

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Б. П. СТРОГОНОВ

**ИЗУЧЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА И СТРУКТУРЫ КОРНЕЙ
КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ**

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 9 VI 1954)

Изучение интенсивности роста и структуры корней культурных растений, произрастающих на засоленных почвах, представляет определенный интерес для познания влияния внешних условий на растительный организм и его ответных реакций на эти воздействия.

Характерной особенностью для засоленных почв является резко выраженная локализация солей. Это обуславливает возникновение своеобразных микросолончаковых пятен, комплекс которых образует сильно засоленные участки поля и макросолончаковые пятна. Наряду с этим наблюдается локализация солей и в отдельных участках корнеобитаемой зоны растений. Поэтому при изучении структуры и условий формирования корневой системы культурного растения в условиях засоления необходимо строго учитывать явление локализации солей в почве.

Однако существующие и широко используемые в настоящее время методы не позволяют вскрыть закономерностей роста и формирования корней растений в условиях почвенного засоления. Разнообразные модификации траншейного метода или характеристика степени засоленности почвы по горизонтам далеко не полно отражают зависимость роста и формирования корневой системы от степени засоленности почвы. Подобные методы исследования не предусматривают локализации солей в почве, вследствие чего нельзя установить закономерной связи между распространением корней и очаговым распределением солей в почве корнеобитаемой зоны. В связи с этим возникает необходимость в разработке специальных методов, учитывающих интенсивность роста корней культурных растений в зависимости от локализации солей и от степени засоленности почвы.

В настоящей работе мы описываем используемые нами методы изучения роста и распространения корневой системы хлопчатника (*Gossipium hirsutum*) в условиях почвенного засоления. Работа проведена в 1950—1951 гг. на стационаре комплексной Кура-Араксинской экспедиции Академии наук СССР, расположенном на территории хлопководства № 6 в Мильской степи Азербайджана.

При изучении закономерности роста и распространения корней хлопчатника в условиях резко выраженной локализации солей в почве мы использовали следующий метод. У опытных растений делался вертикальный разрез по центру расположения главного корня в направлении поливной борозды. При наличии двух растений в гнезде площадь поверхности разреза была равна 60×60 см. У отдельно стоящих растений она равнялась 45×60 см. Вертикальная поверхность разреза с обнаженными корнями делилась на квадраты, каждая сторона которых равнялась 15 см, причем основной корень находился в центре одного из квадратов. На миллиметровой бумаге производилась зарисовка распределения корней по квадратам. Затем с поверхности каждого квадрата бралась

почва для количественного определения в ней Cl , SO_4 и общего содержания солей (см. рис. 1).

При изучении действия солей на формирование корневой системы и на накопление сухого вещества корнями мы использовали следующий метод. Куст хлопчатника, предназначенный для откопки корней, окапывался с трех сторон траншеей на заданную глубину. Таким образом

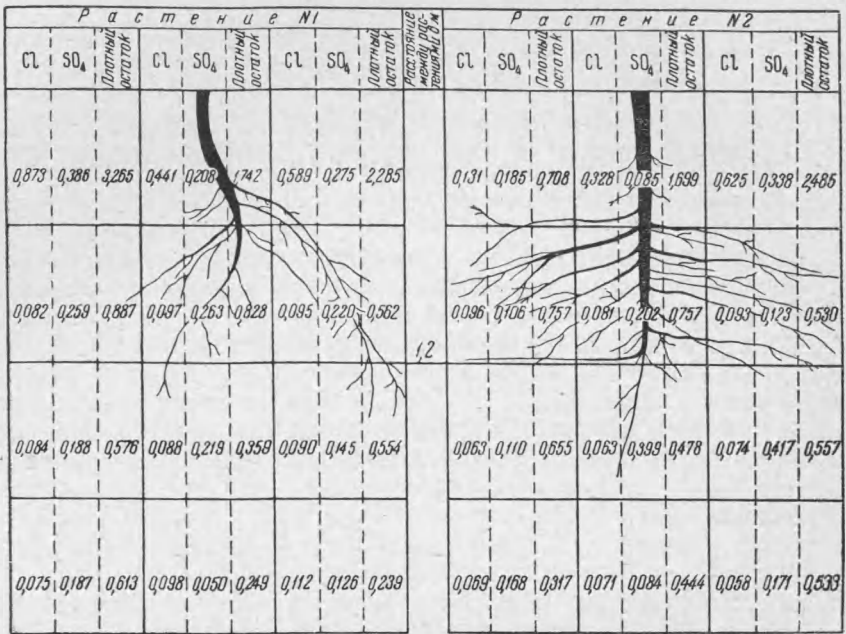


Рис. 1. Рост корней кустов хлопчатника сорта 1363 на засоленном участке. а — Cl , б — SO_4 , в — плотный остаток

№№ растений	Высота в см	Число узлов	Число			Сухой вес в г			
			бутонов	цветов	коробочек	стебля	листьев	плодолементов	целого растения
1	27	16	15	—	—	3,19	3,55	0,76	7,50
2	61	20	50	4	12	34,27	26,44	18,33	80,04

получался трехсторонний почвенный монолит, верхняя плоскость которого равнялась 35×70 см. Затем почвенный монолит по вертикали делился на 20-сантиметровые горизонты. После этого каждый горизонт монолита брался в четырехстенный железный ящик (без одной боковой стенки и крышки), размер которого соответствовал размерам горизонта монолита. Взятие горизонта почвы производилось путем вдвигания ящика по месту разреза монолита с одновременным откапыванием его задней стенки. Затем четвертая боковая стенка ящика закрывалась заслонкой, и данный горизонт почвы поступал на отмывку корней. Одновременно с этим с каждой боковой поверхности горизонта бралась почва для количественного определения в ней Cl , SO_4 и общего содержания солей. После отмывки корни, согласно горизонтам, переносились на миллиметровую бумагу, восстанавливались в местах разрывов и зарисовывались в натуральных размерах. Затем корни высушивались до воздушно-сухого состояния и взвешивались (см. рис. 2).

