

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

И. М. ПОЛЯКОВ

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЫЛЬЦЫ В «ПОКОЯЩИХСЯ»
ПЫЛЬЦЕСМЕСЯХ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА
ЭТОГО ЯВЛЕНИЯ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 5 V 1950)

Проводя исследования избирательности оплодотворения у табака и махорки *Nicotiana tabacum* и *N. glauca* (¹), мы обнаружили одну интересную форму взаимодействия пыльцы в пыльцесмесях, влияющую на направление избирательности оплодотворения. Эксперименты ставились следующим образом. Мы опыляли материнские растения желтолистного сорта табака Ходосевича пыльцесмесями, состоящими из пыльцы этого же сорта плюс пыльца одного из 8 зеленолистных сортов: Остроконец 1906, Дюбек 44 ялтинский, Дюбек 44 фрунзенский, Американ 572, Тык-Кулак 92, Трапезонд 1272, Гибрид № 1, Гибрид № 2 (последние названия — условные для двух сложных гибридов).

Пыльца каждого сорта собиралась с нескольких растений и тщательно перемешивалась. Затем полученный пакетик пыльцы данного сорта, например Ходосевича, делился на две части — одна хранилась отдельно 12 дней, другая хранилась это же время в смеси с пыльцой какого-либо другого сорта, например Дюбека. В свою очередь часть пыльцы Дюбека хранилась отдельно 12 дней, а вторая часть пыльцы Дюбека (этого же сбора) хранилась 12 дней в смеси с пыльцой Ходосевича. Пыльца обоих сортов, входящих в пыльцесмесь, смешивалась всегда в равных количествах, но в одних случаях пыльцесмесь приготавлилась из 12-дневной пыльцы обоих сортов, смешанной за 1—2 часа до опыления, а в других эта же пыльца сохранялась те же 12 дней в смеси до того, как она употреблялась для опыления.

Пыльцесмесью, приготовленной в день опыления, и пыльцесмесью, хранившейся 12 дней, опылялось всегда по 5—10 цветков на одних и тех же материнских растениях, в одно и то же время, в одинаковых условиях. Таким образом, изменялось только одно условие опыта — продолжительность пребывания пыльцы двух сортов в смеси: в одних случаях этот срок равнялся 1—2 часам, в других 12 дням.

О результатах экспериментов мы могли судить по изменению избирательности оплодотворения на материнских растениях сорта Ходосевич, согласно принятой нами методике (²). Данные табл. 1 показывают, что во всех случаях избирательность оплодотворения изменяется — материнские растения по-разному реагируют на 12-дневную пыльцу, смешанную в день опыта, и ту же пыльцу, лежавшую 12 дней в смеси. Важно отметить, что изменение в избирательности имеет вполне определенное направление. В 6 сериях опытов из 8 резко возрастает избирательность к пыльце чужого сорта после того, как эта пыльца лежала 12 дней в смеси с пыльцой своего сорта (т. е.

Ходосевича). Это изменение избирательности чужой пыльцы в 6 сериях выражается в увеличении процента оплодотворения чужой пыльцой на 18,3, 21,5, 21,9, 28,0, 40,5, 52,8%. В то же время в 2 сериях, где этого увеличения нет, а имеется даже сдвиг в сторону пыльцы материнского сорта, этот сдвиг совершенно незначителен — 6,9 и 7,4%.

