

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Я. Ф. ДУБОВИК

РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОГЛОЩЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ ПОЧВОЙ В ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 30 V 1950)

Компостирование одной и той же почвы при оптимальной температуре и оптимальном увлажнении различными питательными средами обуславливает, благодаря жизнедеятельности микрофлоры почвы, различное качественно-количественное содержание подвижных солей в одной и той же почве.

Последние определялись путем анализа водной вытяжки при соотношении 1:1 (2) (вторая порция воды давалась после отфильтровывания первой). Для иллюстрации приводим данные в табл. 1 (в мг-экв. на 100 г почвы).

Таблица 1

Питательная среда	HCO ₃	Cl	SO ₄	NO ₃	Ca	Mg
Контроль — вода	1,02	5,65	7,62	0,52	6,80	3,20
Среда Эшби	1,16	6,15	6,50	0,10	6,30	3,04
” Виноградского	1,24	5,55	6,37	0,96	7,70	3,36
” Гильтая	1,00	5,85	6,75	0,26	3,90	2,00

Сопряженный анализ индивидуальных растений и почвы, взятой из-под этих же растений в три срока в течение суток, показал, что солевой состав растений (как воднорастворимых солей, так и зольных), выросших на засоленных почвах, резко изменяется в течение суток, что свидетельствует о наличии оборота солей между растением и почвой.

Для выяснения влияния биологического поглощения, обусловленного жизнедеятельностью микрофлоры почвы, изучалась способность микрофлоры изменять содержание подвижных солей в почве путем компостирования последней в течение 5 суток как с водой, так и с раствором полного минерального удобрения в принятых производством дозах. После компостирования приготавлялась водная вытяжка при соотношении 1:1 (2).

Исследования проводились с томатами, выращиваемыми как в вегетационных сосудах, так и в поле на древнелуговых засоленных почвах южной части Прикаспийской низменности.

Часть результатов анализа почвы и растений из вегетационных сосудов, являющихся повторностями одного и того же опыта, приводим в табл. 2 (в мг-экв. на 100 г абсолютно сухого вещества).

Таблица 2

Время уборки	Анализированы	Варианты	HCO_3	Cl	SO_4	NO_3	P_2O_5	Ca	Mg
Вечером	Почва	Контроль	0,33	3,72	4,80	0,56	0,06	4,35	2,04
	"	С питательн. раствором	0,38	3,54	4,40	0,51	0,05	4,20	1,91
	Растен.	Воднорастворим.	117,0	158,0	278,0	—	2,64	77,0	168,0
	"	Зола	—	—	90,0	—	91,0	123,0	46,6
Утром	Почва	Контроль	0,29	3,57	4,50	0,65	0,03	4,05	1,78
	"	С питательн. раствором	0,44	3,80	4,75	0,52	0,04	4,60	1,86
	Растен.	Воднорастворим.	126,4	121,0	163,0	—	0,95	60,0	101,0
	"	Зола	—	—	40,4	—	72,5	72,0	30,4
Веч. след. дня	Почва	Контроль	0,30	4,27	5,10	0,71	0,06	4,95	2,04
	"	С питательн. раствором	0,32	3,90	4,70	0,61	0,05	4,50	1,60
	Растен.	Воднорастворим.	174,0	142,0	231,0	—	—	68,5	87,5
	"	Зола	—	—	83,5	—	116,5	96,0	42,8

Примечания. 1. Зола получалась сжиганием растений после выщелачивания воднорастворимых солей.

2. Минеральные соли, вносимые в почву при компостировании, из результатов анализа исключены.

Эти данные, а также и данные, которых мы не приводим, свидетельствуют о том, что компостирование почвы обуславливает изменение содержания в почве наиболее подвижных солей, причем эти изменения могут иметь как положительный характер, в результате проявления биологического поглощения, так и отрицательный, в результате разложения органической и минеральной части почвы, осуществляемого микрофлорой почвы. Характер этих изменений предопределяет реальную возможность как поступления того или иного иона из почвы в растение, так и обратную отдачу его растением почве, что подтверждается следующим: содержание в растении ионов Cl , SO_4 , Ca в течение дня увеличивается, а в течение ночи уменьшается; характер поглощения этих ионов почвой утром отрицателен, а вечером положителен.

