

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. Х. ЧАЙЛАХЯН

О ПРИРОДЕ ЗАДЕРЖИВАЮЩЕГО ЦВЕТЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ
ЛИСТЬЕВ

(Представлено академиком А. А. Рихтером 18 X 1946)

Фотопериодическая реакция растений, у которых отдельные листья находятся в условиях длинных и коротких фотопериодов, представляет собой суммарный эффект противоположного действия этих листьев⁽¹⁾. Выяснение характера влияния этих листьев на верхушечную стеблевую почку показало, что как в короткодневном, так и в длиннодневном листьях продуцируются вещества, притекающие к верхушечной почке стебля; количество веществ, скорость их поступления в клетки верхушечной почки, преобладание одних над другими и определяют тот или иной ход развития почки⁽²⁾.

Относительно природы веществ, вырабатываемых листом, находящимся в условиях оптимальных фотопериодов, нами^(3,4) ранее были представлены многочисленные данные, указывающие на то, что это флоригенные вещества, гормоны цветения, передвигающиеся из листьев в стеблевые почки и вызывающие здесь такие изменения в обмене веществ, в результате которых начинается закладка цветочных зачатков. И хотя до настоящего времени, несмотря на многочисленные попытки, гормоны цветения не выделены из растений и еще не доказана возможность их передвижения через неживую среду, тем не менее добыто много новых интересных и значительных фактов, убедительно говорящих в пользу концепции о гормонах цветения^(1,2,5,8-13).

Относительно природы веществ, вырабатываемых листом, находящимся в условиях неблагоприятных фотопериодов, казалось возможным предположить, что это специальные тормозящие цветение вещества, и такого рода предположения, действительно, делались⁽¹⁾. С другой стороны, анализ явления фотопериодической индукции, или, вернее, зарядки привел нас⁽⁴⁾ к выводу, что явление тормозящего цветение действия листьев, находящихся в условиях неблагоприятных фотопериодов, образованием таких веществ объяснить нельзя.

В связи с выявлением тех закономерностей, которые действуют при одновременном влиянии длиннодневных и короткодневных листьев на верхушечную стеблевую почку⁽¹⁾, нами были поставлены специальные опыты для разрешения вопроса о природе задерживающего цветение действия листьев. Опыты проводились в вегетационные сезоны 1945 и 1946 гг. в вегетационном домике и оранжерее Института физиологии растений АН СССР. Первый опыт был поставлен 23 VII 1945 г. с краснолистной периллой (*Perilla nankinensis*) с целью выяснения влияния света различной интенсивности на длин-

нодневные листья, вызывающие задержку цветения, и зависимости образования в них веществ от фотосинтеза. Были взяты растения, выращенные на длинном дне, и на каждом растении оставлено по два супротивно сидящих листа на пятом снизу узле и верхушечная стеблевая почка.

Правый лист на каждом растении выдерживался на коротком 8-часовом дне; левый лист оставался на длинном дне с дополнительным электрическим освещением и с постоянным пребыванием в бумажном футляре различной плотности в различных вариантах. Схема опыта была такова: 1) контроль, правый и левый листья на коротком дне [K|K]; 2) правый лист на коротком дне, левый лист на длинном дне без покрытия [D|K]; 3) то же, левый лист под футляром из одного слоя папиросной бумаги [D+|K]; 4) то же, левый лист под футляром из одного слоя писчей бумаги [D++|K]; 5) то же, левый лист под футляром из двух слоев писчей бумаги [D+++|K]; 6) правый лист на коротком дне, левый лист срезан [0|K]; 7) контроль, правый и левый листья на длинном дне [D|D].

Результаты опыта приводятся в табл. 1 и для первых шести вариантов на рис. 1.

