

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

П. В. МИХАИЛОВА

**ОБ ОДНОЙ ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПЫЛЬЦЫ
В ПЫЛЬЦЕСМЕСЯХ**

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 11 II 1950)

Наше исследование было посвящено изучению взаимодействия пыльцы различных видов табака (рода *Nicotiana*) в пыльцесмесях при разных количественных соотношениях компонентов в культуре на искусственных средах. Для исследования было необходимо прежде всего, чтобы компоненты, входящие в пыльцесмесь, ясно отличались друг от друга или по форме, или по величине своих пыльцевых зерен, что давало бы возможность в пыльцесмеси под микроскопом определять, какому сорту или виду принадлежит каждое пыльцевое зерно. Среди нескольких десятков культурных сортов табаков и махорок, на которых нами изучалась избирательность оплодотворения (1), нам не удалось обнаружить надежных отличий по морфологии пыльцы. Но при просмотре пыльцы разных видов рода *Nicotiana* мы обнаружили, что пыльца *N. suaveolens* резко отличается по форме и величине от пыльцы других видов. Она крупнее и имеет трехугольную форму, в то время как пыльца многих других видов округлая.

В наши эксперименты были включены следующие виды: *N. suaveolens*, *N. calycina*, *N. glauca* и *N. rustica*. Пыльцесмеси составлялись из пыльцы *N. suaveolens* + *N. calycina* и *N. suaveolens* + *N. glauca*, *N. suaveolens* + *N. rustica* в разных пропорциях, указанных в табл. 1 (варианты 2, 3, 4). Кроме того, высевалась и чистая пыльца каждого вида (контрольный посев — вариант 1), обязательно из той же порции пыльцы, которая использовалась для пыльцесмесей. На предметное стекло наносилась толстая капля среды (1% агар + 10% сахара). На среду делался равномерный, средней густоты посев пыльцы. Через известные промежутки времени делались промеры длины пыльцевых трубок. Общие результаты промеров, несмотря на различия в продолжительности опытов, оказались сходными, и поэтому иллюстрируем их здесь только данными по одной из серий наших опытов (см. табл. 1).

По каждому варианту опыта обмерялось по 100 пыльцевых трубок каждого вида, пыльца которого входила в пыльцесмесь. Пыльца *N. suaveolens* бралась из одной и той же порции для пыльцесмесей всех вариантов опытов №№ 1 и 2 и из порции другого сбора для пыльцесмесей всех вариантов опыта № 3. Изменения, приведенные в табл. 1, относятся к 1-часовой экспозиции для опытов №№ 1 и 2, и к 1,5-часовой экспозиции для опыта № 3.

Анализ полученного цифрового материала позволяет сделать следующие выводы.

1. Существует ясно выраженное взаимодействие между пыльцой разных видов табака, растущей в смеси. Явления подобного взаимодействия описывались для многих видов растений рядом авторов (2, 3, 7-9).

№ опыта	Компонент пыльцесмеси, пыльца которого измерялась	Длина пыльцевых трубок в микронах ($M + m$) при разных количественных соотношениях пыльцы			
		Вариант 1 100%	Вариант 2 50 : 50	Вариант 3 17 : 83	Вариант 4 83 : 17
1	<i>N. calycina</i>	34,72±2,27	23,77±1,09	94,67±8,68	66,14±8,06
	<i>N. suaveolens</i>	163,71±6,68	133,32±3,10	149,41±4,75	110,17±5,79
2	<i>N. glauca</i>	34,52±1,36	37,83±1,65	45,68±1,65	38,49±2,27
	<i>N. suaveolens</i>	163,71±6,68	155,65±5,37	175,49±8,47	147,17±4,96
3	<i>N. rustica</i>	66,76±3,23	123,81±8,70	151,10±8,91	104,59±9,30
	<i>N. suaveolens</i>	232,33±7,50	217,45±8,12	250,52±6,82	212,90±9,45

Пыльца одного вида создает для пыльцы другого вида, растущей с ней в смеси, своеобразную «физиологическую среду». В наших опытах это взаимодействие выражается в том, что темпы роста пыльцевых трубок каждого вида в чистой культуре всегда отличаются от темпов роста пыльцевых трубок этого же вида в пыльцесмесях. Второй компонент пыльцесмеси в одних случаях тормозит, в других стимулирует прорастание и рост пыльцевых трубок данного вида. Так например, рост пыльцевых трубок *N. suaveolens* в сочетании с пыльцой *N. calycina* явно тормозится, в сочетании с *N. glauca* дает меньшее торможение и в одном случае слегка стимулируется. Пыльца *N. rustica* в сочетании с пыльцой *N. suaveolens* испытывает стимуляцию.

2. Большой интерес представляет сравнение роста пыльцевых трубок любого из взятых нами видов в тех случаях, когда эта пыльца берется в качестве одного из компонентов пыльцесмесей в разных отношениях к другому компоненту (83—50—17% или 75—50—25%).

