (признак матери), то добавление чужеродной пыли показало по окраске и форме семян наследование признаков отцовской формы. Налицо случай полной перемены доминирования. Такое усиление передачи рецессивных признаков отцовского растения при «крайних сроках опыления» хорошо согласуется с нашими наблюдениями о большей эффективности чужеродного доопыления на фоне пониженной жизнеспособности.

Когда родственная (близкая) пыльца достаточно жизнеспособна, она, как, наиболее отвечающая характеру полового процесса, будет хорошо обеспечивать его «слаженность». В таких случаях, по нашим многолетним наблюдениям, добавление чужеродной пыли мало сказывается или даже сказывается отрицательно. Действительно, в скрещиваниях 1951 г. варианты опыления 3—4-дневной пылью (см. табл. 5) в обеих комбинациях дают расщепление, близкое к «норме» (контролю), и, следовательно, добавление чужеродной пыли не внесло существенных изменений. О том же говорят и данные завязывания. В тех случаях, когда старая пыльца сохраняет жизнеспособность, добавление чужой пыли не дает эффекта, а в ряде случаев даже может действовать угнетающе.

Исследования в области влияния чужеродной пыли на наследование признаков будут продолжены. Но бесспорно, что чужеродное опыление оказывает влияние на характер наследования признаков и в какой-то степени «исправляет» ненормальности, вызванные применением «старой» пыли. Повышение же жизнеспособности «старой» пыли при чужеродном доопылении совершенно ясно и подтверждается согласными результатами, полученными на двух различных по хозяйственному и биологическому характеру культурах.

Таблица 4

Завязывание гибридных бобов гороха с добавлением и без добавления чужеродной пыли (скрещивания 1953 г.)

| Комбинация                     | Вариант | Число опыленных цветков | Число завязавшихся бобов | % завязывания |
|--------------------------------|---------|-------------------------|--------------------------|---------------|
| Пионер Англии × Ранний Зеленый | I       | 14                      | 8                        | 50,7          |
|                                | IV*     | 12                      | 0                        | 0             |
|                                | V       | 12                      | 5                        | 41,6          |
|                                | VI      | 12                      | 2                        | 16,6          |
|                                | VII     | 12                      | 1                        | 8,3           |
| Неистощимый × Масличный        | I       | 35                      | 23                       | 65,7          |
|                                | IV      | 30                      | 2                        | 6,6           |
|                                | V       | 30                      | 4                        | 13,3          |
|                                | VI      | 40                      | 3                        | 7,5           |
|                                | VII     | 40                      | 2                        | 5,0           |
| Неистощимый × Ранний Зеленый   | I       | 24                      | 12                       | 50,0          |
|                                | IV      | 28                      | 8                        | 28,0          |
|                                | V       | 25                      | 13                       | 52,0          |
|                                | VI      | 30                      | 4                        | 13,3          |
|                                | VII     | 28                      | 6                        | 21,4          |

\* В работах 1953 г. опыление пылью 3—4 дневного хранения (варианты II и III) не применялось.

Изменчивость семян растений  $F_1$  горохов без добавления  
и с добавлением чужеродной пыльцы

| Комбинация                               | Вариант | Число проанализир. растений | Среднее число семян одного растения |                    |                 |                     |                         |                           |                   | Желтые<br>Зеленые | Гладкие<br>Морщинистые |
|------------------------------------------|---------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
|                                          |         |                             | желтые гладкие                      | желтые морщинистые | зеленые гладкие | зеленые морщинистые | желто-зеленые и гладкие | желто-зеленые морщинистые | оливковые гладкие |                   |                        |
| Неистошимый* ×<br>× Оливковый            | I       | 10                          | 9,2                                 | 6,6                | 7,7             | 4,3                 | 10,2                    | 6,8                       |                   | 1,3:1             | 1,5:1                  |
|                                          | II      | 12                          | 5,2                                 | 3,8                | 8               | 2,5                 | 4                       | 3,8                       |                   | 1:1,2             | 1,7:1                  |
|                                          | III     | 18                          | 21                                  | 16,8               | 17,5            | 10                  | 13                      | 2,2                       |                   | 1,4:1             | 1,8:1                  |
|                                          | VI**    | 5                           |                                     | 54,8               |                 |                     |                         | 8                         |                   | 54,8:0            | 0:62,8                 |
|                                          | VII     | 9                           |                                     | 33                 | 1,8             | 3,2                 |                         | 14,4                      |                   | 6,6:1             | 1:28,1                 |
|                                          |         |                             |                                     |                    | 9               |                     |                         |                           |                   | 2:1               | 3,7:1                  |
|                                          |         |                             |                                     |                    |                 | 2,7                 | 7,4                     | 2,3                       |                   | 1,1:1             | 3,3:1                  |
| Оливковый × Неисто-<br>шимый * . . . . . | I       | 9                           | 17,4                                | 6                  |                 | 2,7                 | 7,4                     | 2,3                       |                   | 1,4:1             | 3,3:1                  |
|                                          | II      | 13                          | 18,4                                | 7                  | 12,5            | 4                   | 13,8                    | 4,7                       | 7                 | 1,2:1             | 2,8:1                  |
|                                          | III     | 19                          | 22,6                                | 7,2                | 17,3            | 7,7                 | 27,3                    | 9                         |                   | 1:10              | 9,4:1                  |
|                                          | IV      | 3                           | 4,5                                 | 3                  | 10,5            | 4                   | 9                       | 2                         | 61                | 1:39,2            | 52,8:0                 |
|                                          | V       | 6                           | 1,3                                 | —                  | —               | —                   | —                       | —                         | 51,5              | 1:7,6             | 65,2:0                 |
|                                          | VI      | 11                          | 6                                   | —                  | 7,7             | —                   | 13,5                    | —                         | 38                | 45:0              | 0:114                  |
|                                          | VII     | 3                           | —                                   | 45                 | —               | —                   | —                       | 69                        |                   |                   |                        |

\* Семена сорта Неистошимый — желтые морщинистые, сорта Оливковый — темно-зеленые гладкие.

\*\* В комбинации Неистошимый × Оливковый не приведены IV и V варианты, так как в  $F_1$  они имели только по одному растению.

Способность «восполнять» количественные и качественные «недостатки» близкой пыльцы за счет чужеродного опыления является, на наш взгляд, одной из приспособительных особенностей растений, выработанных ими в процессе эволюции. Нам кажется вполне приемлемым использование этого явления в селекционной работе.

Ленинградский государственный университет  
им. А. А. Жданова

Поступило  
7 I 1954

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Я. С. Айзенштат, ДАН, 97, № 4 (1954).