Содержание хлора определялось путем прямого титрования водной

вытяжки азотнокислым серебром в присутствии K_2CrO_4 . Определение содержания SO_4 проводилось объемным методом в присутствии родиновокислого натрия в качестве индикатора (1). Общее содержание солей в почве определялось по плотному остатку.

Используя описанные методы, мы установили, что на слабо засоленных участках поля нередко встречается уплотненный подпахотный горизонт, препятствующий нормальному развитию корней в нижележащих слоях почвы. Вследствие этого у хлопчатника наблюдаются изгибы главных корней и они растут некоторое время параллельно поверхности почвы. При наличии трещин в уплотненном слое или старых корне-

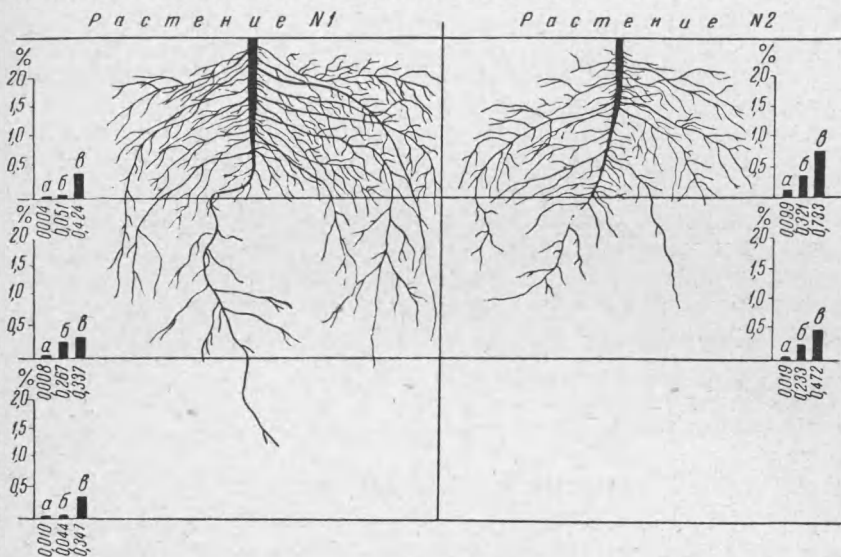


Рис. 2. Рост корней хлопчатника сорта 1363 на участках с различным засолением

№ п/п	Степень засоления участка	в см	Число узлов	Число плодовых	Сухой вес в г					
					листьев	стебля	плодовых	корней	надземн. органов	целого раст. с корнями
1	Сильное	41,0	14	35	11,34	9,22	1,92	4,02	22,48	26,50
2	Слабое	21,0	12	10	2,86	1,51	0,23	1,00	4,60	5,60

вых ходов основной корень вновь переходит в свойственное ему вертикальное положение. В период роста основного корня по горизонтали его функции выполняют отдельные боковые корни, в силу чего их рост значительно усиливается.

В условиях сильного засоления интенсивность роста корней заметно снижается, а сухой вес их падает. В этих условиях в силу локального действия солей нередко наблюдается отмирание точки роста главного корня и отдельных его частей. Отмирание сопровождается побурением и ослизнением тканей, вследствие чего эта часть корня теряет свою форму. Наряду с этим разрастаются отдельные боковые корни, которые как бы берут на себя функцию главного корня.

На подобных участках поля уплотненный подпахотный слой практически отсутствует, а наблюдаемые изгибы главного корня обусловлены резко выраженной локализацией солей в почве. Таким образом, отдельные участки корнеобитаемой зоны различаются как по содержанию, так

и по соотношению солей в почве. Кроме того, очаговое распределение солей в почве в свою очередь обуславливает и неравномерное распределение физиологически усвояемой воды в отдельных участках корнеобитаемой зоны. Вследствие этого характерные изгибы главных корней мы склонны рассматривать как одну из приспособительных реакций растений к почвенному засолению. У отдельных кустов хлопчатника в этих условиях вырабатываются своеобразные свойства отрицательного хемотропизма и осмотропизма. Вследствие изгиба корней их рост осуществляется в менее засоленном участке корнеобитаемой зоны и таким способом корни как бы «обходят» очаги скопления солей.

Очевидно, ответные реакции хлопчатника на засоленность почвы могут проявляться как в хемо- и осмотропизмах корня, так и в глубокой перестройке обмена веществ всего организма в сторону повышения его сопротивляемости вредному действию солей (^{2,3}). Доказательством этому служат наши наблюдения за ростом корней хорошо развитых и низкорослых кустов хлопчатника, произрастающих на солончаковых пятнах. Используя вышеописанные методы изучения корневых систем, мы нередко наблюдали, что в корнеобитаемой зоне хорошо развитых и рослых кустов хлопчатника содержание солей было значительно выше, чем у низкорослых и мало продуктивных растений. Таким образом, используемые нами методы позволяют установить зависимость роста корней от локализации солей в почве и решать общие вопросы солеустойчивости культурных растений.

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

Поступило
2 VI 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ К. К. Гедройц, Химический анализ почвы, изд. 3, М.—Л., 1932.
² П. А. Генкель, Солеустойчивость растений и пути ее направленного повышения. Тимирязевские чтения, XII, Изд. АН СССР, 1953. ³ Б. П. Строгонов, Физиология солеустойчивости хлопчатника, Изд. АН СССР, 1949.