

Д. В. ТЕР-АВАНЕСЯН

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОПОЛОДОТВОРЕНИЯ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 14 VII 1950)

Нами сообщалось (^{1,2}), что при нанесении на рыльца кастрированных цветков хлопчатника или бамии (*H. esculentus* X.) нескольких пыльцевых зерен, в потомстве получают растения, уклоняющиеся от исходной формы по ряду количественных признаков.

Дальнейшие исследования в этой области позволили нам, на основании большого фактического материала, уточнить некоторые вопросы, относящиеся к методике опыления, и попытаться объяснить полученные результаты. Как известно, при опылении в завязь цветка прорастает гораздо больше пыльцевых трубок, чем там находится семяпочек (³). Роль так называемых „лишних“ трубок безусловно имеет большое значение для формирования зародышевой клетки. Это особенно подчеркивается в настоящее время в исследованиях Я. Е. Элленгорна и В. В. Светозаровой (⁴).

Т. Д. Лысенко (⁵), рассматривая половой процесс как процесс ассимиляции и диссимиляции, указал на большое биологическое значение проросших в завязь пыльцевых трубок. Соответствующими опытами была доказана возможность сочетания в одном гибридном растении признаков двух отцовских форм (⁶⁻⁸), что лучшим образом подтвердило правильность выдвинутого Т. Д. Лысенко этого положения. Ограниченное опыление, являющееся явным нарушением исторически сложившегося полового процесса у растений, приводит к расшатыванию наследственных признаков у зародыша, как наиболее чувствительного элемента растений, и к изменчивости в потомстве. Для упрощения методики опыления ограниченным количеством пыльцы мы поставили в 1942 г. в Среднеазиатском отделении Всесоюзного института растениеводства следующий опыт. В сорте хлопчатника С-15 (*G. hirsutum* L.) были отобраны 30 растений, на каждом из которых было отмечено по одному цветку. Накануне раскрытия бутона были удалены все тычинки с пестичной колонки с оставлением одной, самой верхней (близкой к рыльцу), после чего бутон брался под изолятор. Предполагалось, что небольшое количество пыльцевых зерен, содержащееся в одной тычинке, должно произвести при попадании на рыльце цветка действие, аналогичное тому, которое имеет место при искусственно ограниченном опылении.

Осенью из 30 опытных цветков созрело 12 коробочек или 40%, тогда как из того же количества цветков от свободного опыления было получено 19 коробочек или 63%. Оказалось, что в опытных коробочках в среднем было на 4 семени меньше, чем в контрольных.

Результаты анализа растений, полученных из опытных семян, по сравнению с контрольными, приводятся в табл. 1.

Таблица 1

№ раст.	Урожай на раст. в г		Высота растен. в см	
	контр.	опытн.	контр.	опытн.
1	62,3	60,1	106	98
2	57,6	57,3	102	100
3	65,4	56,7	103	102
4	60,3	63,4	111	99
5	56,5	59,9	105	102
6	68,3	58,4	106	104
7	62,0	63,0	102	100
8	59,4	56,0	107	103
Среднее	61,5	59,3	105,2	101,0

Табл. 1 показывает, что недостаточное количество пыльцы при опылении неблагоприятно действует как на завязывание коробочек, так и на дальнейшее развитие растений. Аналогичные результаты были получены в 1945—1946 гг. на двух сортах озимой пшеницы: Триплет и Псевдомеридио-нале 122а, когда в колосьях из трех тычинок оставались одна и две. И в этом случае отмечалась явная тенденция к снижению жизнеспособности у растений, по срав-

нению с контрольными растениями, что вполне согласуется с данными других исследователей^(9,10).

Из приведенных результатов опытов на хлопчатнике и пшеницах мы пришли к заключению, что так называемое „малое количество“ пыльцевых зерен, попадающих на поверхность рыльца цветка при оставлении одной тычинки, или же при самоопылении (изоляции) цветка в целом, не аналогично ограниченному опылению и не может произвести того биологического эффекта, который наблюдается при оплодотворении единичными пыльцевыми зернами.

В качестве иллюстрации приведем некоторые примеры.

