

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

И. М. ПОЛЯКОВ

**О НЕКОТОРЫХ УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ПЫЛЬЦЫ
В ТКАНЯХ ПЕСТИКА**

(Представлено академиком А. И. Опариным 27 X 1949)

Наша работа является результатом экспериментов, имевших целью выяснить некоторые физиологические условия развития пыльцы в тканях пестиков.

Анализ разнообразных экспериментальных данных, посвященных питанию пыльцы, процессам обмена веществ в ней, приводит к выводу, что источниками питания пыльцы являются, с одной стороны, ее собственные запасы, а с другой, — вещества, поставляемые тканями пестика. У разных видов растений относительная роль этих двух источников питания пыльцы различна. Однако еще мало известно о всем комплексе условий, которых требует пыльца, растущая в тканях пестиков и иногда проходящая в этих тканях огромные по сравнению с собственными размерами расстояния.

Нас заинтересовала одна сторона этого большого вопроса. Исследуя рост пыльцы табака и махорки на искусственных средах, мы убеждались в том, что пыльца требует для своего оптимального развития наличия в среде некоторого количества веществ, которые именуется разными исследователями «дополнительными факторами питания», «дополнительными факторами роста», «веществами группы биоса» и т. д. По существу же речь идет о веществах группы витамина В, а именно о витамине В₁ (тиамине), биотине и пантотеновой кислоте.

Предварительные опыты показали, что пыльца разных видов (и даже сортов одного вида) требует различных количеств витаминов группы В₁ для своего оптимального развития. Так, оптимальная концентрация витамина В₁ (в мг/л) оказалась: для *Nicotiana tabacum*, сорт Ходосевич — 0,0002; сорт Остроконец — 0,001; для *N. rustica*, сорт Желтая-109 — 0,0001; для *N. alata* — 0,005; для *N. suaveolens* — 0,001; для *N. acuminata* — 0,0001 и для *N. paniculata* — 0,0005.

Как справедливо указал А. Авакян (1), методологически неправильно рассматривать эти вещества как особые «факторы роста», «гормоны клеточного деления» и т. п., тем более, что многочисленные физиологические исследования показали, что их важная роль связана с обменом веществ и, прежде всего, с построением нужных организму ферментных систем (2).

Вещества группы витамина В выделялись нами из тканей пестиков и из пыльцы, что также заставляет предположить, что эти вещества играют существенную роль в процессах обмена веществ в репродуктивных органах и что их наличие в нужных количествах в тканях пестиков должно быть одним из важных условий развития пыльцы.

Мы решили экспериментально проверить наше предположение, для чего поставили следующие опыты. В качестве объектов были взяты

тыква *Cucurbita pepo* (сорт «мозолевский»), ее разновидность — так называемые патиссоны, табак *Nicotiana tabacum* (сорта Самсун и Ходо-севич) и *N. affinis*.

Выяснялось, прежде всего, изменяется ли после опыления содержание веществ группы витамина В в свободном состоянии в тканях пестиков. Для этого пестики контрольных цветов (неопыленных) сравнивались с пестиками опыленных цветов спустя 8—48 час. после опыления (для разных серий опытов бралось разное время после опыления).

Изменение в содержании количества этих веществ изучалось дрожжевой методикой. В Институте микробиологии Академии наук СССР были получены дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* paca Gebr. Mayer. Для дрожжей употреблялась питательная среда Гайдука, к которой прибавлялись в строго определенной пропорции вытяжки из тканей пестиков. Затем в счетной камере под микроскопом производился подсчет числа дрожжевых клеток. Вытяжки готовились следующим образом. Бралось до 10 пестиков, обработанных одинаковым способом (например, опыленных) и каждый пестик делился на три части: «верх» — рыльце с прилегающей к нему частью столбика, «середина» — остальной столбик, «низ» — завязь. Затем «верхи» от нескольких одинаково обработанных пестиков разрезались на мелкие ломтики, которые смешивались между собой и погружались в пробирку с кипящим 80° спиртом. После охлаждения пробирка плотно закрывалась пробкой. В спирту ткани выдерживались 3—4 мес. до момента исследования. Во всех случаях на 50 мг тканевого материала брался 1 см³ спирта. Точно так же мы поступали и с «серединами» и с «низами». В некоторых случаях у табаков пестик делился только на две части: «верх» — рыльце и половина столбика и «низ» — вторая половина столбика и завязь.

Дрожжи, употреблявшиеся в опытах, весьма чувствительно реагируют на некоторые вещества витаминного комплекса, и изменение их количества (спустя 24 часа в наших опытах), при прочих равных условиях, является весьма надежным и неоднократно проверенным показателем количественных изменений содержания витаминов в вытяжках. Для первоначальной ориентировки методика эта достаточно точна. Типичные для всех опытов результаты демонстрируются некоторыми из них, сведенными в табл. 1. В этой таблице цифры выражают число дрожжевых клеток (биологический тест на количество витаминов группы В).

Рассматривая табл. 1, мы можем прийти к следующим выводам. Во-первых, во всех случаях количество изученных нами «дополнительных факторов питания», определенных веществ из группы витамина В в тканях пестиков, возрастает после опыления по сравнению с контролем (у тыквенных в 2—3 раза). Во-вторых, это общее увеличение идет, главным образом, за счет тканей верхней части пестика (особенно рыльца).

