

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. Х. ЧАЙЛАХЯН

**РАЗВИТИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗАРАЗИХИ В СВЯЗИ С РОСТОМ
И РАЗВИТИЕМ РАСТЕНИЙ-ХОЗЯЕВ**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 10 XI 1946)

Одним из самых типичных явлений паразитизма является паразитизм различных видов заразики на корнях зеленых растений. Восприимчивость или невосприимчивость растений к этим паразитам является результатом взаимодействия многих слагаемых, среди которых особое значение имеют анатомо-физиологические и биохимические особенности растений-хозяев. Среди других работ в области физиологии взаимоотношений растения-хозяина и цветкового паразита много нового внесли исследования академика Рихтера (6), а также Сухорукова (5), Ничипоровича (4) и Клинг (3), в которых изучались водоснабжение растения-хозяина и заразики, характер корневых выделений, изменения в транспирации, фотосинтезе и азотисто-углеводном обмене пораженного растения и активности ферментов у заразики.

К вопросу о взаимоотношениях зеленых растений и высших цветковых паразитов — различных видов заразики нас подвели наши исследования физиологической природы внутренних факторов онтогенеза растений (7). Здесь нас интересовала одна задача — в какой мере рост и развитие высших паразитов находятся в связи с ростом и развитием растений-хозяев. Этому вопросу были посвящены работа Баранского (1) и специальные исследования Захарова (2). Изучая поведение различных сортов подсолнечника в условиях 10-часового, естественного и 24-часового дня, Баранский нашел, что большинство сортов приступило к бутонизации на 5—15 дней раньше на коротком дне, где на корнях появилось и наибольшее число цветonoсцев заразики, почему автор пришел к выводу, что развитие заразики связано с развитием подсолнечника. Захаров подтвердил факт большей поражаемости заразигой различных сортов подсолнечника на коротком дне, но вместе с тем наблюдал ряд случаев несоответствия между скоростью зацветания подсолнечника и его поражаемостью заразигой и пришел к противоположному выводу о том, что фаза развития не является причиной различной поражаемости подсолнечника. Поскольку рост растений на коротком дне идет слабее и декапитированные растения поражаются заразигой сильнее, автор предположил, что частичной причиной большего поражения подсолнечника на коротком дне является более слабый темп роста растения-хозяина.

В первом нашем опыте, проведенном в 1940 г., изучалось непосредственное влияние длины дня на растения заразики *Orobanche cistana*, растущих на корнях подсолнечника сорта Круглик. Растения заразики с момента их появления выдерживались на: 1) естественном длинном дне, 2) коротком 10-часовом дне и 3) в непрерывной темноте; расте-

ния подсолнечника находились на естественной длине дня. Во всех случаях цветение растений заразихи наступило одновременно, причем в непрерывной темноте цветonoсцы были более вытянуты и бледной окраски. Этот опыт показал, что заразиха *O. cumana* является растением фотопериодически нейтральным, поскольку различная длина дня не оказала влияния на скорость зацветания этого растения.

Основные опыты к решению поставленной задачи были проведены в 1941 г. в Институте физиологии растений Академии Наук СССР. В опыты были взяты виды длиннодневные, короткодневные и нейтраль-

Таблица 1

Развитие различных видов заразихи в связи с развитием растений-хозяев

Растение	Длина дня	Растение-хозяин		Заразиха		Фото-периодическая реакция
		бутонизация	цветение	появление	цветение	
Горчица белая	К	23 VI	5 VII	13 VII	25 VII	Длиннодневное
	Д	14 VI	23 VI	17 VII	28 VII	
Табак Трапезонд	К	15 VII	29 VII	11 VIII	15 VIII	Нейтральное
	Д	6 VII	26 VII	11 VIII	16 VIII	
Подсолнечник Круглик . .	К	14 VII	1 VIII	12 VII	25 VII	Короткодневное
	Д	10 VIII	нет	13 VII	24 VII	
Табак Мариландский Мамонт	К	16 VIII	—	18 VIII	25 VIII	Короткодневное
	Д	нет	—	13 VIII	20 VIII	
Подсолнечник Техасский	К	12 VIII	15 VIII	15 VII	13 VIII	Короткодневное
	Д	нет	нет	15 VII	8 VIII	
Перилла краснолистная . .	К	5 VII	12 VII	15 VIII	25 VIII	Короткодневное
	Д	нет	нет	24 VIII	1 IX	

