

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

И. А. КРУПЕНИКОВ

ГАЛОТРОПИЗМ КОРНЕЙ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком А. А. Рихтером 4 X 1946)

Галотропизмами мы предлагаем называть ростовые движения корней растений, вызываемые влиянием больших концентраций легко растворимых солей в почве. Галотропизм, собственно, является частным, но достаточно специфичным случаем хемотропизма. Есть указание, что в природных условиях хемотропизм не играет существенной роли в направлении роста корней⁽¹⁾. Для явлений галотропизма такой вывод, однако, не может быть сделан. Именно в природных условиях можно наблюдать, что повышенная концентрация солей в том или ином почвенном горизонте вызывает резкие изгибы корней.

Чаще удается наблюдать отрицательный галотропизм, т. е. изгиб корней под определенным углом (чаще около 90°) к плоскости, перпендикулярной верхней границе горизонта с повышенным содержанием солей. У галофитов наблюдаются случаи положительного галотропизма, т. е. изгиба корней при переходе их из верхнего, более засоленного, горизонта в нижний — менее засоленный; это вызывается „стремлением“ корней остаться в пределах засоленного слоя*. Случаи резкого скачка в содержании легко растворимых солей при переходе от верхнего горизонта к нижнему нередко наблюдаются в „питающихся“ солончаках. Положительный галотропизм даже у галофитов наблюдается, однако, довольно редко, что обусловлено, главным образом, вообще весьма неглубоким проникновением корней большинства типичных галофитов в почву; для их корневой системы бывает вполне достаточно и сравнительно маломощного засоленного горизонта.

Вопрос о способности корней к галотропизму — особенно отрицательному — представляет большой практический интерес. Нередко высокая солеустойчивость того или иного растения по существу определяется отрицательным галотропизмом корней, их способностью „уйти“ от высокой концентрации солей. Такое явление можно назвать „кажущейся“ солеустойчивостью. Приведем несколько примеров.

1. Более или менее общеизвестно, что на солонцах, солонцеватых почвах, а также, нередко, на каштановых и бурых почвах корни многих растений, дойдя до горизонтов В₃ или В/С с большим содержанием легко растворимых солей, резко поворачивают в горизонтальном направлении. Предполагается, что причиной этого является большая плотность нижележащего горизонта, механически препятствующая проникновению корней вглубь. Фактически, однако, этот горизонт значительно менее плотен, чем, например, солонцовый горизонт В₁ или даже горизонт В каштановых почв. Повидимому, здесь перед нами ясно выраженный отрицательный галотропизм корней. В то же время корни некоторых растений, особенно „галофитоидов“ (например по-

* В данном случае нередко имеет место пространственная сопряженность галотропизма и гидротропизма корней, ибо верхний горизонт солончаков характеризуется оптимальным режимом усвояемой влаги.

лыни), а также некоторых злаков (например *Stipa Lessingiana* Trin. et Rupr.) свободно проникают в сильно засоленные горизонты почвы на большую глубину.

Если мы за критерий солеустойчивости растений примем суммарное содержание солей в определенной толще почвы, то, на первый взгляд, в обоих указанных случаях растения будут характеризоваться одинаковой или, во всяком случае, близкой солеустойчивостью. На самом же деле, растения первой группы, обнаруживающие явления отрицательного галотропизма корней, обладают „кажущейся“ солеустойчивостью, а растения второй группы, корни которых свободно проникают в засоленные горизонты почвы, „истинной“ солеустойчивостью.

2. Четко выраженный отрицательный галотропизм корней выявляется в определенных условиях у ряда плодовых деревьев — у яблони и персика, — в то же время как корневая система груши в этих же условиях не обнаруживает ясно выраженных галотропических изгибов, что связано с более высокой солеустойчивостью этого дерева.

На некоторых засоленных почвах Голодной степи (Узбекистан) в садах распространены яблоня, персик и груша. На глубине около 70 см в этих почвах начинается сильно засоленный и „загипсованный“ слой почвы. Корни яблони и персика, дойдя до этого слоя, большей частью начинают идти почти горизонтально или даже поднимаются обратно вверх⁽²⁾. Корни груши беспрепятственно пронизывают засоленный горизонт, углубляясь далеко вниз в его пределы.

Все три перечисленные представителя плодовых деревьев развиваются в условиях Голодной степи более или менее удовлетворительно, хотя состояние груши почти во всех случаях значительно лучше, чем состояние персика и яблони. В данном случае мы снова видим, как способность к галотропизму определяет солеустойчивость растений. Груша обладает (в известных пределах, разумеется) истинной солеустойчивостью, а яблоня и персик — кажущейся.

Можно высказать предположение, что отрицательный галотропизм корней является функцией в общем пониженной (в физиологическом отношении) солеустойчивости того или иного растения.

3. Положительный галотропизм наблюдается, как правило, только у галофитов. Так, например, солерос — *Salicornia herbacea* L. — один из наиболее ярких представителей мясистых солянок — обнаруживает четко выраженный положительный галотропизм на содончаках, обладающих маломощным верхним сильно засоленным горизонтом. Это особенно рельефно наблюдается в тех случаях, когда в почве на небольшой глубине залегает песок, содержащий относительно мало солей, а верхний глинистый и гумусированный, сильно засоленный горизонт обладает мощностью всего лишь в несколько сантиметров. Обычно довольно прямые, вертикально идущие корни солероса в этом случае резко изгибаются, обнаруживая стремление остаться в пределах верхнего засоленного горизонта. Положительный галотропизм такого рода свидетельствует уже не только об истинной солеустойчивости растения, но даже о его галофильности. Если грушу или полынь можно назвать „солетерпцами“, то солерос, в известной мере, относится к разряду „солелюбов“.

Положительный галотропизм корней наблюдается и у других представителей мясистых солянок, например у сарсазана — *Halocnemum strobilaceum*. В то же время у фильтрующих галофитов — у тамарисков различных видов — *Statice*, *Frankenia* — мы положительного галотропизма не наблюдали, несмотря на тщательно проведенные наблюдения.

Разумеется, характер и степень проявления галотропизма корней того или иного растения обусловлены не только особенностями самого растения, но и в значительной степени зависят от содержания, со-

отношения и распределения тех или иных легко растворимых солей по профилю почвы. Однако, при прочих равных условиях, т. е. в сходной экологической обстановке, виды растений, очевидно, вполне специфичны в отношении характера и степени проявления галотропизма корней. Более подробное исследование явлений галотропизма корней, несомненно, прольет свет на познание природы солеустойчивости растений.

Всесоюзный научно-исследовательский
институт виноделия и виноградарства
„Магарач“. Крым

Поступило
4 X 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. А. Максимов, Краткий курс физиологии растений, 1941, стр. 411.
² М. М. Буш у е в, О солонцах Голодной степи Самаркандской области, 1908.