

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. ПОТАПЕНКО

О ВОЗНИКНОВЕНИИ ИМПУЛЬСОВ К ЗАЦВЕТАНИЮ В ТОЧКАХ РОСТА

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 27 XII 1947)

Ход и завершение вегетации во многих случаях целиком управляемы через фотопериодические условия, в которых находится лист. Тем более интересны случаи полной или частичной независимости вегетационного процесса от импульсов на листе.

Случай полной независимости представляет, например, вегетационный процесс заразики в опыте М. Х. Чайлахяна⁽¹⁾. Частичную независимость вегетации мы наблюдаем у *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* и ряда других короткодневных из высоких широт. Некоторые из них при коротком дне резко ускоряют развитие, но все они способны обсеменяться и при самом длинном дне. Наблюдения показывают, что цветение (обозначая этим вообще завершение вегетации) при коротком и при длинном дне у этих растений имеет разную физиологическую природу: в первом случае в результате действия импульсов из листа, во втором — в результате действия импульсов, возникающих в самих точках роста.

Экземпляры *Amaranthus retroflexus*, взошедшие 1—2 V 1946 г. (Новочеркасск), получали с момента прорастания до 15 V 10-часовой день. Оставшись карликами в 5—10 см, они зацвели, а обсеменились, уже будучи переставленными после 15 V на естественный длинный день, в конце мая. 10 VI у них было отмечено пробуждение точек роста, сохранившихся у оснований стеблей. Развившиеся из них боковые вегетативные побеги в некоторых случаях достигли размера, обычного на длинном дне. Они зацвели 16 VII, спустя 76 дней после прорастания семян и на 23 дня позже контрольных растений, развивавшихся все время при длинном дне.

Спрашивается, что обусловило после перестановки на длинный день сначала пробуждение вегетативного роста, а затем после определенного периода при том же самом длинном дне — цветение. Пробуждение точек роста, конечно, было обусловлено изменением характера работы листового аппарата, который стал продуцировать импульсы, стимулирующие вегетативные процессы. Вгоричное же цветение совершилось вопреки влиянию импульсов из листа — под влиянием импульсов, возникших в определенном возрасте в самих точках роста.

Вообще возможность возникновения „флоригена“ в точке роста вопреки задерживающему цветение действию листового аппарата установлена уже давно, хотя только для длиннодневного растения⁽²⁾. Мы не будем приводить дополнительных доказательств возможности того же у короткодневных растений, так как она представляется уже достаточно вероятной.

Ход процесса развития у фотопериодически активных растений, повидимому, всегда определяется действием импульсов, возникающих одновременно в двух местах — в листовом аппарате и в точках роста. Импульсы, возникающие в точках роста, как это можно вывести из вышеприведенного примера, действуют в соответствии с возрастом растения. При этом в начале вегетации возникают импульсы, стимулирующие вегетативные процессы, а в конечных фазах — импульсы, стимулирующие репродуктивные процессы. Импульсы, продуцируемые листом, наоборот, от возраста листа не зависят, как это было установлено М. Х. Чайлахяном⁽³⁾. Направленность действия импульсов из листа целиком определяется световыми и температурными условиями, в которых лист находится. В силу этого действие обеих групп импульсов может, очевидно, совпадать и не совпадать по своему направлению.

Так, в нашем опыте перевод растения на короткий день в раннем возрасте вызвал продуцирование листом „флоригена“ в то время, когда точки роста сами по себе находились в вегетативном состоянии. „Флоригенные“ импульсы листа оказались более активными, чем „вегетативные“ импульсы точек роста — растение зацвело в то время, когда по возрасту оно еще не было готово к этому. Способность к возрастному зацветанию проявилась в форме вторичного цветения боковых побегов при длинном дне. Особенно интересно, однако, то что импульсы точек роста, движущие их начальное вегетативное развитие, не были уничтожены во время преждевременного репродуктивного развития под влиянием короткого дня. Они оказались лишь временно „парализованными“. С прекращением действия короткого дня, на фоне однозначного влияния длинного дня они проявили полностью и осуществили обычный, хотя и запоздалый цикл развития — вначале длительный период вегетативного роста, а затем только цветение.

Вторичное возрастное зацветание после первичного „фотопериодического“ автор постоянно наблюдал, кроме *Amaranthus retroflexus*, также у *Chenopodium album* и *Ch. urticum*, причем у последнего явление носит особенно четкий характер. Растение, хоть сколько-нибудь не довершившее возрастных процессов в условиях длинного дня из-за преждевременной дачи короткого, должно обязательно их довершить при возвращении длинного. В случае же нормального завершения возрастных процессов при длинном дне растение переходит к цветению и обсеменению и затем отмирает, причем отмирание не удается устранить даже искусственным удлинением дня.