ные к длине дня: 1) подсолнечник *Helianthus annuus*, сорта Круглик и Техасский; 2) табак *Nicotiana tabacum*, сорта Трапезонд и Мариландский Мамонт; 3) горчица белая *Sinapis alba* и 4) перилла краснолистная *Perilla nankinensis*. Растения подвергались предпосевному заражению соответствующими видами заразихи: растения подсолнечника заражались семенами *Orobanchе cumana* (раса Б), растения табака и периллы — *O. ramosa* и горчицы — *O. muteli*. Набивка сосудов почвой и заражение верхнего слоя почвы семенами заразихи были произведены 17/V, посев семян подсолнечника Круглик и горчицы — 21/V, подсолнечника Техасского — 31/V, посадка рассады табака и периллы — 9/VI. Семена каждого вида высевались в 6 сосудов, из которых 3 оставались на длинном дне (Д) и 3 — на коротком 10-часовом дне, с 8 час. утра до 6 час. вечера (К); воздействие коротким днем началось 28/V, после появления всходов растений. В дальнейшем производились фенологические наблюдения за развитием растений, а также за появлением на корнях растений стеблей заразихи и их цветением. Все собранные данные представлены в табл. 1.

Данные этой таблицы показывают, что никакого соответствия между скоростью развития растений-хозяев и паразитов нет. У длиннодневной горчицы цветение на коротком дне задержалось на 12 дней, а развитие заразихи прошло одновременно, даже несколько быстрее на коротком дне. У короткодневного вида подсолнечника Круглик бутонизация растений на коротком дне наступила раньше на 27 дней, а цветение заразихи и на длинном и на коротком дне произошло одновременно: 25 и 24 VII. На рисунке представлены растения подсолнеч-

ника Круглик с цветоносцами заразихи на корнях (фото 11/VIII 1941 г.). Растения подсолнечника в сосуде справа (№ 2) с короткого дня находятся в фазе цветения, растения в сосуде слева (№ 24) с длинного дня только что приступили к бутонизации.

Еще более отчетливые результаты выявились у таких типичных растений короткого дня, как табак Мариландский Мамонт, перилла и подсолнечник Техасский. Все эти виды бутонизировали и цвели только на коротком 10-часовом дне; на длинном дне они все время оставались в фазе вегетативного роста. Тем не менее, заразиха появилась и цвела на корнях этих растений и на длинном дне, причем у подсолнечника Техасского на 5 дней раньше, чем на коротком дне, у табака Мариландский Мамонт — на 5 дней раньше и у периллы — на 6 дней позднее.

Все это свидетельствует о том, что образование цветоносцев и цветение различных видов заразихи происходят независимо от того, находятся ли растения-хозяева в „цветочноспелом“ состоянии или нет, находятся ли они в фазе вегетативного роста или цветут.

Параллельно с фенологическими наблюдениями производились про-



Таблица 2

Развитие различных видов заразихи в связи с ростом и развитием растений-хозяев

Растение	Длина дня	Высота растений в см	Фаза развития	Число стеблей заразихи на 1 растение			Дата учета
				надземных		подземных	
				цветущих	нецветущих		
1-я группа							
Горчица белая	К	42	Созревание	0,8	1,1	11,7	14 VIII
	Д	66	Полн. созревание	0,6	0,3	1,7	
Табак Трапезонд	К	57	Созревание	2,1	3,5	12,5	28 VIII
	Д	73	Созревание	1,8	2,1	4,8	
2-я группа							
Подсолнечник Круглик	К	58	Цветение	2,1	7,6	52,3	23 VIII
	Д	87	Бутонизация	1,3	4,5	54,9	
Табак Мариландский Мамонт	К	22	Бутонизация	5,1	10,0	13,3	20 IX
	Д	22	Вегет. рост	1,1	6,1	21,1	
Подсолнечник Техасский	К	39	Бутонизация	1,1	9,3	29,1	23 VIII
	Д	77	Вегет. рост	0,8	11,1	50,7	
Перилла краснolistная	К	48	Полн. созревание	0,1	0,0	0,4	1 IX
	Д	56	Вегет. рост	0,1	0,1	11,3	
	К+Д	63	Бутонизация	0,0	4,1	38,9	

меры роста и подсчет числа цветоносцев на корнях растений. В конце опытов корни растений были отмыты и подсчитано число цветоносцев, еще не вышедших наружу. Результаты учета опытов представлены в табл. 2.