Почти всегда наблюдается ясно выраженная правильность: пыльцевые трубки пыльцы, находящейся в смеси в меньшем количестве (17 или 25%), длиннее, чем трубки в тех вариантах опыта, когда пыльца данного вида представлена большими дозами (50, 75 или 83%). Во избежание недоразумения необходимо отметить, что речь идет не о значении густоты высева пыльцы, а только о влиянии на рост пыльцевых трубок относительных количеств пыльцы, входящих в пыльцесмеси.

Известно, что при редком посеве пыльца обычно растет плохо и что необходима известная «концентрация» пыльцы для ее оптимального роста. Во всех вариантах наших опытов мы делали обычно равномерный посев пыльцы достаточной густоты для обеспечения ее оптимального роста. Нужно сказать, что даже «меньший» компонент (17 или 25%) был представлен достаточным количеством пыльцевых зерен. Изменялось только одно условие опыта — соотношение компонентов. Это изменение приводило при сочетании пыльцы тех сортов, которые были взяты для наших опытов, к более энергичному росту пыльцы, представленной меньшей дозой.

Указанное явление обнаружено нами на весьма значительном материале, и встает вопрос, какова физиологическая сторона этого явления? Можно высказать следующие предположения.

Известно, что пыльца одного вида требует для своего оптимального развития несколько отличных концентраций витаминов, каротинов и других необходимых ей веществ, чем пыльца какого-либо другого вида (4, 5). Есть основания думать, что различия в этих требованиях могут носить и качественный характер. Возможно поэтому, что пыльца, находящаяся в смешанной культуре в меньшем количестве, сможет найти здесь более благоприятные условия для питания и использования

веществ, находящихся в среде в небольших количествах, чем пыльца, преобладающая в пыльцесмеси.

С другой стороны, пыльца обычно требует для своего оптимального развития продуктов жизнедеятельности, секретов другой пыльцы. Необходимо «физиологическая» среда, которая создается совокупным действием развивающихся пыльцевых трубок. Возможно поэтому, что пыльца одного вида, стимулируемая веществами, выделяемыми пыльцой другого вида, будет испытывать эту стимуляцию особенно сильно в тех случаях, когда ее меньше.

Конечно, эти предположения гипотетичны, но фактом является изменение характера взаимодействия в пыльцесмесях при изменении количественных соотношений между компонентами.

3. На протяжении ряда лет мы проводили опыты по выяснению влияния количественных соотношений компонентов в пыльцесмесях на избирательность оплодотворения при межсортовых скрещиваниях махорки *N. rustica* и табака *N. tabacum* (1, 6). Опытами было установлено, что в 68—89% случаев получается относительно больше потомков от пыльцы, находящейся в пыльцесмесях в относительно меньших количествах (т. е., например, в отношении 1:5, 1:10, 1:30 и т. д.), чем это можно было бы ожидать, исходя из результатов, получаемых при соотношении компонентов, равном 1:1.

Аналогичные результаты были получены нами и при некоторых межвидовых скрещиваниях табаков, в которых применялись пыльцесмеси с разным количественным соотношением компонентов.

При сопоставлении результатов этих полевых опытов с опытами, описанными в данной работе, обнаруживается известный параллелизм. Пыльца, находящаяся в пыльцесмесях в относительно меньших количествах, получает в полевых опытах известные преимущества в оплодотворении, а в приведенных здесь опытах — преимущества роста в культуре. Этот параллелизм указывает на какие-то общие физиологические явления в том и другом случае. Эти явления, повидимому, связаны прежде всего с условиями питания, обмена веществ в пыльце.

Однако нельзя результаты экспериментов, проведенных в полевых условиях на растениях, объяснять теми явлениями, которые обнаружались в изложенных здесь опытах. К «пыльцевому фактору», взятому изолированно, результаты избирательности оплодотворения никогда не могут быть сведены. В описанных здесь опытах речь идет только о взаимодействии между пыльцой разных видов, развивавшейся в культуре на искусственной среде. В опытах же на растениях речь идет именно об избирательности оплодотворения, что предполагает сложное взаимодействие тканей пестика и пыльцевых трубок, заканчивающееся взаимной избирательностью гамет.

Поступило
16 XII 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. М. Поляков и П. В. Михайлова, Журн. общ. биол., 10, № 3 (1949).
² И. Н. Голубинский, Агробиология, № 3 (1946). ³ P. Branscheidt, Planta, 11, 2 (1930). ⁴ И. М. Поляков, ДАН, 69, № 5 (1949). ⁵ С. И. Лебедев, Селекция и семеноводство, № 9 (1949). ⁶ И. М. Поляков, ДАН, 70, № 1 (1950).
⁷ И. Н. Голубинский, ДАН, 48, № 1 (1945). ⁸ R. P. Brink, Am. Journ. Bot., 9 (1924). ⁹ R. Savelli, C. R., 210, No. 5 (1940).