

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. Х. ЧАЙЛАХЯН

ТРАНСПОРТ ГОРМОНОВ ЦВЕТЕНИЯ ПО РАЗЛИЧНЫМ ОРГАНАМ РАСТЕНИЯ. II. ТРАНСПОРТ ПО СТЕБЛЮ

(Представлено академиком А. Н. Бахом 16 II 1940)

В наших предыдущих работах с кольцеванием растений выяснилось, что передвижение гормональных веществ цветения в стебле совершается по коре, причем оно не связано с проводящей флоэмной частью сосудисто-волокнистых пучков, а происходит по клеткам коровой паренхимы в любом направлении (^{1,2}). Результаты этих работ дали основание к постановке опытов по изучению передвижения гормонов цветения по отщепленным полоскам стебля.

Опыты с отщеплением полосок стебля были проведены в 1938 и 1939 гг. с периллой (*Perilla nankinensis*) в теплице Института физиологии растений Академии Наук. Для опытов было отобрано 40 взрослых вегетирующих растений весеннего посева, все время находившихся на длинном дне, и в период с 8 VI по 14 VI на них были произведены операции с отщеплением полосок стебля. Стебель периллы четырехгранный, и в каждом из его четырех углов сосредоточены крупные проводящие пучки, включающие в себе элементы флоэмы и ксилемы.

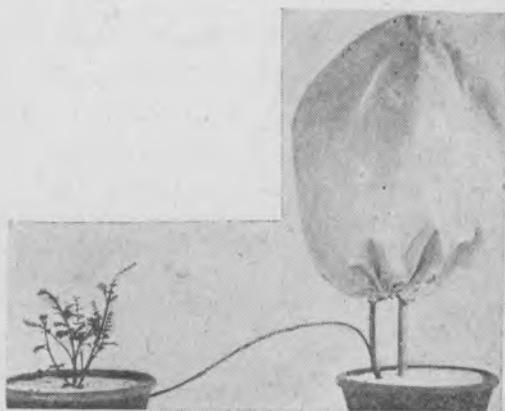
В I группе растений на $\frac{3}{4}$ диаметра стебля срезывалась верхушка длиной примерно в 10 см и ниже до основания растения отщеплялась полоска одной из четырех граней, включающая кору и древесинные элементы. Во II группе верхушка растений оставалась на месте, но отщеплялся один из верхних крупных листьев вместе с полоской вдоль всей длины стебля. Все промежуточные побеги и листья, расположенные на отщепленных полосках, удалялись. Места, где верхушка или лист переходили косым срезом в отщепленную полоску стебля, и у основания растения, где кончалось отщепление, обматывались для большей крепости изоляционной лентой. Оперированные растения на 5 дней помещались во влажную камеру теплицы, а затем выносились в теплицу.

Для опытов с I группой растений было отобрано 14 растений с отщепленной верхушкой, свешивающейся на полоске стебля над верхним краем вазона. На основном стебле растений были оставлены только листья и удалены все побеги, а на отщепленных верхушках были оставлены побеги, а все крупные листья срезаны. Такое соотношение листьев и побегов поддерживалось в течение всего времени опытов, для чего один раз в 3—5 дней производилась подрезка листьев и побегов. По I группе всего было взято 4 варианта в 3—4-кратной повторности: 1) листья на основном стебле на 10-часовом коротком дне (с 6 час. вечера до 8 час. утра покрывались

футлярами из двойной материи, черной внутри и белой снаружи), отщепленные верхушки на длинном полном дне; 2) листья основного стебля и отщепленные верхушки на длинном дне—контроль; 3) листья на основном стебле на 10-часовом коротком дне, отщепленные верхушки на длинном полном дне, укоренены в почве в отдельных вазонах; 4) листья основного стебля и отщепленные верхушки на длинном полном дне, верхушки укоренены в почве в отдельных вазонах—контроль. Укоренение верхушек в почву производилось таким образом. В набитом почвой вазоне в стенке под его верхним краем проделывалось небольшое отверстие, через которое пропускалась верхушка на отщепленной полоске стебля; верхушка и часть полоски стебля присыпалась сверху почвой, почва в вазоне обильно поливалась. Через несколько дней у основания верхушки появлялись корешки, которые с течением времени сильно разрастались. Быстро шли в рост



Фиг. 1. Вегетативный рост растеньица—верхушки периллы (слева), отщепленной от основного растения (справа) и укорененной в почве в отдельном вазоне. Листья на главном стебле растения на длинном дне (9 VIII 1938).



Фиг. 2. Цветение растеньица—верхушки (слева), отщепленной от основного растения (справа) и укорененной в почве в отдельном вазоне. Листья на главном стебле растения на коротком дне (9 VIII 1938).

и побеги верхушки. Опыты проводились на естественной длине дня, к которой с 29 VIII добавлялось электрическое освещение до 12 час. ночи. Покрывание листьев опытных растений при помощи футляров было начато 20 VI.