Анализ данных табл. 2 позволяет установить закономерную связь между развитием заразики и скоростью роста растений-хозяев. Скорость роста растений, как это было установлено нами ранее (7), зависит от прямого влияния длины дня, когда рост всех растений идет быстрее на более длинном дне, и от перехода растений к цветению и плодоношению, когда у монокарпических растений рост замедляется.

В 1-й группе растений у длиннодневной горчицы и нейтрального табака Трапезонд на длинном дне идет усиленный рост, который быстро заканчивается в связи со скорым переходом растений к цветению и созреванию, — стеблей заразики развивается больше на коротком дне, где рост более медленный и продолжительный. Во 2-й группе растений у короткодневных подсолнечника Круглик, табака Мариландский Мамонт, подсолнечника Техасского и периллы на длинном дне вначале идет усиленный рост — стеблей заразики развивается больше на коротком дне (число надземных стеблей); впоследствии, в связи с переходом растений к цветению и плодоношению, на коротком дне рост прекращается, тогда как на длинном дне он продолжается — стеблей заразики начинает возникать и развиваться больше на длинном дне (число подземных стеблей).

Таким образом, во всех случаях развитие стеблей заразики идет тем более интенсивно, чем медленнее и продолжительнее протекает вегетативный рост растений-хозяев.

Приведенные здесь данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Появление и цветение стеблей различных видов заразики идет независимо от того, переходят ли растения-хозяева к репродуктивному развитию или они остаются в фазе вегетативного роста. Это позволяет думать, что у гетеротрофных паразитных растений образование флоригенных веществ — гормонов цветения — происходит из таких исходных веществ и при таких внутренних условиях, в каких оно не идет у автотрофных растений. Известно, что у паразитов функция полового размножения развита особенно сильно.

2. Развитие заразики на корнях растений связано со скоростью роста растений-хозяев: стеблей заразики на одном растении развивается тем больше, чем медленнее и продолжительнее идет вегетативный рост растений. Факторами, ограничивающими развитие заразики, являются быстрый рост растения-хозяина, при котором значительная часть веществ и воды перетекает в растущие стеблевые почки, и переход растений к цветению и плодоношению, когда вырабатываемые листьями ассимиляты и поступающая вода с минеральными солями движутся к созревающим семенам, а рост постепенно приостанавливается.

3. Для максимального выявления потенциальной способности культурных растений к поражению заразой при отборе сортов на их заразиховыносливость следует в селекционной практике испытание длиннодневных и нейтральных форм подсолнечника, табака, горчицы и других культур вести на фоне короткого дня; испытание короткодневных форм подсолнечника, табака, конопли, периллы и других культур вести на фоне длинного дня.

Институт физиологии растений
им. К. А. Тимирязева
Академии Наук СССР

Поступило
10 XI 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Д. И. Баранский, Яровизация, № 2—3 (1946). ² Б. С. Захаров, ДАН, 27, № 3 (1940); 32, № 6 (1941); 34, № 9 (1942). ³ Е. Г. Клигг, Тр. комиссии по ирригации АН СССР, в. 3 (1934). ⁴ А. А. Ничипорович, Журн. опытно-агрон. Юго-востока (1927). ⁵ К. Т. Сухоруков, Журн. опытно-агрон. Юго-востока (1929). ⁶ А. А. Рихтер, Уч. зап. Саратовск. ун-та, 3 (1935); Журн. опытно-агрон. Юго-востока (1926); Маслоб.-жировое дело (1928). ⁷ М. Х. Чайлахян, Гормональная теория развития растений, изд. АН СССР, 1937.