

Академик М. Х. ЧАЙЛАХЯН, Х. К. ХАЖАКЯН

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЛИСТЬЕВ И ПОБЕГОВ ПРИ ЗАЦВЕТАНИИ РАСТЕНИЙ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНЫХ ВИДОВ

Изучение взаимодействия листьев и побегов при зацветании растений фотопериодически чувствительных, т. е. короткодневных и длиннодневных видов, привело к установлению решающей роли листьев, как рецепторных органов, в зацветании побегов (¹⁻⁴). Выяснилось, что при индукции оптимальной для цветения длиной дня в листьях возникают гормональные соединения, которые, поступая в стеблевые почки, вызывают в них такие изменения в метаболизме, которые приводят к образованию цветочных органов (⁵).

Растения фотопериодически нейтральных видов цветут как на длинном, так и на коротком дне, т. е. в их зацветании играет роль не фотопериодическая, а автономная регуляция (^{6, 7}). Зацветание растений нейтральных видов зависит от возраста и подчинено явлению физиологического градиента, согласно которому раньше всего зацветают по оси главного стебля побеги верхних ярусов, затем средних и, наконец, нижних ярусов. Это явление широко изучено (^{8, 9}) и получило подтверждение в опытах, в которых было показано, что черенки, взятые с верхних ярусов стеблей растений, образуют преимущественно цветочные побеги, с средних ярусов — смешанные и с нижних ярусов — вегетативные побеги (^{10, 11}).

Поскольку явление физиологического градиента связано с ярусностью по оси главного стебля растений, а каждый ярус представляет собой узел с листом и пазушным побегом, встал вопрос, какую роль в проявлении физиологического градиента зацветания побегов играют листья. Для решения этого вопроса нами были проведены опыты в течение вегетационного периода 1973 года в вегетационном домике и оранжерее Института физиологии растений АН СССР.

В качестве опытных объектов были взяты растения двух фотопериодически нейтральных видов — махорки (*Nicotiana rustica*) и табака Трапезонд (*Nicotiana tabacum*). Всего было проведено две серии опытов. В первой серии целью опытов было воспроизведение физиологического градиента на целых модельных растениях; во второй серии целью опытов являлось установление роли листьев различных ярусов в физиологическом градиенте зацветания побегов. Растения махорки и табака высаживали из пикировочных ящиков и выращивали в глиняных вазонах в почве на естественной длине дня и по достижении достаточно крупных размеров брали в опыты.

В опытах первой (предварительной) серии растения декапитировали, а затем оставляли на стебле по два листа и по два пазушных побега и удаляли все остальные листья и побеги по схеме: 1) листья и побеги нижних ярусов, 2) листья и побеги средних ярусов, 3) листья и побеги верхних ярусов. Растения выращивали как на длинном 18-часовом, так и на коротком 9-часовом дне. Опыт с махоркой был начат 4 VII и с табаком Трапезонд 22 VIII. Повторность в опытах была пятикратная.

Результаты опытов приводятся в табл. 1 и на рис. 1. Они показывают, что на длинном и коротком дне как у махорки, так и у табака Трапезонд в полной мере выявился физиологический градиент — в первую очередь

бутонизировали и цвели пазушные побеги верхнего яруса, а потом последовательно побеги среднего и нижнего ярусов. В условиях короткого дня растения бутонизировали и цвели на несколько дней позднее, но последовательность зацветания побегов была такой же, как на длинном дне; рост побегов был более слабым. В опытах выявилось резкое доминирование в росте и зацветании верхнего побега в каждой паре, взятой из одного и того же яруса; поэтому данные по росту и зацветанию приводятся в таблицах для верхних побегов. Рост этих побегов из верхних ярусов проходил интенсивнее, чем рост побегов из средних и нижних ярусов.

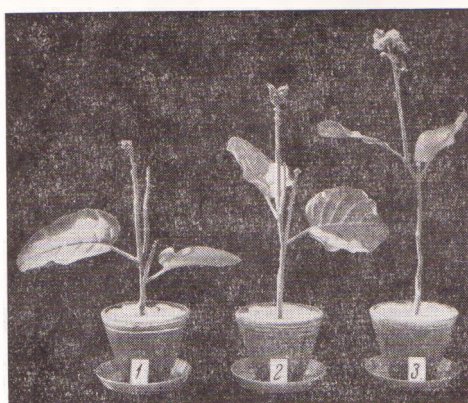


Рис. 1. Последовательное зацветание побегов махорки, расположенных в пазухах листьев в различных ярусах по оси главного стебля: 1 — в нижнем, 2 — в среднем и 3 — в верхнем (25 VII 1973 г.). Здесь и на рис. 2, 3 нумерация приводится в соответствии с номерами опытов, см. табл. 1, 2

В этой серии был проведен еще один опыт с черенкованием стеблей махорки и табака Трапезонд для выявления физиологического градиента на черенках. В этом опыте получилась такая же картина, как и на целых растениях: побеги на черенках, взятых с верхнего яруса стеблей, бутонизировали и цвели раньше всех, затем побеги на черенках среднего яруса и, наконец, побеги на черенках нижнего яруса. Вместе с тем, на черенках из среднего и нижнего ярусов образование корней проходило быстрее, чем на черенках из верхнего яруса.

