

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. Х. ЧАЙЛАХЯН и Г. А. САМЫГИН

**О РОЛИ ЛИСТЬЕВ В ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ  
РАСТЕНИЙ ДЛИННОГО ДНЯ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 21 X 1947)

Решающая роль листьев в восприятии фотопериодического воздействия была показана как для растений короткого дня (<sup>1-3</sup>), так и для растений длинного дня (<sup>5</sup>). В отношении обоих типов растений было установлено, что фотопериодическая реакция осуществляется лишь при наличии листьев. У типичных растений длинного дня процессы генеративного развития, находящие свое выражение в стрелковании, бутонизации и цветении, наступают при том условии, если их листья находятся на длинном дне, и не наступают, если листья пребывают в условиях короткого дня. Объяснение этого факта с точки зрения гормональной теории развития (<sup>4</sup>) состоит в том, что на длинном дне в листьях длиннодневных растений образуются гормональные вещества цветения, а на коротком дне их не образуется.

В недавнее время Лангом и Мельхерсом (<sup>6, 7</sup>) было выдвинуто другое объяснение фотопериодической реакции растений длинного дня на основе опытов с белой *Nyoscyamus niger*. Они помещали 4—5-месячные растения двухлетней белены после яровизации или растения однолетней белены с короткого дня в условия длинного и короткого дня и в непрерывную темноту, причем у части растений срезывали листья, а у других листья оставляли. Если у растений удалялись листья, то растения образовали цветочные органы как на длинном дне, так и на коротком дне и в непрерывной темноте; если же листья были оставлены, то цветочные органы образовались только на длинном дне. На этом основании авторы объясняют явление фотопериодической реакции длиннодневных растений не стимулирующим цветение действием листьев, получающих длинный день, а обратным задерживающим действием короткодневных листьев.

С целью выяснения вопроса, в какой мере эти факты, полученные Лангом и Мельхерсом в опытах с белой, могут быть положены в основу предлагаемого авторами объяснения фотопериодической реакции длиннодневных растений, нами были проведены опыты со следующими типичными растениями длинного дня: рудбекией (*Rudbeckia bicolor*), редисом (*Raphanus sativus*), белой белой (*Nyoscyamus albus*) и свеклой (*Beta vulgaris*). Опыты проводились в течение летних сезонов 1946 и 1947 гг. в вегетационном домике и оранжерее Института физиологии растений АН СССР. До начала опытов растения выращивались на коротком 10-часовом дне, а затем, в фазе вегетативного роста, в виде розеток брались в опыты; свекла была взята в опыт в виде корнеплодов.

Общая схема опытов в 1946 г. была такова: 1) растения оставлены на коротком дне с листьями, 2) то же с удалением листьев, 3) растения переставлены на длинный день (естественный день и с августа дополни-

тельный электрический свет) с листьями, 4) то же с подрезкой листьев. В опыты 1947 г. и в опыты со свеклой 1946 г. были добавлены варианты: 5) растения внесены в темную комнату оранжереи на непрерывную темноту с листьями, 6) то же с удалением листьев. Подрезка листьев производилась систематически через 1—2 дня; повторность опытов трехкратная.

Опыт с рудбекией в 1946 г. был начат 19 VI и продолжался 40 дней. В течение этого периода у растений с листьями на длинном дне стрелкование наступило 1 VII, а затем эти растения бутонизировали и цвели; растения без листьев на длинном дне, так же как и растения с листьями и без листьев на коротком дне, не стрелковались и до конца остались в виде вегетирующих розеток. Для проверки способности к образованию цветочных органов у тех растений, на которых удалялись все листья, 29 VII подрезка листьев была прекращена. После этого растения, стоявшие на коротком дне, развили небольшую розетку листьев, а растения, стоявшие на длинном дне, уже 10 VIII перешли к стрелкованию и впоследствии бутонизировали и цвели, будучи еще совсем карликовых размеров. Этот опыт показывает, что рудбекия не цветет на коротком дне не потому, что листья в этих условиях тормозят ее цветение, ибо удаление листьев не вызывает ее цветения, а потому что отсутствуют листья, получающие длинный день, под влиянием которых наступает цветение. Тот факт, что после прекращения подрезки стрелкование растений на длинном дне началось через 12 дней, т. е. в тот же срок, что и стрелкование растений, поставленных в начале опыта с листьями на длинный день, показывает, что у рудбекии уже ничтожная поверхность зеленых листьев, только что начинающих отрастать, может обеспечить фотопериодическую реакцию.

В опыте с рудбекией в 1947 г., начатом 5 VIII, по первым четырем группам растений были получены такие же результаты, как и в предыдущем году. В дополнительных вариантах с выдерживанием растений в

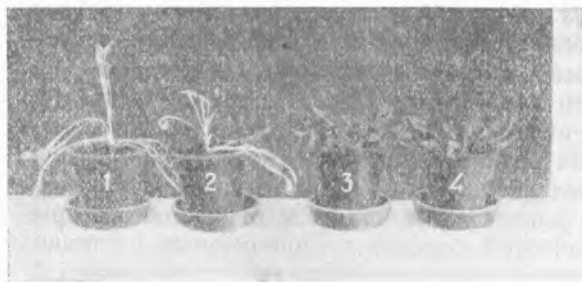


Рис. 1. Стрелкование и бутонизация рудбекии под влиянием непрерывной темноты. Слева — стрелкующиеся растения, выращенные на коротком дне и получившие 31 день непрерывной темноты; справа — контрольные розеточные растения, все время находившиеся на коротком дне (фото 5 IX 1947)

