

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Г. Х. МОЛОТКОВСКИЙ

СИЛА ТЯЖЕСТИ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 22 III 1951)

Обыкновенно считают, что нормальное функционирование растительных организмов обеспечивается факторами космического порядка, как свет и тепло, и земного — вода и пища (2). При этом, однако, упускается из виду действие на организм такого важного агента, как тяжесть. О большом значении силы тяжести в жизни живого существа вообще мы находили указания в трудах Энгельса (1) и в жизни растений, в частности, у Тимирязева (3).

Проведенные нами в 1949 и 1950 гг. опыты с растениями масличной и красной судзы, кенафа, подсолнечника, сои, клещевины, табака, лимона, апельсина, сливы и черемухи дают основание утверждать, что действие силы тяжести является необходимым условием развития растения в онтогенезе. В настоящем сообщении мы излагаем результаты опытов с масличной судзой.

Со времени появления всходов, 21 III, растения судзы росли на непрерывном свете. 13 V пять растений, росшие в горшках, были направлены стеблевым полюсом отвесно вниз, а корневым вверх. У двух растений перед перевертыванием декапитированы верхушки. Три растения оставлены расти в нормальном положении.

Почва в опрокинутом горшке прикрывалась толстым картоном. Полив производился через отверстие в доньшке горшка.

Результаты наблюдений за развитием подопытных растений представлены в табл. 1, из которой можно сделать вывод об удлинении жизни опытных растений по сравнению с контрольными, что вызвано задержкой в формировании генеративных органов.

В зависимости от зоны побега образование цветов у опытных растений задерживалось на время от 8 до 30 и больше дней по отношению к контролю. Бутоны у недекапитированных растений, которые росли стеблевым полюсом вниз, появились сначала посредине, потом при основании и, наконец, на верхушке побега. У этих растений основание побега пребывало в положении верхушечной части нормально растущего стебля, и верхушка — в положении корневого полюса. В связи с этим к ним притекали и соответствующие питательные вещества, изменяя их природу.

В пазухах листьев, особенно у основания стебля этих растений, росли соцветия с вытянутыми междоузлиями (см. рис. 1 и 2, б). Соцветия вырастали в количестве 5—7 шт. первоначально в нижней части побега, занимающей положение верхушки, а позже они появлялись постепенно через каждые 2—3 дня по одному в каждой листовой пазухе стебля по направлению к его верхушке и притом меньшего размера. Соцветия не вырастали лишь на верхушке и в первой листовой пазухе от нее, что свидетельствует об ослабленной активности к репродуктивному развитию этой зоны стебля, ставшей вынужденно в положение корневого

Фазы развития подопытных растений

Варианты	Появление бутонов	Цветение	Образование семян	Полное усыхание стебля
Контрольные растения Недекапитир. растения; стебли отвесно вниз, а корни вверх: верхняя часть стебля	1—2 VI	12 VI	20—21 VI	14 VIII
	1 VII	I*. 10 VII II**. 25 VII—25 VIII	20 VII	24 IX
	средняя часть стебля	7—8 VI	I. 17 VI II. 20 VII—21 VIII	1 VII
нижняя часть стебля	20 VI	I. 28 VI II. 25 VII—21 VIII	10 VII	
Декапитир. растения; стебли отвесно вниз, а корни вверх: верхняя часть стебля	7—8 VI	I. 17 VI II. 30 VII—17 VIII	2 VII	21 X
	средняя часть стебля	7—8 VI	I. 17 VI II. 30 VII—17 VIII	
	нижняя часть стебля	20 VII	I. 30 VII—14 VIII	

* Первое цветение.

** Второе цветение.

полюса. На это указывает и рыхлая структура этих соцветий, обусловленная вытянутостью междоузлий (рис. 2, б).

