

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Г. Х. МОЛОТКОВСКИЙ

**ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ЧЕРЕМУХИ И СЛИВЫ ПУТЕМ
НАРУШЕНИЯ ПОЛЯРНОСТИ ИХ ОСЕВЫХ ОРГАНОВ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 30 VIII 1951)

В предыдущих сообщениях мы описывали опыты по нарушению полярности осевых органов у травянистых растений (1, 2). В настоящем сообщении описываются результаты опытов с древесными растениями, а именно, с черемухой и сливой.

27 III 1950 г. с питомника высажены в горшки с садовой почвой 15 экз. однолетних еще не распустившихся растений черемухи и 15 экз. слив того же возраста. При этом в каждой серии по 5 растений было оставлено в качестве контроля (I вариант); 5 экз. было направлено стеблевым полюсом вниз, а корневым вверх (III вариант) и 5 экз. росло в нормальном положении, но с загнутой вниз на 10—15 см верхушкой (II вариант). Перевертывание и процесс изгибания верхушки растений произведены 22 IV 1950 г. К этому времени растения были хорошо развиты, они имели не только листья, но и молодые побеги в 8—10 см длины на черемухе и 3—5 см на сливе.

В способ выращивания растений в перевернутом положении мы внесли следующие изменения. Вместо прикрывания почвы в горшке картоном с последующим перевертыванием растений (1) мы пропускали стебель через отверстие в донышке горшка и ставили горшок в нормальном положении на стеллаж. При этом стебель растения направлен верхушкой вниз (см. рис. 2). Эта модификация ранее использованного нами приема не только облегчает уход за растениями, но и улучшает их состояние благодаря хорошей аэрации корневой системы.

8 VII 1950 г. у двух перевернутых (вар. IV) и контрольных (вар. V) растений были сделаны на расстоянии 12 см от корневой шейки вырезы коры на стеблях шириной в 3 мм у черемухи и 2 мм у сливы. При этом мы имели в виду выяснить эффективность совместного действия перевертывания и кольцевания растений на их жизнедеятельность.

К 1 VIII у черемухи раны зажили. Образование каллуса у контрольных и перевернутых растений происходило, главным образом, со стороны верхушки стебля; на разрезе коры со стороны корня наплыв был еле заметен. На перевернутых экземплярах каллус, нарастая, затягивал рану и в виде валика, напоминающего по форме «отворот воротничка», загибался вниз. Следовательно, вновь формировавшаяся ткань каллуса принимала положительный геотропический знак, тогда как вещества, использованные на ее образование, имели отрицательный геотропический знак, ибо двигались по растению в сторону, противоположную от центра земли. У сливы же заживление ран на коре стеблей как у опытных, так и у контрольных растений происходило плохо, и они погибли.

Степень жизнеспособности растений, участвовавших в опыте, определялась продолжительностью жизни их листового аппарата (см. табл. 1) (рис. 1).

Полученные данные сходны с результатами наших исследований с травянистыми растениями (1). Нарушение полярности органов всего

Таблица 1

Варианты опыта	Начало пожелтения листьев	Начало опадения листьев	Конец опадения листьев
Черемуха			
I	6—11 VIII	18—20 VIII	27—29 VIII
II	17—20 VIII	28—30 VIII	29—30 IX
III	10—14 IX	3—6 X	15—17 X
IV	21—23 IX	7—11 X	9—12 XI
V	8—12 VIII	20 VIII	30 VIII

Слива			
I	17—19 VIII	20—23 VIII	5—8 IX
II	11—13 VIII	28—31 VIII	15—19 IX
III	8—10 IX	17—19 IX	5—7 X

организма упомянутых древесных пород или только части стебля путем изгиба его верхушки вызывало изменение в сопряженности процессов, происходивших в растении в целом. Наблюдалось удлинение жизни листьев у черемухи во II варианте на 32 дня и в III на 48 дней по сравнению с контролем. Соответственно у сливы, на 10 и 30 дней. Листья с кольцованных стеблей черемухи опали 9—12 XI. Следовательно,

по отношению к листьям контрольных растений жизнь их удлинилась на 72 дня (см. рис. 1, А).

