

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. Х. ЧАЙЛАХЯН

ТРАНСПОРТ ГОРМОНОВ ЦВЕТЕНИЯ ПО РАЗЛИЧНЫМ ОРГАНАМ РАСТЕНИЯ. III. ТРАНСПОРТ ПО КОРНЮ

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

Поскольку транспорт гормональных веществ цветения легко осуществляется по листу и стеблю и основным условием для него является лишь наличие живых клеток паренхимы листа или коры стебля (¹, ²), то нами был поставлен вопрос о возможности передвижения гормонов цветения по тканям корня.

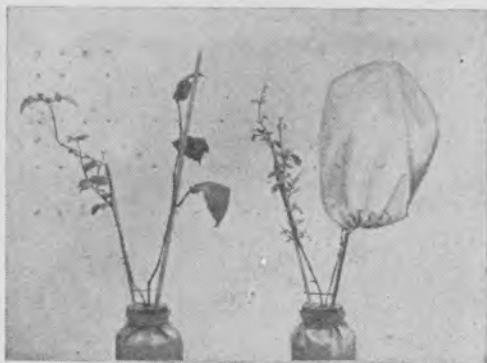
Для изучения этого вопроса в 1939 г. в теплице Института физиологии растений Академии Наук были поставлены опыты с *Perilla nankinensis*. 26 VII были отобраны 13 вегетирующих растений периллы, все время находившихся в условиях длинного дня, и произведены операции расщепления стебля и корня на 2 части. У четырех растений после удаления верхушки стебель расщеплялся на 2 половины до основания так, что неповрежденным оставался лишь небольшой нижний участок стебля. У остальных девяти растений, также декапитированных, разрезался и стебель, и главный корень, за исключением крайнего нижнего участка длиной в 3—5 мм, так что две половины растения соединялись небольшой перемычкой из тканей корня. Корни второго, третьего и большего порядка, непосредственно примыкающие к срезу, удалялись, вследствие чего фактически оставались две большие пряди корней на обеих отделенных друг от друга половинках главного корня. Для того чтобы растение совсем не распалось на 2 части, на 10—12 см выше верхушки корня обе половинки стебля сближались, между ними вставлялся прямоугольный кусочек корковой пробки в 2—3 мм толщиной и стебель обматывался изоляционной лентой. Для предупреждения соприкосновения срезанных поверхностей стебля и корня ниже пробковой прослойки вставлялось узкое предметное стекло вплоть до непрорезанного участка верхушки корня. Представление о характере операции с корнем дает фиг. 1. После операций растения в течение 3 дней выдерживались во влажном отделении теплицы, а затем были вынесены наружу. Четыре растения с перерезанным стеблем были оставлены в почве в глиняных вазонах, а девять растений с перерезанным корнем были помещены в сосуды с питательным раствором Гельригеля. Так на сменяемых питательных растворах Гельригеля они и содержались в течение всего времени опытов по обычному методу водных культур. На одной из двух половин стебля каждого растения (правой по отношению к номеру сосуда) были срезаны побеги и оставлены по 3 крупных листа,

а на другой половине (левой) были срезаны все крупные листья, кроме мелких, не превышающих длиной 4 см. Такое соотношение листьев и побегов сохранялось в течение всего времени опытов, так как через каждые 3—5 дней производилась подрезка вновь появляющихся побегов на правой половине стебля и подрастающих листьев на левой половине.

Опыт проводился с 1 VIII по 23 X; в течение всего этого времени растения находились в условиях длинного естественного дня. С укорочением дня с 16 VIII к дневному свету добавлялся ночной электрический свет до 12 часов ночи. По схеме опытов всего было взято 5 вариантов в 2-кратной повторности для почвенных культур и в 3-кратной—для водных: 1) разрез стебля, растение в почве, правая половина стебля с листьями на коротком 10-часовом дне (с 6 час. вечера до 8 час. утра помещалась в футляр), левая половина на длинном дне; 2) разрез стебля, растение в почве, целиком на длинном дне—контроль; 3) разрез стебля и корня,



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Фиг. 1. Вид нижней части стебля и корня периллы, перерезанных на две половины, за исключением небольшого нижнего участка у верхушки корня (фото 23 X 1939).

Фиг. 2. Развитие побегов в зависимости от светового режима листьев. Обе половины растения соединены лишь нижним участком корня у его верхушки (фото 23 X 1939).

растение в водной культуре, оперированная часть корня в питательном растворе, правая половина стебля с листьями на коротком 10-часовом дне, левая половина на длинном дне; 4) все то же, что и в 3), но оперированная часть корня в воздухе над питательным раствором; 5) разрез стебля и корня, растение в водной культуре, оперированная часть корня в питательном растворе, растение целиком на длинном дне—контроль.