1. В 1943 г. на растениях хлопчатника сорта Акала № 54 было опылено 25 цветков нанесением на рыльца 20 пыльцевых зерен. К осени из созревших 7 коробочек было собрано 23 семени, которые при посеве в 1944 г. дали 8 растений, сильно отличавшихся от исходной формы, и 15 растений — схожих с ними. Потомство 8 растений, введенное в настоящее время до шестого поколения, сохранило приобретенные признаки.

Ниже дается краткое описание исходной формы и одной опытной семьи. Растения исходной формы — Акала № 54 — пирамидальные, компактные, высотой 90—100 см. Симподиальные ветви с короткими междоузлиями. Сорт позднеспелый. Растения опытной семьи № 8 — стройные, высотой 120—140 см. Симподиальные ветви, главным образом, с очень длинными междоузлиями.

2. В 1943 г. на растениях промышленного сорта С-460 „Канаш“ было опылено 12 цветков нанесением 20 пыльцевых зерен. В одной опытной коробочке образовалось 10 крупных семян, по весу значительно превосходящих контрольные. В 1944 г. из высеванных 10 семян было получено 9 растений, которые к осени значительно отличались от исходного сорта компактностью кустов, сжатыми междоузлиями и скороспелостью. Ниже приводится краткая характеристика исходного сорта и одной опытной семьи.

Растения исходной формы — сорта С-460 „Канаш“ — рыхлые, высотой 100—110 см; симподиальные ветви со средними междоузлиями. Позднеспелый; в условиях Ташкентской обл. дает 50—60% доморозного урожая. Растения опытной семьи № 2 — компактные, высотой 90—100 см; симподиальные ветви укороченные. Скороспелее исходной формы на 10—12 дней и дает в указанных условиях до 70—80% доморозного урожая. В настоящее время семья № 2, как и другие линии, находится в станционном сортоиспытании и размножении.

3. Весной 1947 г. был включен масличный лен, сорт „Краснокутский 420“. Пыльцевые зерна льна очень мелкие, поэтому опытные

цветки опылялись приблизительно, но очень незначительным количеством пыльцы. Из подвергнутых ограниченному опылению 60 цветков образовалось 18 коробочек. Семена брались только с тех коробочек, где число их не превышало 4, остальные браковались. Полученные семена были высеяны в том же году летом. Опытные растения по созреванию в сильной степени отличались от контрольных очень большим разнообразием форм. Все опытные растения были разбиты на четыре основные группы: 1 — межеумки, 2 — кудряши, 3 — простратные формы и 4 — формы со стерильными и полустерильными цветками. Срок наступления цветения у крайних вариантов опытных растений колебался на 30 дней, срок созревания — на 44 дня, в то время как у контрольных растений колебание выразилось, соответственно, в 7 и 8 дней. Высейное в 1948 г. потомство опытных растений сохранило свой ботанический тип. Так, растения кудряшевого типа дали начало ряду скороспелых урожайных кудряшевых семей. В табл. 2 приводятся результаты испытания в 1949 г. лучших семей в условиях богары, в сравнении с исходным сортом „Краснокутский 420“ и лучшим стандартным сортом для богарных условий — „Бухарский 032“.

Таблица 2

№ п.	Название сорта	Ботанич. форма	Число дней от посева до созревания	Число коробочек на растении (средн. из 100 растений)	Абсолютн. вес семян в г	Урожай на растение в г	Высота растен. в см
1	„Краснокутский 420“	Межеумок	76	20	4,2	0,42	52
2	„Бухарский 032“	Кудряш	75	16	4,3	0,56	38
3	Семья 10	Кудряш	70	21	5,2	0,76	42
4	Семья 12	Кудряш	68	19	5,5	0,71	33
5	Семья 16	Межеумок	74	21	5,0	0,75	41

Произведя многочисленные опыты на хлопчатнике, пшенице, льне и др., мы установили следующие факты. Как правило, долгое время возделываемые в данных условиях сорта менее податливы к изменчивости от различных условий оплодотворения, чем сорта вновь культивируемые. Так например, старые промышленные сорта хлопчатника: 36 М₂, 8517 и др., озимые пшеницы Триплет, Грекум 433 от нанесения нескольких пылевых зерен не дают в потомстве значительного разнообразия, в то время как сорта гибридного происхождения или инорайонные, как-то сорта хлопчатника: С-460, 9621, Акала № 54, Кук, пшеницы Псевдомеридионале 122а и многие другие дают в потомстве формы, отклоняющиеся от исходной по комплексу признаков. Очевидно, не менее важную роль играет физиологическое состояние растения в целом. Для выяснения влияния условий произрастания материнского растения на формирование зиготы от ограниченного и свободного опыления в 1947 г. был поставлен следующий опыт.