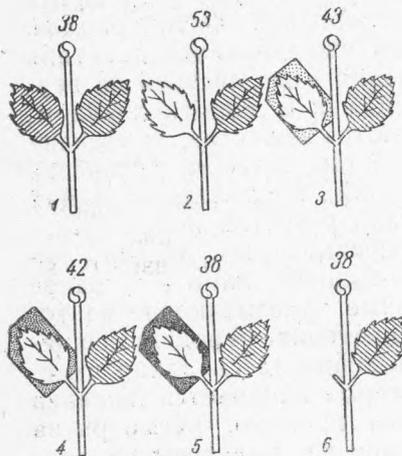


Рис. 1. Влияние интенсивности света на задерживающее действие длиннодневных листьев периллы

Таблица 1
Влияние интенсивности света на задерживающее действие длиннодневных листьев периллы

№ варианта	Вариант опыта	Дата бутонизации	Число дней от начала опыта до бутонизации
1	K K	30 VIII	38
2	D K	14 IX	53
3	D+ K	4 IX	43
4	D++ K	3 IX	42
5	D+++ K	30 VIII	38
6	0 K	30 VIII	38
7	D D	нет	—

Опыт показывает, что в связи с снижением интенсивности света тормозящее действие длиннодневного листа закономерно падало: уже покрытие листа одним слоем папиросной бумаги уменьшило его тормозящее действие с 15 до 5 дней, а покрытие футляром из двух слоев писчей бумаги свело тормозящее действие к нулю, т. е. дало тот же эффект, как и в случае, если этот лист удалялся [0|K] или если на растении оба листа находились на коротком дне [K|K]. Совершенно очевидно, что задерживающее действие длиннодневного листа связано с веществами, образование которых находится в прямой зависимости от фотосинтеза. Результаты этого опыта дали основание к постановке опытов в 1946 г., в которых задерживающее действие длиннодневного листа у периллы и короткодневных листьев у рудбекии (*Rudbeckia bicolor*) заменялось действием сахаров, вводимых извне.

Опыт с растениями периллы был начат 12 VII и поставлен таким образом, что листья, соответствующие в контроле длиннодневным листьям, срезались и их черешки погружались в 3% раствор са-

харозы, налитый в короткую пробирку, укрепленную на колышке. Добавление раствора сахарозы производилось два раза в день, а полная смена раствора один раз в два дня, подрезка и обновление среза производились один раз в пять дней. Спустя две недели черешки начали подсыхать и за период 5—10 VIII опали; по опадении черешка в листовой след вставлялась стеклянная трубочка с капиллярно оттянутым концом, содержащим также 3% раствор сахарозы, который сменялся, как и раньше. Введение сахарозы последним способом производилось до конца опыта.

Опыт состоял из следующих вариантов: 1) контроль, один лист на коротком 8-часовом дне [К]; 2) правый лист на коротком дне, левый лист на длинном дне [Д|К]; 3) правый лист на коротком дне, инъекция сахарозы через черешок и листовой след левого листа [Сз|К]; 4) нижний лист на коротком дне, верхний лист на длинном дне $\left[\frac{Д}{К}\right]$; 5) нижний лист на коротком дне, инъекция сахарозы через черешок и листовой след верхнего листа $\left[\frac{Сз}{К}\right]$.

Опыт с рудбекией был начат 5 IX, когда на крупных розеточных растениях, находившихся до этого времени на коротком дне, были оставлены по одному правому листу с одной стороны и по пять левых листьев с другой стороны, все же остальные листья были тщательно удалены. Правый лист у каждого растения был оставлен на длинном дне с дополнительным электрическим освещением, левые листья подвергались действию короткого 8 часового дня или же срезались, и их черешки погружались в 3% раствор сахарозы. Систематически производилось добавление раствора и его смена, и один раз в пять дней обновлялись срезы на черешках. Ввиду хорошего состояния черешков инъекция сахарозы через них производилась до конца опыта. Опыт состоял из вариантов, взятых в

Таблица 2

Влияние инъекции сахарозы на развитие побегов периллы

№ варианта	Вариант опыта	Бутонизация		Цветение	
		дата	число дней от начала опыта	дата	число дней от начала опыта
1	К	15 VIII	24	3 IX	43
2	Д К	24 VIII	33	10 IX	50
3	Сз К	21 VIII	30	6 IX	46
4	$\frac{Д}{К}$	11 IX	51	1 X	71
5	$\frac{Сз}{К}$	9 IX	49	29 IX	69

Таблица 2а

Влияние инъекции сахарозы на развитие побегов рудбекии

№ варианта	Вариант опыта	Стрелкование		Бутонизация	
		дата	число дней от начала опыта	дата	число дней от начала опыта
1	Д	16 IX	11	7 X	32
2	Д К	22 IX	17	—	—
3	Д Сз	15 IX	10	5 X	30

двукратной повторности: 1) контроль, один лист на длинном дне [Д]; 2) левый лист на длинном дне, правые пять листьев на коротком 8-часовом дне [Д|К]; 3) левый лист на длинном дне, инъекция сахарозы через черешки пяти правых листьев [Д|Сз].