Все это делает вероятным наше предположение о том, что развивающаяся пыльца своей жизненной активностью способствует выделению из тканей пестика в свободном состоянии необходимых ей дополнительных факторов питания из группы витамина В.

Приведем также данные еще по одной серии экспериментов. Нами были взяты две самостерильные и две самофертильные формы петунии (*Petunia violacea*) и подвергнуты самоопылению и чужеопылению. Содержание витаминов в пестиках и изменение их количества при самоопылении и чужеопылении спустя 36 час. после опыления показано в табл. 2. («дрожжевой показатель»).

Опыты на петуниях подтверждают данные, полученные на тыквенных и табаках. Особый интерес представляет сравнение реакции на свою и на чужую пыльцу у самостерильных и самофертильных растений. У самофертильных форм реакция на свою и чужую пыльцу оказалась сходной. У самостерильных же форм реакция на чужую пыльцу

Таблица 1

Объект	Схема опыта	«Дрожжевой показатель»	Объект	Схема опыта	«Дрожжевой показатель»	
Патиссон серия I	Контроль	верх . . .	Тыква Мо- золеевская	Контроль	верх . . .	
		середина .			середина .	
		низ			низ	
	сумма . .	37,8		сумма . .	30,9	
	Опыление	верх . . .		Nicotiana affinis	Опыление	верх . . .
		середина .				середина .
низ		низ				
сумма . .	86,0	сумма . .	93,2			
Патиссон серия II	Контроль	верх . . .	N. tabacum сорт Ходо- севиц	Контроль	верх . . .	
		середина .			середина .	
		низ			низ	
	сумма . .	41,4		сумма . .	34,4	
	Опыление	верх . . .		N. tabacum сорт Самсун	Опыление	верх . . .
		середина .				середина .
низ		низ				
сумма . .	114,7	сумма . .	68,8			
Патиссон серия III	Контроль	верх . . .	N. tabacum сорт Самсун	Контроль	верх . . .	
		середина .			середина .	
		низ			низ	
	сумма . .	34,4		сумма . .	47,7	
	Опыление	верх . . .		N. tabacum сорт Самсун	Опыление	верх . . .
		середина .				середина .
низ		низ				
сумма . .	85,9	сумма . .	59,7			
Контроль	верх . . .	N. tabacum сорт Самсун	Контроль	верх . . .		
	середина .			середина .		
	низ			низ		
сумма . .	47,9	сумма . .	47,9			
Опыление	верх . . .	N. tabacum сорт Самсун	Опыление	верх . . .		
	середина .			середина .		
	низ			низ		
сумма . .	64,4	сумма . .	64,4			

Таблица 2

		Самостерильные петунии		Самофертильные петунии	
Контроль:	верх	12,3	12,7	15,0	14,1
	низ	16,4	14,3	17,1	15,7
Самоопыление:	верх	18,9	16,5	28,4	24,9
	низ	15,1	13,4	13,9	15,8
Чуждоопыление:	верх	31,4	29,9	26,4	26,2
	низ	13,8	18,7	14,5	15,1

оказалась весьма энергичной, а на свою пыльцу более «вялой». Мы считаем эти данные сугубо предварительными, но они приводят к выводу о том, что в какой-то степени физиологические механизмы самостерильности могут быть связаны и с различиями в питании пыльцы в тканях пестика.

Исследовалось также изменение содержания воднорастворимых углеводов в пестиках патиссонов. Определение углеводов было проведено А. Н. Дмитриевой методом Гагендорна — Иенсена (табл. 3).

Таблица 3

Содержание углеводов в мг на 1000 мг сырого веса

	Цветы изолиров.		Цветы на растении
	24 часа	48 час.	12 час.
Контроль	6,6	7,4	14,7
Опыление	14,1	15,2	21,8

Из данных табл. 3 можно сделать вывод, что общая сумма моно- и дисахаридов в тканях пестика увеличивается после опыления, приблизительно в 2 раза превышая контроль. Исследование показало также, что это увеличение идет неравномерно в разных частях пестика, а именно в рыльце и столбике увеличение в 1½—2 раза больше, чем в завязи.

Мы видим, таким образом, что взаимодействие растущей пыльцы с тканями пестика создает определенные физиологические условия, необходимые для развития самой пыльцы, для ее питания и для обмена веществ в пыльце. Наши опыты обнаруживают только одно из этих условий.

Ряд исследований хорошо выясняет биологическое значение количества пыльцы для оплодотворения и наследственности (3-5). Наши опыты освещают этот вопрос еще с одной стороны. Также становится понятным, почему пыльца, растущая в тканях пестика, может нормально взаимодействовать с этими тканями, создавая в тканях необходимую ей физиологическую среду только в том случае, если она представлена в достаточном количестве. Малые количества пыльцы не могут создавать в тканях пестиков оптимальных условий, что не может не отразиться и на развитии самой пыльцы. С этими явлениями могут быть связаны также некоторые стороны избирательности оплодотворения и действия пыльцы как полового ментора.

Поступило
21 X 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Авакян, *Агробиология*, № 1 (1948). ² А. Прокофьев, *Усп. совр. биол.*, 26, № 3 (1945). ³ И. Н. Голубинский, *Агробиология*, № 3 (1946). ⁴ Д. В. Тер-Аванесян, *Тр. прикл. бот., ген., сел.*, 18, в. 2 (1949). ⁵ Н. В. Турбин и Е. Н. Богданова, *Изв. АН СССР, сер. биол.*, № 4 (1949).