Из приведенной схемы опыта становится совершенно ясным и самый замысел его: вызвать образование гормональных веществ цветения в листьях правой половины стебля и на пути их транспорта к побегам—«индикаторам» левой половины стебля поместить участки корней с тем, чтобы выяснить возможность передвижения этих веществ по тканям корня.

Через месяц после начала опыта и покрывания ветвей на короткий день, 1 IX началась бутонизация побегов левой половины на одном из опытных растений с перерезанным стеблем (вариант 1), а еще через 7 дней (7 IX) появились бутоны и на втором растении. Цветение побегов у них началось 19 и 23 IX. У контрольных растений, целиком находившихся на длинном дне (вариант 2), бутонизации и цветения до конца опыта не было. У растений с перерезанным корнем в водных культурах долгое время никакой реакции побегов на укорочение длины фотопериодов для листьев другой половины стебля не было, но 23 IX появились бутоны на побегах одного

из растений с перерезанным корнем (вариант 4), а в период с 25 IX по 1 X бутонизация началась у всех растений, имевших перерезанный корень и листья на коротком дне (варианты 3 и 4). Из шести растений этих двух вариантов у трех началось цветение побегов 7 X, 11 X и 13 X. Средние данные по развитию побегов левой половины стебля в зависимости от светового режима правой половины стебля представлены в таблице.

Развитие побегов на левой половине стебля в зависимости от светового режима листьев правой половины

№ варианта	Условия опыта		Побеги левой половины стебля	
	Операция	Световой режим листьев правой половины стебля	Бутонизация	Цветение
1	Разрез стебля, корень в почве	Короткий день	4 IX	21 IX
2	» » » » »	Длинный день	Нет	Нет
3	Разрез стебля и корня, корень в питательном растворе	Короткий день	28 IX	11 X
4	Разрез стебля и корня, корень в воздухе	Короткий день	28 IX	10 X
5	Разрез стебля и корня, корень в питательном растворе	Длинный день	Нет	Нет

На фиг. 2 сфотографированы два растения в водных культурах с перерезанным корнем, оперированная часть которого погружена в питательный раствор.

Контрольное растение (слева) целиком находилось в условиях длинного дня, побеги вегетируют. У опытного растения (справа) правая половина растения с листьями находилась на коротком дне, вследствие чего побеги на левой половине цветут.

У опытных растений (варианты 3 и 4) побеги были отделены от листьев не только участками стебля, но и участками корня. Цветение побегов левой половины стебля могло произойти лишь за счет гормональных веществ цветения, оттекающих из листьев правой половины стебля. Следовательно, эти вещества двигались сперва по тканям правой половины стебля вниз, затем продолжали в этом же направлении движение по тканям корня, далее через неперерезанную зону корня в левую половину его, и, наконец, передвигались вверх по левой половине корня и стебля вплоть до побегов, вызывая здесь их метаморфоз.

Таким образом решение задачи, поставленной в начале статьи, сводится к следующему: транспорт гормонов цветения осуществляется также по клеткам тканей корня и в любом направлении.

В связи с представленными здесь данными обращают на себя внимание два обстоятельства. Первое, что на транспорт гормональных веществ по корню не влияло различие в условиях его пребывания в питательном растворе или в воздухе, правда, более влажном под пробкой в сосуде, чем наружу. И в первом, и во втором случае бутонизация и цветение побегов наступили одновременно.

Второе, это—сравнительная скорость передвижения гормонов цветения по стеблю и корню. В среднем, как показывают данные таблицы, у растений с перерезанным корнем переход к репродуктивному развитию задержался на 24 дня сравнительно с растениями, у которых был перерезан только стебель.

Примерные расчеты, основанные на данных по опытам 1937 г. с кольцеванием стеблей, показали, что скорость передвижения гормонов цветения по стеблю равняется 1,9—2,0 см в сутки. К цифре 1,9 см в сутки приводят и расчеты, сделанные по варианту 1 представленного здесь опыта. В основу расчетов взяты: 1) расстояние от листьев, вырабатывающих гормоны, до отстоящих от них побегов—«индикаторов», 2) время от начала воздействия короткими фотопериодами на листья до начала бутонизации этих побегов минус время воздействия короткими фотопериодами, необходимое для появления первых бутонов в пазухах листьев. Деля первую величину на вторую, получаем примерные данные по скорости передвижения гормональных веществ цветения. Подобные расчеты, произведенные для участков корня по вариантам 3 и 4 данного опыта, показали, что скорость передвижения гормонов цветения по корню равняется 0,4—0,5 см в сутки, т. е. примерно в 4 раза медленнее, чем по стеблю.

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

Поступило
23 II 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ М. Х. Чайлахян, ДАН, XXVII, № 2 (1940). ² М. Х. Чайлахян, ДАН, XXVII, № 3 (1940).