Поведение отщепленных верхушек было резко различное в зависимости от светового режима листьев. Висящие верхушки, отщепленные от стебля, листья которого находились на коротком дне (вариант 1), быстро перешли к репродуктивному развитию: уже 25 VII началась их бутонизация, цветение у них наступило 11 VIII и 14 VIII; созревание семян закончилось к середине сентября. У контрольных растений с листьями на длинном дне (вариант 2) отщепленные верхушки до конца опыта оставались в вегетативном состоянии.

В опытах с приживанием верхушек в почве поведение их также было резко различно в зависимости от светового режима листьев на главном стебле. У растений с листьями на коротком дне (вариант 3) отщепленные верхушки начали бутонизировать 15 VII, 25 VII и 25 VII, а цветы стали 29 VII, 6 VIII и 14 VIII; часть семян полностью созрела к середине сентября. У контрольных растений отщепленные верхушки не бутонизировали и не цвели до конца опытов. Картину развития отщепленных и укорененных верхушек опытных и контрольных растений дают фиг. 1 и 2.

В этих опытах, так же как и в опытах, где отщепленные верхушки не укоренялись в почве, они могли бутонизировать и цвести только вследствие транспорта веществ гормонов цветения, которые синтезировались в листьях главного стебля растения. Здесь передвижение их осуществлялось таким образом: вниз от листьев по коре стебля до самого основания, затем в поперечном направлении по клеткам коровой паренхимы и, наконец, по флоэмной части отщепленной полоски стебля до точек роста побегов верхушки. Несмотря на то что в отщепленной полоске количество элементов коры было относительно мало, транспорт гормонов цветения протекал быстро, так как четко отличимая морфологическая реакция верхушек у отдельных опытных растений наступила уже через 25 дней от начала опыта.

Во II группе растений, где отщеплялись листья, они подвергались воздействию искусственно укороченного дня, а на основном стебле растения все крупные листья были срезаны, и через каждые 3—5 дней производилась подрезка подрастающих листьев. У опытных растений отщеплен-



Фиг. 3. Цветение побега периллы на главном стебле в связи с влиянием короткого дня на отщепленный лист (1 IX 1938).

ные листья содержались в условиях 10-часового искусственно укороченного дня, а вся остальная часть растения—на длинном дне. Если отщепленные листья оставались на весу, то они помещались в матерчатый футляр; если же листья укоренялись в почве в отдельных вазонах, то на период темноты они покрывались опрокинутым вверх дном глиняным вазоном. Контрольные растения целиком содержались в условиях длинного дня. Покрывание листьев у опытных растений начато 20 VI.

На отщепленных полосках с течением времени из почек возникли небольшие побеги. Они ближе всего находились к отщепленным листьям и на них как раз в первую очередь сказалось влияние светового режима листьев. У контрольных растений эти побеги обнаружили лишь вегетативный рост, у опытных с листом на коротком дне побеги заложили цветочные почки и цвели. В случае укоренения короткодневного листа в почву бутонизация побегов на отщепленных полосках началась 15 VII и 19 VII и цветение—5 VIII. После удаления цветущих побегов на отщепленных полосках стебля на одном из опытных растений 1 IX зацвел побег у основания главного стебля ниже места операции, как это видно на фиг. 3.

В этих опытах бутонизация и цветение побегов происходили в силу передвижения гормональных веществ цветения из отщепленного листа. Однако, ввиду небольшой поверхности одного листа, подвергнувшегося фотопериодическому воздействию, вышележащие побеги на главном стебле не бутонизировали и не зацвели до сентября, когда началось подсыхание отщепленных листьев.

Указывая на большую пластичность в передвижении нормальных веществ и отсутствие связи с направлением основных проводящих путей,

представленные здесь опыты свидетельствуют о том, что транспорт гормонов цветения в стебле происходит по клеткам коровой паренхимы.

В опытах с отщеплением листьев побеги, появившиеся на отщепленных полосках стебля, цвели последовательно и в зависимости от удаления от листа; цветение дальнего побега наступало быстрее, если ближний побег срезывался. Ток гормонов цветения в своем движении по отщепленной полоске стебля по направлению к главному стеблю как бы «оставлял следы», последовательно отклоняясь в своем движении в побеги, встречавшиеся на пути. В других опытах, проведенных в 1939 г., при регулировании воздействия короткими фотопериодами на листья одной отщепленной половины растения, удавалось получить на другой половине стебля нижние побеги, ближайšie к листьям, в фазе цветения, средние—в фазе бутонизации и верхние—в фазе вегетативного роста. Все это указывает на тесную и прямую связь между величиной листовой поверхности, подвергающейся фотопериодическому воздействию, количеством вырабатываемых гормонов и количеством репродуктивных органов (бутонов и цветов). В реакциях, составляющих процесс перехода растений от вегетативного роста к цветению, идет, повидимому, расход гормонов цветения, который может быть компенсирован лишь дальнейшим его притоком из листьев.

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

Поступило
23 II 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Х. Чайлахян, ДАН, XVIII, № 8 (1938). ² М. Х. Чайлахян, Изв. Акад. Наук СССР, сер. биол., № 5—6 (1938).