На зиму растения были поставлены в теплую оранжерею. Все контрольные и опытные растения слив в период октябрь — март погибли:

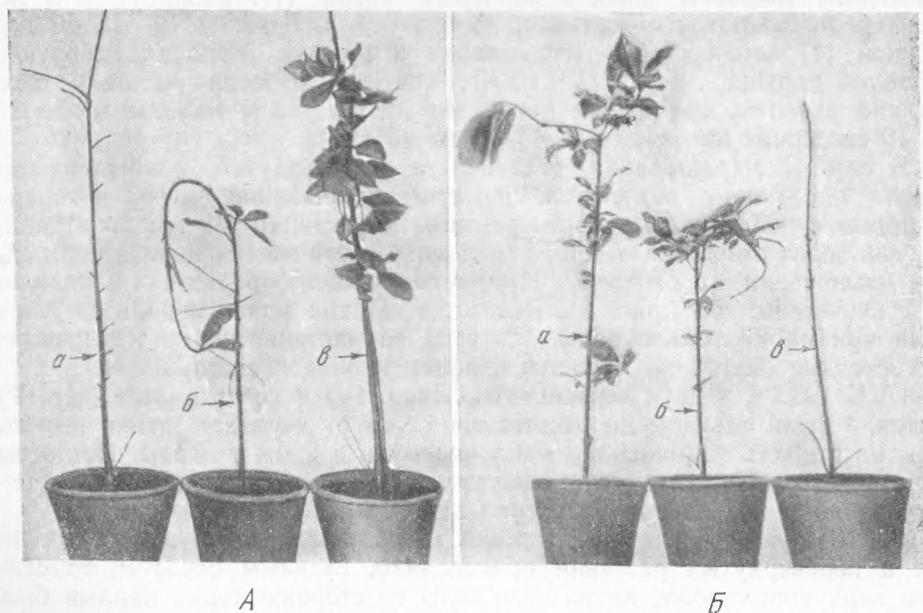


Рис. 1. Растения черемухи: контрольное (а), с загнутой верхушкой (б), подвергнутое переворачиванию стеблевым полюсом вверх с 22 IV 1950 (в). А — фото 25 IX 1950, Б — фото 12 V 1951

повидимому, оранжерейные условия для них были неблагоприятны. Растения черемухи уцелели и в феврале начали пробуждаться. Интересно, что почки растений III варианта проросли на 15 дней позже

контрольных и растений II варианта. Сначала они пробуждались при основании стебля, занимавшего положение верхушки, а позже — у верхушки его, находившейся в положении корневого полюса. Однако появившиеся листочки в 0,25—0,50 см длины погибали через 2—3 недели, после чего снова вырастали листочки такого же размера, которые через некоторое время также отмирали. Так продолжалось весь вегетационный период (см. рис. 1 Б, 2).

На двух перевернутых и контрольных экземплярах 25 IV 1951 г. была обнаружена наполовину корневая система. Во второй декаде мая на стержневых корнях перевернутых растений появились зеленые бугорки, а в конце мая уже отчетливо обрисовались из них контуры листочков, а еще через месяц — побегов (см. рис. 2).

Образования побегов на обнаженных корнях нормально растущих экземпляров черемухи мы не получили. Равно не удалось получить побегов на корнях растений, перевернутых впервые в мае 1951 г., и на контрольных особях к ним.

Следовательно, перестройка растительного организма черемухи при нарушении положения его осевых органов по отношению к центру земли — длительный процесс: для образования побегов на корнях перевернутых растений черемухи потребовалось свыше года (22 IV 1950 — 12 V 1951).

