

## Доклады Академии Наук СССР

1937. Том XIV, № 3

### ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. Н. ЛЮБИМЕНКО, член-корреспондент Академии Наук СССР, и Е. Д. БУСЛОВА

#### К ТЕОРИИ ФОТОПЕРИОДИЗМА. II

Старая гипотеза Сакса <sup>(1)</sup> об органообразующих веществах, как известно, в последние годы снова возродилась в обновленной форме учения о фитогормонах. Если вопрос о гормонах роста в настоящее время можно считать решенным в положительном смысле благодаря выделению ростовых веществ в химически чистом виде, то вопрос о гормонах развития и в особенности о гормонах цветения находится лишь в начальной стадии первичных разведок.

Изучая явления фотопериодизма уже в течение ряда лет, один из нас высказал гипотезу, что разгадку влияния длинного и короткого дня на цветение растений следует искать в гормональном аппарате растения <sup>(2)</sup>. Если химический обмен веществ в растительном организме осуществляется весьма сложным энзиматическим аппаратом, то направленность энзиматических реакций, их соподчиненность и последовательность должны опираться на некоторый материализованный регулирующий аппарат, присущий живой протоплазме. Наличие такого регулирующего аппарата весьма ясно выступает в тех случаях, когда клетка убивается с сохранением энзиматического аппарата в активном состоянии. В такой убитой, по красочному выражению Палладина, но еще не мертвой клетке работа энзиматического аппарата теряет нормальную направленность и приобретает хаотический характер.

Учитывая это обстоятельство, мы склоняемся к мысли, что гормональный аппарат и является тем аппаратом, который поддерживает и регулирует направленность физико-химического обмена вещества в живой клетке. Именно по этой причине действие этого аппарата должно проявляться наиболее наглядно в процессе развития, где осуществляются весьма сложные химические превращения первичных ассимилятов.

Опираясь на это теоретическое представление, мы поставили себе целью выяснить внутренний механизм фотопериодической реакции растений длинного и короткого дня и, если возможно, подойти таким образом к конкретизации понятия о гормонах развития. В нашей предшествующей работе («О влиянии световой индукции на развитие *Perilla ocymoides*) нами было показано, что у растений короткого дня фактором, вызывающим ускорение цветения, является свет высокой напряженности; свет слабой напряженности, напротив, замедляет наступление цветения. В литературе уже имеются указания, что напряженность света имеет существенное зна-

чение для фотопериодической реакции и что различные виды и расы обнаруживают различную требовательность в отношении яркости света (3, 5). Имеются указания также на то, что вещества, активирующие цветение, вырабатываются не в точках роста, а в листьях (4, 6). В виду большого теоретического значения вопроса о локализации выработки веществ, активирующих цветение, мы решили сделать опыты с *Pirilla ocymoides*, используя ее высокую чувствительность к световой индукции и лабильность.

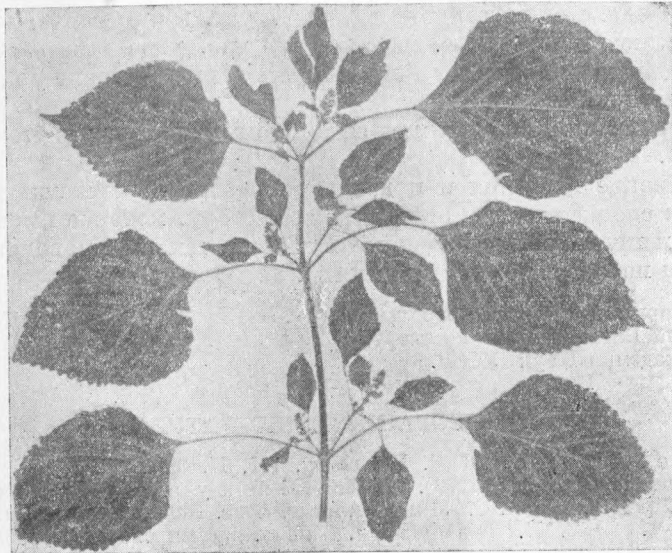
Для опыта были взяты растения, выращенные на естественном 16-часовом дне, еще не приступившие к формированию цветочных бутонов, примерно на две недели ранее наступления цветения. У опытных растений были удалены верхушки вместе с верхушечными листьями. Для опыта были взяты по три пары листьев, считая сверху. У одного растения в каждой паре у одного листа перерезывалась средняя жилка у черешка, чтобы задержать отток веществ из листа в стебель; супротивный лист служил контролем. У второго растения была произведена такая же операция перерезки главной жилки, но кроме того оперированные листья при помощи бумажных черных мешочков подвергались затемнению от 4 час. вечера до 9 час. утра; им давался следовательно 7-часовой день при наиболее ярком дневном освещении. Наконец у третьего растения никакой операции надрезки жилок не производилось, но один лист каждой пары затемнялся бумажным черным мешочком в те же часы суток. Опыт был начат 8 VIII, и затемнение листьев производилось в течение 20 суток (по 27 VIII). В момент постановки опыта в пазухах листьев были почки, из которых должны были развиваться колосовидные соцветия. Эти побеги к концу опыта развились, и в нижеследующей таблице приведено число дней от начала опыта до распускания первого цветка в соцветии.