Часть семян сорта хлопчатника 8517, относительно слабо реагирующего на ограниченное опыление, была высеяна в оптимальный срок 20 IV, причем за вегетационный период было дано 7 поливов. Другая часть высевалась в поздний срок 10 V; поливов было дано 3. На обоих вариантах было кастрировано по 40 цветков, на рыльца которых наносилось по 20 пылевых зерен. В первом случае было получено 12 коробочек с 57 семенами, во втором — 8 коробочек с 23 семенами. В 1948 г. семена опытных и контрольных растений были высеяны на хорошо удобренных делянках. Растения, полученные от семян, исходная форма которых выращивалась в оптимальных условиях, ничем

существенным не отличались от контрольных растений. Другая же часть растений, полученных из семян, материнская форма которых выращивалась в относительно жестких условиях при позднем сроке посева, в значительной степени отличались от исходной формы.

Из 21 растения этой группы были получены 5 растений, которые оказались скороспелее исходной формы на 3—8 дней и значительно уступали последней по урожайности, и 2 растения отличались мощным развитием, с большим числом коробочек, напоминающих по морфологическим признакам перувианские типы хлопчатника. Остальные растения были схожи с контрольными. Аналогичные результаты были получены на сортах С-460 и 36 М₂.

Таким образом, у сортов хлопчатника, наследственная консервативность которых выражена наиболее сильно, в несвойственных им условиях в течение лишь одного года получено усиление действия измененных условий оплодотворения.

Полученные опытные растения обычно воспитываются на высоком агротехническом фоне. К примеру укажем, что высеянные в 1949 г. потомства отклонившихся растений вышеописанного сорта 8517 на неудобренных делянках в основном не отличались от исходной формы. В то же время нам удалось закрепить ряд ценных признаков у опытных семей хлопчатника и льнов, воспитывая их при соответствующих условиях агротехники и сроках посева.

Таким образом, из проведенных исследований можно сделать заключение, что если опыление растения большим количеством пыльцевых зерен, попадающих на рыльце цветка, или смесью пыльцы увеличивает общую жизненность растительного организма и сохраняет типичность сорта, то отклонение от этой „нормы“ (нанесение на рыльце цветка уменьшенного количества пыльцевых зерен) приводит, как правило, к общему ослаблению жизненности растений.

При ограниченном же опылении рыльца цветков пшеницы или хлопчатника предельно малым количеством (1—2 или 10—20) пыльцевых зерен (соответственно числу семянчиков в завязи) образование зиготы проходит как бы на грани возможности реализации процесса оплодотворения, что, в свою очередь, приводит к расшатыванию наследственной основы и является причиной разнообразия в потомстве у самоопыляющихся растений. Среди этого разнообразия наблюдаются, как правило, следующие формы: 1) уступающие по качественным и количественным показателям, 2) сравнительно одинаковые с исходным сортом и 3) отклоняющиеся по морфологическим признакам и превосходящие исходные по жизненности и продуктивности.

Институт растениеводства
Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук
им. В. И. Ленина

Поступило
10 VI 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Д. В. Тер-Аванесян, ДАН, 64, № 8 (1944). ² Д. В. Тер-Аванесян, Агробиология, № 3 (1946). ³ И. Д. Романов, Изв. АН Узб. ССР, № 2 (1947). ⁴ Я. Е. Элленгори и В. В. Светозарова, Бот. журн., 34, № 6 (1949). ⁵ Т. Д. Лысенко, Агробиология, 4-е изд., 1948. ⁶ А. А. Авакян и М. Г. Ястреб, Агробиология, № 5 (1948). ⁷ Н. В. Турбин и Е. Н. Богданова, Изв. АН СССР, сер. биол., № 4 (1949). ⁸ Д. В. Тер-Аванесян, Агробиология, № 4 (1949). ⁹ Г. А. Бабаджанян, Избирательная способность оплодотворения сельскохозяйственных растений, 1947. ¹⁰ С. Г. Оганесян, Изв. АН Арм. ССР, 2, № 3 (1949).