Результаты опытов приводятся в табл. 2, 2а и схемах на рис. 2, 3. Данные табл. 2, 2а и рис. 2 ясно показывают, что тормозящее цветение действие длиннодневного листа периллы почти полностью заменяется тормозящим цветение действием сахарозы, вводимой в растение через черешок и листовой след. При супротивном расположении листьев задерживающее действие сахарозы меньше

задерживающего действия длиннодневного листа на 3 дня по бутонизации и на 4 дня по цветению, при очередном расположении листьев — всего лишь на 2 дня, хотя в этом случае задержка в цветении была велика и выразилась в 27—28 днях.

У рудбекии (рис. 3) тот же раствор сахарозы, инъецированный через черешки пяти листьев, никакого действия, задерживающего

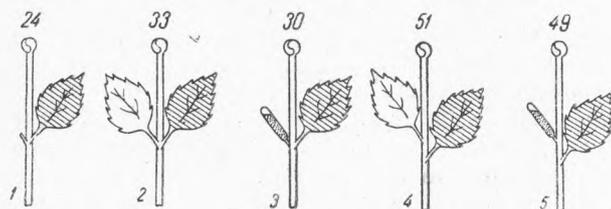


Рис. 2. Влияние инъекции сахарозы на развитие побегов периллы

развитие побега, не оказал. Хотя задерживающее действие пяти короткодневных листьев у растений этого варианта [Д|К] проявилось не одинаково четко, однако непреложным остается факт, что при наличии на растении только одного длиннодневного листа [Д] и инъекции сахарозы через пять черешков [Д|Сз] стрелкование и бутонизация побега проходили без задержки с тем отличием, что в последнем случае стрелки росли быстрее и бутонизация наступила на 2 дня раньше. Иначе говоря, у рудбекии введение сахарозы не оказало задерживающего действия и даже привело к небольшому ускорению в развитии побега. Характер изученной нами ранее (6) реакции цветения короткодневных и длиннодневных растений на азотистое питание дает основание предполагать, что в случае рудбекии задерживающее действие могут оказать азотистые соединения.

В итоге представленные здесь результаты опытов приводят нас к утверждению, что вещество со специальной функцией торможения цветения в растениях не образуется; задерживающее цветение действие длиннодневных листьев у растений короткого дня основано на действии ассимилятов — сахаров, продуцируемых в этих листьях и перетекающих в стеблевые почки; задерживающее действие короткодневных листьев у растений длинного дня связано с продукцией в этих листьях не сахаров, а других пластических веществ.

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

Поступило
18 X 1946

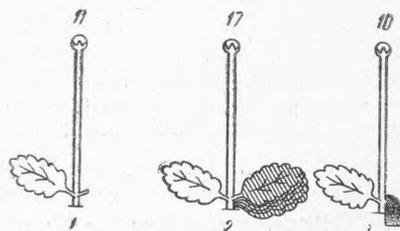


Рис. 3. Влияние инъекции сахарозы на развитие побегов рудбекии

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. С. Мошков, Соц. растениеводство, № 17 (1936); № 19 (1936). ² Его же, Соц. растениеводство, № 21 (1937). ³ М. Х. Чайлахян, ДАН, 3, № 9 (1934). ⁴ Его же, Гормональная теория развития растений, Изд. АН СССР, 1937. ⁵ Его же, ДАН, 18, № 8 (1938); 27, № 2 (1940); 28, № 3 (1940); 27, № 4 (1940). ⁶ Его же, ДАН, 47, № 2 (1945); 48, № 5 (1945). ⁷ Его же, ДАН, 54, № 8 (1946); 54, № 9 (1946). ⁸ Н. А. Borthwick and M. W. Parker, Bot. Gaz., 1.0, No. 2 (1938). ⁹ F. G. Gregory and O. N. Purvis, Ann. Bot., 2, No. 5 (1933). ¹⁰ K. C. Hammer and J. Bonner, Bot. Gaz., 103, No. 2 (1938). ¹¹ A. Harder und H. Witsch, Planta, 31, 3 (1940). ¹² G. Melchers, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 57, No. 1 (1939). ¹³ H. Melchers und A. Lang, Biol. Zbl., 61, No. 1—2 (1941).