Нарушение нормального положения осевых органов растения расшатывает его биологическую систему. Поэтому отдельные клетки корня меняют свой полярный (геотропический) знак на обратный (1). Из этих клеток, благодаря притоку к ним питательных веществ, используемых в нормальных условиях на построение надземной части растения, формируются клетки, не похожие на те, из которых они берут свое начало.

В корневой физиологически изолированной клетке расшатанного организма начинают образовываться меристематические клетки, что обуславливает появление бугорка — точки роста, дающей начало побегу (3) (см. рис. 2, а). Все это связано с поляризацией питательных веществ под влиянием силы тяжести.

Сила тяжести является важнейшим условием роста и развития органов растения. Изучению роли этого фактора в стадийном развитии растительного организма должно быть уделено должное внимание. «Выявление условий внешней среды, требуемых живым телом (организмом) для развития тех или иных признаков или свойств, — это и есть изучение природы, т. е. наследственности того или иного признака или свойства» — пишет Т. Д. Лысенко (4).

Однако полярность процессов растительного организма определяется не только силой тяжести: в этом участвуют и другие факторы, необходимые для его развития, как, например, свет, температура, влага и пища (5).

Ни один из этих факторов внешней среды в естественных условиях не действует постоянно и равномерно на весь растительный организм. Светом, например, облучается только надземная часть растения и то с неодинаковой интенсивностью (световые и теневые листья). Темпера-

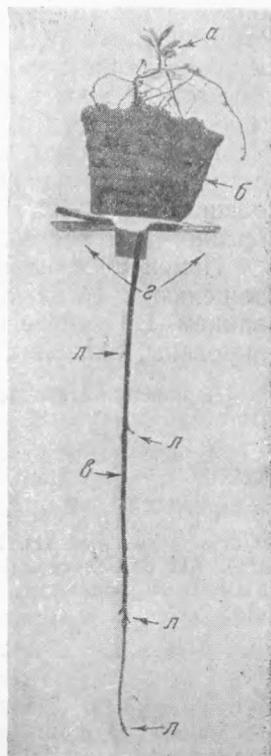


Рис. 2. Растение черемухи, находившееся в перевернутом положении с 22 IV 1950: а — бугор с листьями на обнаженной части корня; б — почва, удерживаемая остальной частью корня; в — стебель с едва заметными листочками (л); г — стеллаж. Фото 25 VI 1951

тура также различна для надземной и подземной частей тела растения. Воздушное и минеральное питание растения обусловлено функционированием определенных органов. Питательные вещества с разной силой притекают к различным клеткам и органам. Процесс адсорбции и десорбции ионов клетками корня, играющий весьма важную роль в обмене веществ между внешней средой и растением, также служит фактором, определяющим и непрерывно нарушающим полярность функций и структуры его тела. Наконец, вода, поступающая через корневую систему, неодинаково насыщает отдельные структурные элементы организма. Все это не может не вызвать поляризацию обменных процессов в организме растения.

Под влиянием любого из факторов среды изменения организма растения всегда начинаются в каком-нибудь одном участке тела или (поразному) в разных его участках, что и обуславливает поляризацию его органов или клеток.

Измененная часть тела организма растения становится новой по отношению к остальным его частям, т. е. полярным структурным образованием. На основе полярности все признаки в организме строго координированы, слажены, что и определяет его жизненность и развитие.

Черновидский государственный университет

Поступило
29 VIII 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Г. Х. Молотковский, ДАН, 52, № 6 (1946); 71, № 6 (1950). ² Г. Х. Молотковский, ДАН, 78, № 3 (1951); 78, № 4 (1951). ³ О. Б. Лепешинская, Изв. АН СССР, сер. биол., № 5 (1950); Агробиология, № 2 (1951). ⁴ Т. Д. Лысенко, Агробиология, 1948, стр. 337. ⁵ В. Р. Вильямс, Основы земледелия, 1947, стр. 7.