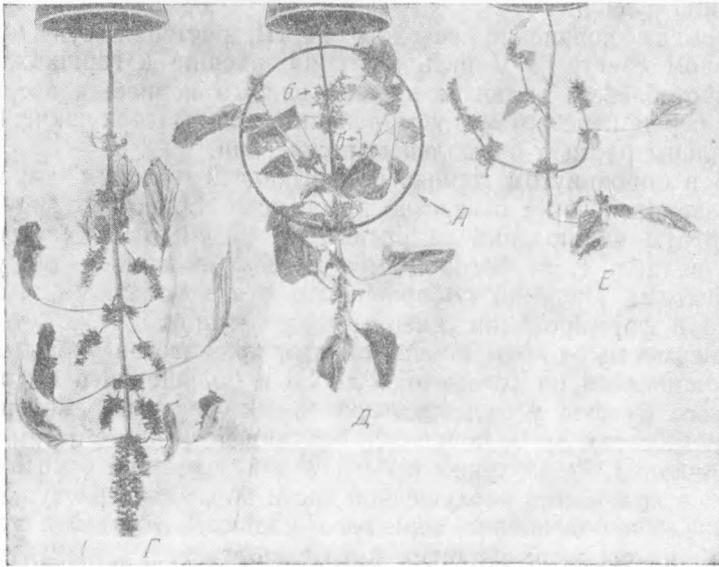


Рис. 1. Масличная судза. Г — контрольное растение; Д — недекапитированное растение, которое росло стеблем отвесно вниз, а корнем вверх; Е — то же, но декапитированное; б — соцветия-побеги, появившиеся после перевертывания растения стеблевым полюсом вниз

Возникновение побегов-соцветий совпадает со временем появления другого интересного явления — вторичного цветения, наблюдавшегося только у росших стеблевыми полюсами вниз декапитированных и неде-

капитированных растений. Оно наступало через месяц и позже после первого цветения и происходило почти одновременно по всему стеблю, как это бывает у нормально растущих растений, и продолжалось почти месяц. Вообще соцветия у перевернутых растений были слабо развиты, цветов на них мало, семена мелкие и рост их ограничен. У опытных растений верхушка стебля благодаря обильному притоку к ней пластических веществ толще, чем основание, находящееся в положении верхушки. Состояние — обратно противоположное контрольным растениям (рис. 1 и 2).

Декапитированные растения занимают по своему поведению промежуточное положение между недекапитированными и контрольными (рис. 1), что свидетельствует о важной роли верхушки стебля в развитии растений.

Следовательно, сила тяжести явилась причиной, обусловившей относительное омоложение растений судзы, направленных стеблевым полюсом вниз. Под ее воздействием нарушилось передвижение пластических веществ по растению в двух взаимопротивоположных направлениях. Специфические питательные вещества, вызывающие цветение (4), благодаря исторически выработавшейся поляризации движутся в основном вверх по растению. В данном опыте они концентрировались первоначально в основании стебля, принявшем положение верхушки, а вещества, предназначенные для корня, скопились в верхней части стебля, поскольку она находилась

в положении корня, вызывая утолщение ее (рис. 2, Т).

Если цветение началось все же не с основания перевернутого стебля, а в средней его зоне, то объясняется это тем, что основание, как стадийно самая молодая часть побега, было не подготовлено к цветению. Потребовалось некоторое время на перестройку содержимого его клеток. У верхушечной же части со стадийно подготовленными к цветению тканями оно также задерживалось, но по другой причине. К ней, как занявшей положение корневого полюса, начали поступать вначале вещества, предназначенные для корня. Поэтому первое цветение происходило и во времени и по месту — зонами стебля — с неодинаковой интенсивностью.

Как только накопилось достаточное количество специфических питательных веществ (4), наступило вторичное цветение, охватывающее почти одновременно весь стебель, как это бывает у нормально растущих



Рис. 2. Деталь (А) рис. 1. *H* — основание стебля, который рос верхушкой вниз; *T* — утолщенная верхняя его часть; *a* — крупные цветки первого цветения, *b* — соцветия вторичного цветения

растений. Однако интенсивность цветения все же оставалась максимальной в основании стебля, занимавшего положение верхушки, и минимальной на верхушке, находившейся в положении корня. Это свидетельствует об изменении природы этих частей растений под влиянием силы тяжести, нарушившей полярность веществ, передвигающихся по ним.

Следовательно, поляризация питательных веществ, обуславливающая рост и развитие корней по направлению действия силы тяжести, а стебля — в противоположном направлении, вверх, носит приспособительный характер. Сила тяжести становится внутренним условием, определяющим развитие растения.

В течение всего прошлого и настоящего времени под воздействием внешних факторов выработалось то великое разнообразие форм и видов растений, которое наблюдается на земном шаре. Однако при всем разнообразии существующих форм тела растений наблюдается единство плана их организации. Тело растения расчленяется на центральные вертикально стоящие и полярно противоположные по своей функции части — стебель и корень, которые растут в резко противоположных направлениях, что связано с действием земного притяжения и отталкивания. Следовательно, сила тяжести является постоянно действующим фактором и в силу этого необходимым элементом развития растения.

Черновицкий государственный
университет

Поступило
22 III 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Ф. Энгельс, Диалектика природы, 1941, стр. 192, 196. ² В. Р. Вильямс. Основы земледелия, 1947, стр. 7. ³ К. А. Тимирязев, Избр. соч., 3, стр. 575—576
⁴ А. А. Авакян, Агробиология, № 1 (1948).