Таблица 1

Бутонизация и зацветание побегов махорки и табака Трапезонд, находящихся в разных ярусах растений

№ варианта	Ярусы	Длинный день				Длина побега, см	Короткий день				Длина побега, см
		бутонизация		цветение			бутонизация		цветение		
		дата	число дней от начала опыта	дата	число дней от начала опыта		дата	число дней от начала опыта	дата	число дней от начала опыта	

Махорка

1	Нижний	29 VII	25	3 VIII	30	16	4 VIII	31	8 VIII	35	11
2	Средний	25 VII	21	31 VII	27	15	27 VII	23	2 VIII	29	9
3	Верхний	20 VII	16	16 VII	22	17	24 VII	20	30 VII	26	12

Табак Трапезонд

1	Нижний	10 X	49	19 X	58	18	16 X	55	24 X	63	13
2	Средний	6 X	45	15 X	54	21	8 X	47	20 X	59	18
3	Верхний	1 X	40	12 X	51	22	4 X	43	17 X	56	19

В опытах второй (основной) серии выяснялась роль листьев различных ярусов в физиологическом градиенте зацветания побегов. Растения махорки и табака Трапезонд до начала и в течение всего периода опытов находились на длинном 18-часовом дне. В день начала опыта они были декапитированы, распределены на три группы и подвергнуты формовке. Во всех трех группах были растения только с листьями нижнего яруса (по одному листу в случае махорки и по два листа в случае табака Тра-

пезонд), с листьями среднего яруса и с листьями верхнего яруса; в каждой из этих трех групп были растения только с верхними побегами, со средними и с нижними побегами. Общая схема опыта состояла из девяти вариантов: 1) верхние побеги, нижние листья, 2) верхние побеги, средние листья, 3) верхние побеги, верхние листья, 4) средние побеги, нижние листья, 5) средние побеги, средние листья, 6) средние побеги, верх-

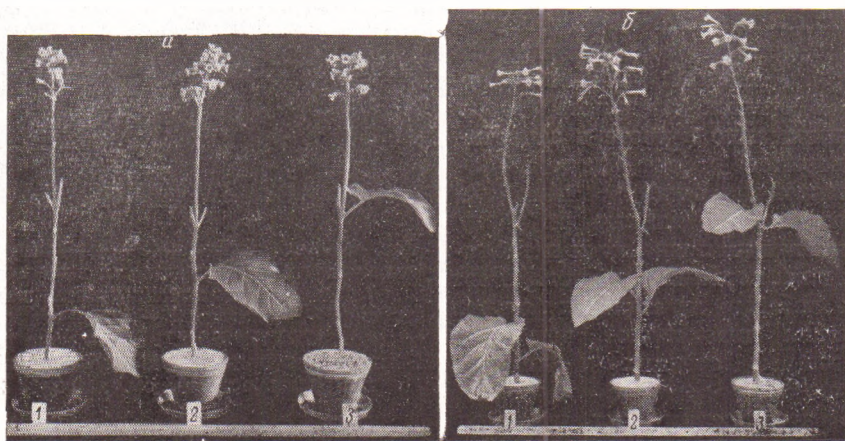


Рис. 2. Одновременное цветение побегов верхнего яруса при расположении листьев в различных ярусах по оси главного стебля: 1 — в нижнем, 2 — в среднем, 3 — в верхнем. а — растения махорки, б — растения табака Трапезонд (10 X и 3 X 1973 г.)

ние листья, 7) нижние побеги, нижние листья, 8) нижние побеги, средние листья, 9) нижние побеги, верхние листья. Опыт с махоркой был начат 30 VIII, с табаком Трапезонд 21 VIII. Повторность в опытах была пятикратная. Результаты опытов приводятся в табл. 2 и на рис. 2 и 3.