Таблица 1

Схема скрещивания		Возраст пыльцы	В F ₁ от оплодотворения пыльцой		
Сорт материнского растения	Пыльцесмеси		Сорта	Число растений	% ± m
Ходосевич	Ходос. + Тык-Кул. 92	Ходос. 12 дн. Тык-Кул. 12 дн.	Ходос. Тык-Кул.	627 703	47,1 ± 1,74 52,9 ± 1,74
	То же	Пыльца 12 дн. в смеси	Ходос. Тык-Кул.	567 1685	25,2 ± 0,84 74,8 ± 0,84
-	Ходос. + Дюбек 44 фрунзенск.	Ходос. 12 дн. Дюбек фр. 12 дн.	Ходос. Дюбек фр.	926 1357	40,6 ± 1,06 59,4 ± 1,06
	То же	Пыльца 12 дн. в смеси	Ходос. Дюбек фр.	506 1763	22,3 ± 0,77 77,7 ± 0,77
-	Ходос. + Дюбек 44 ялтинский	Ходос. 12 дн. Дюбек ялт. 12 дн.	Ходос. Дюбек ялт.	535 591	47,5 ± 2,21 52,5 ± 2,21
	То же	Пыльца 12 дн. в смеси	Ходос. Дюбек ялт.	679 1929	26,0 ± 0,74 74,0 ± 0,74
-	Ходос. + Америк. 572	Ходос. 12 дн. Америк. 12 дн.	Ходос. Америк.	825 132	86,2 ± 1,25 13,8 ± 1,25
	То же	Пыльца 12 дн. в смеси	Ходос. Америк.	634 1263	33,4 ± 1,17 66,6 ± 1,17
-	Ходос. + Остро-конец 1906	Ходос. 12 дн. Острок. 12 дн.	Ходос. Острок.	402 497	44,2 ± 2,74 55,8 ± 2,74
	То же	Пыльца 12 дн. в смеси	Ходос. Острок.	713 3703	16,2 ± 0,31 83,8 ± 0,31
-	Ходос. + Гибрид № 2	Ходос. 12 дн. Гибр. № 2 12 дн.	Ходос. Гибр. № 2	1241 1019	54,9 ± 1,10 45,1 ± 1,10
	То же	Пыльца 12 дн. в смеси	Ходос. Гибр. № 2	837 4976	14,4 ± 0,23 85,6 ± 0,23
-	Ходос. + Трапезонд 1272	Ходос. 12 дн. Трапез. 12 дн.	Ходос. Трапез.	1063 2998	26,2 ± 0,48 73,8 ± 0,48
	То же	Пыльца 12 дн. в смеси	Ходос. Трапез.	1549 3058	33,6 ± 0,46 66,4 ± 0,46
-	Ходос. + Гибрид № 1	Ходос. 12 дн. Гибр. № 1 12 дн.	Ходос. Гибр. № 1	320 1098	22,6 ± 1,23 77,4 ± 1,23
	То же	Пыльца 12 дн. в смеси	Ходос. Гибр. № 1	1326 3175	29,5 ± 0,46 70,5 ± 0,46

Аналогичные результаты были получены нами и на махорке. Таким образом, взаимодействие своей и чужой пыльцы, лежавшей в смеси, как бы сблизило оба сорта пыльцы, «приблизило» чужую пыльцу к материнскому растению.

Является ли этот результат совершенно неожиданным? Мы полагаем, что здесь мы имеем новое доказательство наличия того явления, которое было открыто И. В. Мичуриным и на основании которого им был даже предложен особый метод преодоления нескрещиваемости. И. В. Мичурин писал: «...все виды и даже разновидности одного и того же вида обладают пыльцой разного запаха, и вот эти эфирные масла, заключенные в пыльце каждого сорта, и служат возбудителями пестика. Основываясь на этом выводе, я при скрещивании не симпатизирующих друг другу сортов за день до опыления помещал небольшое количество нужной пыльцы, завернутой в тонкую капсулу из папиросной бумаги, в пакет с пыльцой родственного сорта маточному растению и помещал все это в теплое место в надежде, что испаряющееся эфирное масло пыльцы большого пакета насытит и парализует запах пыльцы в капсуле, и

результат во многих случаях блестяще оправдал мое предположение» ((³), т. 1, стр. 481—482).

Физиологическая сторона описанного явления представляется нам примерно в следующем виде. Не только во время роста пыльцевых трубок, но и до начала прорастания пыльцы в пыльцевых зернах идут, хотя и в замедленном темпе, процессы обмена веществ. Известно, например, что с возрастом довольно существенно изменяется химизм пыльцы, ее физико-химические и коллоидные свойства. Именно потому, что пыльцевое зерно жизнедеятельно, оно стареет и в конце концов, в разные сроки у разных видов, теряет жизнеспособность (⁴, ⁵).

Нужно думать, что и в «покоящихся» пыльцесмесях какие-то продукты обмена веществ пыльцы одного сорта влияют на пыльцу другого сорта. Являются ли эти влияния глубокими или более поверхностными (быть может, в буквальном смысле этого слова), пока что трудно сказать. Глубоко ли изменится одна пыльца или только «насытится запахом» другой пыльцы (употребляя мичуринское выражение), но очевидно, что ткани пестика будут на измененную пыльцу реагировать по-новому. В какой-то степени иначе будут происходить процессы обмена веществ между пыльцой и пестиками, что отразится и на результатах избирательности оплодотворения.