Изменение содержания ионов HCO_3 , Mg в растении иное, но одновременно и характер поглощения их почвой соответственно другой.

Для проверки этого положения мы провели почти аналогичный комплекс исследований с томатами, растущими в поле. Образцы растений брались с одного и того же куста: утром с 1-й, 5-й, 8-й ветвей; вечером со 2-й, 6-й, 9-й; следующим утром с 3-й, 7-й и 10-й ветви. В эти же сроки брались образцы почвы в корневой сфере этих же растений. Было взято 4 куста. Результаты анализа водной вытяжки из почвы при соотношении 1 : 1 (2), прокомпостиированной с водой и параллельно с питательным раствором, и из растения в мг-экв. на 100 г абсолютно сухого вещества приводим в табл. 3 (данные только для одного куста).

Эти данные дают возможность проследить изменение содержания воднорастворимых солей как в различных частях растения, так и в течение суток. Содержание ионов по частям растений колеблется, но изменение в течение суток ясно: содержание ионов HCO_3 , Cl , SO_4 , Ca в течение дня увеличивается, а в течение ночи уменьшается. Содержание же магния в растении увеличивается как в течение дня, так и в течение ночи.

Одновременно отмечается и изменение характера поглощения ионов почвой: ионы HCO_3 , Cl , SO_4 и Ca утром поглощаются отрицательно, а

Таблица 3

Время уборки	Анализированы	Варианты	HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg
Утром	Почва	Контроль	0,51	0,90	0,90	0,58	0,93
	"	С питательн. раствором . .	0,45	1,04	1,05	0,82	0,99
	Растение	Ветвь 1-я	124,0	68,0	78,0	79,0	84,0
	"	" 5-я	113,0	53,0	70,0	56,0	82,0
	"	" 8-я	97,0	71,0	62,0	53,0	77,0
Вечером	Почва	Контроль	0,51	0,80	0,80	0,54	0,99
	"	С питательн. раствором . .	0,50	0,60	0,46	0,34	0,97
	Растение	Ветвь 2-я	159,0	99,0	122,0	127,0	124,0
	"	" 6-я	118,0	90,0	84,0	66,0	79,0
	"	" 9-я	174,0	80,0	85,0	80,0	80,0
Утром след. дня	Почва	Контроль	0,51	0,50	0,99	0,50	0,83
	"	С питательн. раствором . .	0,57	0,62	1,10	0,64	0,97
	Растение	Ветвь 3-я	131,0	64,0	85,0	51,0	79,0
	"	" 7-я	143,0	73,0	70,0	74,0	90,0
	"	" 10-я	147,0	72,0	70,0	50,0	77,0

Примечание. Минеральные соли, вносимые в почву при компостировании, из результатов анализа исключены.

вечером положительно, тогда как ионы магния поглощаются утром и вечером отрицательно.

Таким образом, из приведенных выше данных явствует, что биологическое поглощение ионов почвой, осуществляемое микрофлорой, предопределяет поступление их в растение: ионы поступают в растение только тогда, когда они поглощаются почвой отрицательно, и отдаются растением почве тогда, когда они поглощаются положительно.

Оборот солей между растением и почвой, в основном, имеет суточный цикл. Приведенные данные подтверждают установленные Е. И. Ратнером ⁽¹⁾ возрастные изменения в удерживающей способности плазмы растений. Эти же данные и данные А. Л. Курсанова и М. Н. Запротометова ⁽²⁾, Я. М. Галлермана ⁽³⁾, А. Ф. Тюлина ⁽⁴⁾ дают основание считать, что оборот ионов между растением и почвой регулируется, с одной стороны, биологическим поглощением почвы и, с другой,— адсорбирующими способностью протоплазмы растения.

Урало-Эмбенская база
Академии наук Каз.ССР

Поступило
19 V 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Е. И. Ратнер, ДАН, 48, № 3 (1944); 44, № 1 (1945); 48, № 1 (1945).
² А. Л. Курсанов и М. Н. Запротометов, ДАН, 69, № 1 (1949).
³ Я. М. Галлерман, ДАН, 55, № 6 (1947). ⁴ А. Ф. Тюлин, Сборн. Почвенный поглощающий комплекс и вопросы земледелия, 1937.