Характер обработки листьев	Число дней от начала опыта до распускания первого цветка в соцветии					
	Побеги нижней пары листьев		Побеги средней пары листьев		Побеги верхней пары листьев	
	Опытный	Контроль	Опытный	Контроль	Опытный	Контроль
1. Средняя жилка перерезана. День нормальный 15-часовой	28	30	28	25	26	26
2. Средняя жилка перерезана. День укороченный 7-часовой	28	30	27	27	26	27
3. День укороченный, 7-часовой Листья нормальные . . . . .	18	24	24	Еще не цвел	24	Еще не цвел

Из данных этой таблицы видно, что перерезка главной жилки сама по себе не вносит существенных изменений в сроки зацветания побегов точно так же, как и укорочение дня для листьев с перерезанной главной жилкой. Напротив, сокращение дня без перерезки жилки вносит весьма ясное ускорение зацветания соответствующих пазушных побегов. Так, у растения 3 нижний побег в пазухе затемнявшегося листа зацвел на 6 дней раньше супротивного контрольного. Точно так же средний и верхний контрольные побеги 1 сентября, когда растение было снято для засушивания в виде гербарного экземпляра, еще не цвели, тогда как опытные уже имели распускившиеся цветы. На прилагаемой фигуре этого растения видно, что все

листья одной стороны значительно мельче листьев противоположной; видно также, что и пазушные побеги той стороны с более мелкими листьями, которым давался укороченный день, гораздо короче контрольных.

Словом, перед нами типичная картина угнетения вегетативного роста и ускорения цветения, которые вызывает укороченный день. Так как укороченный день давался в нашем опыте только листьям, а почки получали длинный день, то ясно, что импульс к угнетению вегетативного роста и ускорению цветения пазушных побегов шел от затемняемых листьев. Можно



Фиг. 1. Верхушечная часть *Perilla ocymoides* с 3 парами листьев. Более мелкие листья, слева, затемнялись от 4 ч. дня до 9 ч. утра. Стебли пазушных побегов короче, а листья мельче, чем у побегов супротивных, незатемнявшихся листьев.

было бы конечно предположить, что угнетение развития листьев и пазушных побегов получается от недостатка пластического питательного материала под влиянием укорочения дня, так как затемняемые листья могли использовать для фотосинтеза всего 7 час. в сутки. Этому объяснению однако противоречит то обстоятельство, что в нашем опыте ограничение притока ассимилятов путем перерезки главной жилки у листьев не вызвало ни укорочения пазушных побегов, ни ускорения цветения.

Наиболее вероятное объяснение нужно повидимому искать в образовании в затемняемых листьях особого активного вещества, которое притекает к пазушной почке по проводящим путям вместе с ассимилятами. Перерезка главной жилки у затемняемых листьев, как показывает опыт, задерживая отток ассимилятов, вместе с тем уничтожает и эффект затемнения на развитие пазушного побега. В нашем опыте затемняемые листья получали в течение суток 7 час. наиболее яркого света, что и являлось благоприятным условием для образования активного вещества. У листьев, не затемняемых в те же часы суток, также должно было происходить образование активного вещества. Эти листья однако получали еще 8 час. в сутки более слабого света, который, как видно из данных первой нашей работы, напротив, способствует вегетативному росту. В результате такого комби-

нированного воздействия сильного и слабого света пазушные побеги хотя и цвели, но стеблевая их часть и листья были более сильно развиты.

Наши ориентировочные опыты конечно еще не дают основания говорить более определенно о гормонах цветения и вегетативного роста, но они с достаточной наглядностью подчеркивают локализацию восприятия светового импульса в листьях и пассивное поведение эмбриональной ткани точек роста.

На основании изложенных данных можно формулировать следующие выводы:

1. Укорочение естественного дня до 7 час. в сутки путем затемнения отдельных листьев от 4 час. вечера до 9 час. утра вызывает ускорение цветения пазушных побегов у *Perilla ocymoides* и угнетение у них развития стебля и прицветных листьев.

2. Перерезка главной жилки у затемняемых листьев уничтожает эффект затемнения.

3. Ускорение цветения и подавление развития вегетативных органов вызывается специфическим активным веществом, которое вырабатывается в листьях и притекает в пазушные почки по тем же проводящим путям, по которым передвигаются ассимиляты.

Лаборатория химической физиологии  
растений Ботанического института  
Академии Наук УССР.  
Киев.

Поступило  
7 XII 1936.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> J. Sachs, Arb. Bot. Inst. Würzburg, III, H. 3 (1887). <sup>2</sup> В. Н. Любименко, Советск. бот., № 6 (1933). <sup>3</sup> Mc Kinney a. Sando, Journ. of Agric. Res., 51, № 7 (1935). <sup>4</sup> Л. С. Литвинов, Изв. Пермск. биолог. н.-иссл. ин-та, IX, вып. 1—3. <sup>5</sup> В. И. Разумов, Социал. растениеводство, серия А, № 15 (1935). <sup>6</sup> М. Х. Чайлахян, ДАН, III, № 2, 9 (1936).