Конкретный физиологический механизм, о котором писал И. В. Мичурин, а именно взаимное действие эфирных масел разных сортов пыльцы, представляется также вполне вероятным. Основой многих эфирных масел являются терпены — дериваты изопрена. К терпенам же принадлежат каротины, каротиноиды и близкие к ним вещества (например витамин А), выполняющие, повидимому, важную роль как в ассимиляционных, так и в дыхательных процессах (⁶). Особенно интересно в связи с нашей темой отметить, что эти вещества играют большую роль в метаболизме генеративных органов и, в частности, в процессах прорастания пыльцы и роста пыльцевых трубок (⁷).

Работами С. Д. Балаховского (⁸⁻¹⁰) показана также весьма большая биологическая активность продуктов распада каротина и витамина А, β-иона, цитраля и др. С. И. Лебедев (⁷) заметил, что запах β-иона присущ пыльце многих растений, что свидетельствует о распаде под действием света и кислорода молекулы каротина и отщепления β-иона. Возможно, что и отмеченный И. В. Мичуриным запах пыльцы обуславливается летучими продуктами распада каротина. Эти же продукты пыльцы одного сорта могут влиять в пыльцесмесях на пыльцу другого сорта. Таким образом, намечается биохимическая цепочка, через которую осуществляется конкретный физиологический механизм взаимодействия в пыльцесмесях. Конечно, это только один из многих возможных путей взаимодействия, возникающего в процессах обмена веществ. Есть основания полагать, что взаимодействие между различными растительными организмами при помощи различных летучих соединений — явление достаточно широко распространенное (¹²). Например, работами М. Н. Мейселя (¹³⁻¹⁵) доказана способность витамина В₁, витаминного тиазола, никотиновой кислоты и др. улетучиваться и в таком виде воздействовать на микроорганизмы, усваиваться ими. Указанные вещества, как это было показано нами на табаках (¹⁶), имеют также существенное значение в обмене веществ пыльцы.

Интересно, что различные виды одного рода и даже в ряде случаев различные сорта одного вида отличаются друг от друга по реакциям с веществами из группы витамина В₁. Не исключена поэтому возможность, что в явлениях взаимодействия в «покоящихся» пыльцесмесях какую-то роль играют и воздействия одной пыльцы на другую путем выделения летучих соединений из группы витамина В₁, никотиновой кислоты и др. Возможно, что здесь воздействие ограничивается поверхностностью пыльцы, а это связано с изменением последующей реакции на

эту пыльцу тканей пестика. В этой связи интересны также опыты И. Н. Голубинского (¹⁷), показавшие влияние летучих выделений венчика на прорастание пыльцы и рост пыльцевых трубок. Физиологические механизмы всех этих явлений подлежат дальнейшему исследованию.

Поступило
27 IV 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. М. Поляков и П. В. Михайлова, Журн. общ. биол., 10, № 3 (1949).
² И. М. Поляков и П. В. Михайлова, там же, 11, № 2 (1950). ³ И. В. Ми-
чурин, Соч., 1, 1939. ⁴ R. A. Brink, Am. Journ. Bot., 11 (1924). ⁵ B. Lid-
fors, Jahrb. wiss. Bot., 33 (1899). ⁶ A. Frey-Wyssling, Die Stoffausscheidung
der höheren Pflanzen, Berlin, 1935. ⁷ С. И. Лебедев, Селекция и семеноводство,
№ 9 (1949). ⁸ С. Д. Балаховский, Рефераты биоотделения АН СССР
(1941—1943). ⁹ С. Д. Балаховский, там же (1944). ¹⁰ С. Д. Балахов-
ский, там же (1945). ¹¹ Б. Г. Савинов, Каротин (провитамин А), Киев, 1948.
¹² Н. Г. Холодный, ДАН, 41, 416 (1943). ¹³ М. Н. Мейсель и Н. П. Тро-
фимова, ДАН, 53, 577 (1946). ¹⁴ М. Н. Мейсель и Г. А. Медведева, Био-
химия, 12, № 4 (1947). ¹⁵ М. Н. Мейсель, ДАН, 58, 135 (1947). ¹⁶ И. М. По-
ляков, ДАН, 69, 683 (1949). ¹⁷ И. Н. Голубинский, Сад и Огород, № 3
(1950).