Данные табл. 2 и рис. 2 и 3 показывают, что у обоих видов растений зацветание верхних побегов идет одновременно или почти одновременно,

Таблица 2

Бутонизация и цветение побегов махорки и табака Трапезонд, находящихся в разных ярусах и при различном расположении листьев

№ варианта	Расположение побегов и листьев	Махорка					Табак Трапезонд				
		бутонизация		цветение		Длина побега, см	бутонизация		цветение		Длина побега, см
		дата	число дней от начала опыта	дата	число дней от начала опыта		дата	число дней от начала опыта	дата	число дней от начала опыта	
1	Верхние побеги, нижние листья	18 IX	19	2 X	33	29	21 IX	31	28 IX	38	28
2	То же, средние листья	18 IX	19	2 X	33	32	18 IX	28	27 IX	37	31
3	» » верхние листья	18 IX	19	1 X	32	28	18 IX	28	27 IX	37	31
4	Средние побеги, нижние листья	26 IX	27	11 X	42	21	29 IX	39	6 X	46	13
5	То же, средние листья	26 IX	27	11 X	42	23	27 IX	37	7 X	47	21
6	» » верхние листья	27 IX	28	11 X	42	22	24 IX	34	4 X	44	24
7	Нижние побеги, нижние листья	3 X	34	18 X	49	19	17 X	57	24 X	64	9
8	То же, средние листья	2 X	33	17 X	48	14	15 X	55	23 X	63	10
9	» » верхние листья	3 X	34	18 X	49	17	14 X	54	22 X	62	18

независимо от расположения листьев (рис. 2, табл. 2, вар. 1, 2, 3); зацветание средних побегов наступает позднее, но одновременно у всех растений также независимо от того, имеются ли на стебле листья нижние, средние или верхние (табл. 2, вар. 4, 5, 6); такое же синхронное зацветание наблюдается у нижних побегов, независимо от расположения листьев (табл. 2, вар. 7, 8, 9). Вместе с тем при различном расположении побегов их зацветание идет строго в соответствии с физиологическим градиентом при любом расположении листьев (рис. 3). Рост верхних побегов происходит наиболее интенсивно, слабее у средних побегов и еще меньше у нижних. В этой серии был поставлен также опыт с целыми недекапитированными растениями махорки и табака Трапезонд, который показал, что зацветание главных верхушечных побегов наступает одновременно у всех растений, имеющих одни только нижние или средние, или верхние листья.

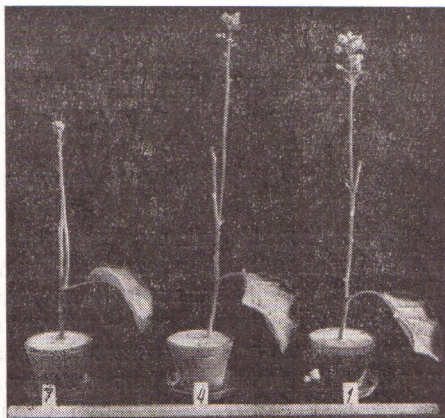


Рис. 3. Последовательное зацветание побегов махорки, расположенных в различных ярусах по оси главного стебля: 7 — в нижнем, 4 — в среднем, 1 — в верхнем при одинаковом расположении листьев в нижнем ярусе (10 X 1973 г.)

Результаты всех проведенных опытов позволяют сделать вывод о том, что листья, находящиеся в различных ярусах стебля, не оказывают влияния на зацветание побегов растений нейтральных видов. Этим листья фотопериодически нейтральных видов качественно отличаются от листьев фотопериодически чувствительных видов, которые являются рецепторными органами фотопериодического воздействия и имеют решающее значение для зацветания побегов. Таким образом, листья фотопериодически нейтральных видов не играют специфической роли в изменении физиологического градиента зацветания побегов, сохраняя за собой значение ассимилирующих органов, обеспечивающих функциональную деятельность всего растения.

Институт физиологии растений
им. К. А. Тимирязева
Академии наук СССР
Москва

Поступило
11 IV 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ J. E. Knott, Proc. Am. Soc. Hort. Sci., v. 31, 152 (1934). ² Г. М. Псарев, Сов. бот., № 3, 88 (1936). ³ Б. С. Мошков, Соц. растениеводство, сер. А, № 17, 25 (1936). ⁴ М. Х. Чайлахян, ДАН, т. 4, № 2, 77 (1936). ⁵ М. Х. Чайлахян, Гормональная теория развития растений, Изд. АН СССР, 1937. ⁶ М. Х. Чайлахян, Физиол. раст., т. 18, в. 2, 348 (1971). ⁷ M. Kh. Chailakhyan, Proc. of VII Intern. Conference in Cambridge Plant Growth Substances, 1970, p. 745 (1972). ⁸ Н. П. Кренке, Теория циклического старения и омоложения растений, М., 1940. ⁹ Г. Х. Молотковский, Полярность развития растений, 1961. ¹⁰ R. Dostal, On Integration of Plants, Cambridge Mass, 1967. ¹¹ D. Aghion-Pratt, Physiologie vegetale, v. 3 (3), 229 (1965).