Возможность фотопериодической реакции растения определяется активностью импульсов из листа и способностью их подавлять собственные импульсы точек роста. Резкость же фотопериодической реакции растения определяется степенью перевеса активности первых над вторыми. Иллюстрируем это примером.

Для опыта взяты родственные короткодневные *Chenopodium album*, сильно ускоряющие развитие при коротком дне, и *Ch. urticum*, слабо ускоряющие развитие при тех же условиях. Опыт состоял из прививок и контрольных растений в двухкратной повторности.

В одном случае молодые растения *Ch. album* в состоянии 4—5 настоящих листиков прививались на *Ch. urticum* в состоянии 8 настоящих листьев. В другом — растение *Ch. urticum* в состоянии 4 не вполне развитых листьев прививались на *Ch. album* в состоянии 9—13 развитых листьев. Прививка производилась косыми взаимнообращенными срезами: на *Ch. album* выше 9—10-го листа, на *Ch. urticum* выше четвертой пары супротивно расположенных листьев. Так как листья *Ch. urticum* крупнее листьев *Ch. album*, то у подвоев было

оставлено разное число листьев в расчете несколько уравнивать площади листовой поверхности.

Прививка произведена 21 V 1947 г. Опыт начат 2 VI перестановкой растений с длинного на короткий день, дефолиацией привоев и удалением точек роста на подвоях. В дальнейшем, по мере роста, вновь формировавшиеся на привоях листья систематически удалялись. В результате привитые растения переводились на питание за счет пластических материалов подвоев.

Растения *Chenopodium album* на подвоях *Ch. urticum* хорошо приживались, но после дефолиации рост их прекращался. Всего было сделано 4 прививки, и все они вели себя одинаково. При оставлении листы, как установлено было еще в 1946 г., рост идет нормально. В силу каких-то причин поступление пластических материалов из подвоя в привой в данном случае затруднялось.

Остальные прививки развивались нормально, причем рост в некоторых случаях был даже сильнее, чем у контрольных непривитых растений. Разница в скорости развития была особенно заметна по появлению зачатков метелок. Растения *Chenopodium urticum*, привитые на *Ch. album*, значительно раньше контрольных привитых и непривитых растений показали сильно развитые зачатки метелок. В дальнейшем разница в темпах развития, по мере вытягивания обезлиственных привоев, несколько сглаживалась, но в сроках зацветания она еще хорошо заметна (табл. 1).

Таблица 1

Группы опыта	Число дней от начала опыта до зацветания	
	1-е растение	2-е растение

На коротком дне

<i>Ch. album</i> (контроль без прививки)	21	21
<i>Ch. urticum</i> на <i>Ch. album</i>	25	25
<i>Ch. album</i> на <i>Ch. album</i> (контрольная прививка)	27	28
<i>Ch. urticum</i> на <i>Ch. urticum</i> (контрольная прививка)	32	34
<i>Ch. urticum</i> (контроль без прививки)	34	37

На длинном дне

<i>Ch. urticum</i> (контроль без прививки)	89	92
<i>Ch. album</i> (контроль без прививки)	99	101

Прививка сама по себе ускоряла развитие *Chenopodium urticum* и замедляла развитие *Ch. album*. Тем не менее быстроту развития растений во 2-й группе нельзя объяснить иначе, как действием материалов, поступавших из подвоя. Листовой аппарат *Ch. album* продуцирует более активные импульсы, ускоряющие развитие, чем листовой аппарат *Ch. urticum*. Интересно отметить, что растения *Ch. urticum*, формировавшиеся за счет пластических материалов *Ch. album*, имели совсем необычный вид. Общий размер незначительный, при утолщенных побегах и сильно развитых метелках. Все три пазушные побега хорошо развиты, в то время как обычно хорошо развит бывает только один. Сильное относительное развитие боковых побегов обусловило шарообразную форму растений. Все особенности развития подчеркивали

необычный крутой переход к завершению вегетации и одновременно активизацию формообразовательных процессов вообще.

Фотопериодические импульсы листа *Chenopodium album* оказались активнее аналогичных импульсов *Ch. urticum*. Но одновременно формообразовательный процесс *Ch. album* показал также большую сопротивляемость действию импульсов из листа, связанную, очевидно, с большей активностью „флоригенных“ веществ точек роста. Тем не менее перевес активности импульсов из листа над импульсами точек роста у *Ch. album* оказался все же значительнее, чем у *Ch. urticum*. Этим объясняется, почему контрольные без прививки растения *Ch. album* ускорили развитие на коротком дне сильнее, чем такие же *Ch. urticum*.

Поступило
16 XII 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Х. Чайлахян, ДАН, 55, № 9 (1947). ² A. Lang u. G. Melchers, Die Naturwiss., 29. Jahrg., 51, 82 (1941). ³ М. Х. Чайлахян, Гормональная теория развития растений, изд. АН СССР, 1937, стр. 21—27.