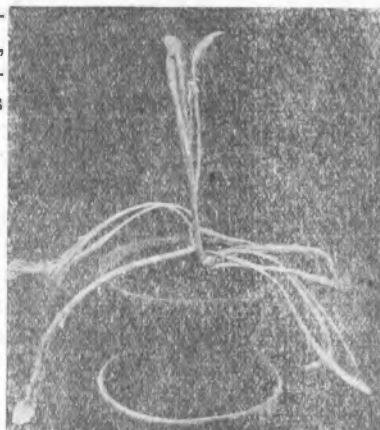


Рис. 2. Стрелкующееся растение рудбекии из непрерывной темноты со стрелкой и бутоном (фото 5 IX 1947)

непрерывной темноте растения вели себя следующим образом: через 20 дней после начала опыта все 3 растения, занесенные в непрерывную темноту с листьями, начали стрелковаться и с течением времени образовали стрелки длиной в 12, 6 и 6 см. На рис. 1 представлены слева два стрелкующихся растения, получившие 31 день непрерывной темноты, справа — контрольные экземпляры, находившиеся все время на коротком дне в виде вегетативных розеток. На рис. 2 представлено растение из непрерывной темноты с более высокой стрелкой. Точка роста этой стрелки

была отпрепарирована и при микроскопическом просмотре был обнаружен мелкий бутон. Из 6 растений, стоявших в темноте без листьев, одно застрелковалось спустя 20 дней и другое на 48-й день. С целью проверки полученного результата три розеточные растения рудбекии с листьями были 6 IX переставлены с короткого дня в непрерывную темноту, где начали стрелковаться 24 IX, 26 IX и 26 IX. К 10 X высота стрелок была у растений, соответственно, 40, 20 и 12 см; при микроскопическом анализе точки роста наиболее длинной стрелки был обнаружен зачаточный бутон.

Контрольные экземпляры не образовали стрелок до конца опыта. Таким образом, в непрерывной темноте стрелкование и образование бутонов у растений с листьями происходит даже быстрее, чем у растений без листьев.

В опыте 1946 г. с редисом сорта «Ледяная сосулька», начатом 19 VI, когда растения имели уже крупные корнеплоды и розетку листьев, стрелкование у растений с листьями на длинном дне началось 21 VII; на коротком дне стрелкования не было, за исключением 2 растений, у которых стрелки образовались 1 VIII и, достигнув 1—2 см высоты, дальше не развивались.

Растения без листьев и на длинном и на коротком дне не стрелковались в течение 40 дней до 29 VII. В опыте 1947 г. с редисом сорта «Московский парниковый» растения с листьями на длинном дне стрелковались, тогда как растения на длинном дне без листьев и растения на коротком дне с листьями и без листьев не стрелковались. Из растений, перенесенных в темноту, застрелковался лишь один экземпляр с листьями, давший зачаточную стрелку.

Опыт 1947 г. с белой беленой дал идентичные результаты: стрелковались и бутонизировали лишь растения с листьями на длинном дне, без листьев растения не стрелковались, так же как и растения с листьями и без листьев на коротком дне и в непрерывной темноте.

В опыте 1946 г. со свеклой были взяты корнеплоды, хранившиеся зимой при пониженной температуре в овощехранилище. Корнеплоды были посажены в вазоны с почвой 3 V и сразу же распределены по группам соответственно схеме опыта. Стрелкование у растений с листьями началось одновременно на длинном и на коротком дне, но на коротком дне рост стрелок был задержан, бутонизация прошла не у всех растений, а цветения вообще не было. Растения, у которых подрезались листья, на длинном дне стрелковались на 12 дней позднее, чем растения с листьями, а на коротком дне без листьев стрелкования вообще не было. В условиях непрерывной темноты образовали стрелки только те два экземпляра, у которых сохранились листья, причем стрелки показали довольно интенсивный рост; ни одно из двух растений, находившихся в темноте без листьев, стрелок не образовало. Таким образом, у свеклы удаление листьев на коротком дне и в непрерывной темноте не только не ускорило, а наоборот, задержало развитие побегов.

Результаты всех приведенных здесь опытов показывают, что растения длинного дня как однолетние, так и двухлетние в условиях короткого дня не цветут из-за отсутствия листьев, получающих длинный день, а не потому, что присутствуют листья, получающие короткий день. В непрерывной темноте стрелкование и бутонизация растений длинного дня осуществляется не в результате фотопериодической реакции, т. е. реакции растений на смену периодов света и темноты и связанных с ней внутренних физиологических изменений, а в результате несколько иного комплекса реакций, которые осуществляются за счет веществ, уже имеющихся в растениях.

Следовательно, объяснение фотопериодической реакции растений длинного дня, выдвинутое Лангом и Мельхерсом, не оправдывается. Переход растений этого типа к генеративному развитию связан с поступ-

лением в их точки роста гормональных веществ цветения из листьев, находящихся на длинном дне.

Лаборатория физиологии развития  
Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева  
Академии Наук СССР

Поступило  
21 X 1947

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Б. С. Мошков, Соц. растениеводство, сер. А, № 17, 25 (1936). <sup>2</sup> Б. С. Псарев, Сов. бот., № 3, 88 (1936). <sup>3</sup> М. Х. Чайлахян, ДАН, 1, 85 (1936). <sup>4</sup> М. Х. Чайлахян, Гормональная теория развития растений, изд. АН СССР, 1937. <sup>5</sup> J. E. Knott, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 31, 152 (1934). <sup>6</sup> A. Lang u. G. Melchers, Naturwissenschaft, 5/6, 82 (1941). <sup>7</sup> A. Lang, Biolog. Zbl., 78, 427 (1941).