

Т. Т. ДЕМИДЕНКО и В. В. КИСЕЛЕВА

**МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЗДОРОВОГО И БОЛЬНОГО ЗАРАЗИХОЙ
ПОДСОЛНЕЧНИКА**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 25 II 1940)

Заразиха является весьма резко выраженным паразитом, который, находясь на корнях подсолнечника, поглощает питательные вещества, превращая их в близкие формы к протоплазме своего тела.

Так как корень подсолнечника выделяет в почвенный раствор вещества, стимулирующие прорастание заразихи (об этих веществах мы сообщим особо), то она, вонзаясь гаусториями в тело хозяина, начинает усиленно развиваться. Внедренные в корень гаустории можно рассматривать как антиген, для борьбы с которым растение вырабатывает антитела, благодаря чему в некоторых случаях хозяин берет перевес над паразитом и, умертвив его, образует вздутие или подушечку на корнях, а иногда паразит, проникнув в ткани корня, выбрасывает цветоносцы, живущие за счет хозяина до полного созревания.

Антитела вырабатываются не только теми тканями, к которым «прицепилась» заразиха, но и всем организмом. Клетки одних видов подсолнечника способны вырабатывать больше антител, а других меньше, благодаря чему растения проявляют различную устойчивость к заразихе. Кроме того растения-хозяева выделяют антитела с повышенной и пониженной активностью, а потому и оказывают неодинаковое влияние на растения-паразиты, что подтверждается наблюдениями у сортов с различной поражаемостью. Следует заметить, что у одних растений антитела быстро передвигаются к гаусториям, а у других медленнее, что дает неодинаковую возможность организму противостоять паразиту.

Исследованиями и производственными наблюдениями установлено, что не все сорта подсолнечника одинаково поражаются заразихой. Выносливые сорта поражаются заразихой слабее, чем невыносливые, а будучи поражены, дают урожай выше, чем невыносливые.

В этом сообщении мы затронем физиологию минерального питания больного и здорового подсолнечника, выросшего на зараженном и незараженном фоне.

Опыт проводился в почвенных культурах в сосудах на 15 кг почвы. При набивке сосудов вносилось по 0,2 г на кг почвы NPK в виде химически чистых солей. Влажность почвы поддерживалась на уровне 60% от полной влагоемкости. Заражение почвы производилось семенами заразихи Б, краснотарской расы, и в каждый сосуд было внесено по 0,5 г ее семян. В опыте был подсолнечник А/41, сорт селекции Всесоюзного института масличных

культур, сильно поражающийся заразой Б. Цветоносцы паразита особенно сильно начали появляться на поверхности перед образованием корзинки. Каждый сосуд был наполнен растениями заразы, количество цветоносцев колебалось от 81 до 101.

Здоровый подсолнечник был более мощным и сильным, чем больной, который, несмотря на то что весь был усеян заразой, все же развивался довольно благоприятно, имея оптимальное количество влаги и питательных веществ в почве.

Для изучения хода поступления зольных элементов пробы подсолнечника брались во время образования корзинки, цветения и полной зрелости. В опыте было 100 сосудов: одна половина была занята здоровыми, а другая больными растениями. При каждой уборке срезалось по 15 больных и здоровых растений, которые сейчас же разделялись по органам, высушивались и шли в анализ. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Состояние растения	Дата	Вес в г							Число заразы на 1 растение	Вес заразы в г с 1 растения
		листьев	черешков листа	стебля	корзинки	зерна	корня	всего растения		
Растение, не пораженное заразой, здоровое	2 VII	18,49	5,45	38,0	4,91	—	49,0	115,85	—	—
Растение, пораженное заразой, больное	2 VII	19,53	5,0	31,74	5,32	—	48,8	110,39	44,0	13,1
Здоровое	16 VII	21,48	5,83	43,74	54,1	—	99,6	224,75	—	—
Больное	16 VII	24,0	5,45	49,74	32,5	—	106,3	217,99	89	66,8
Здоровое	31 VII	17,3	5,31	53,41	38,4	52,83	135,0	302,25	—	—
Больное	31 VII	16,11	3,73	36,26	9,95	28,35	79,4	173,80	81	61,85

Рассматривая динамику накопления сухого вещества у больного и здорового подсолнечника, видим следующее:

1. Взятые пробы здорового и больного подсолнечника для учета динамики сухого вещества от образования корзинки до полной зрелости показали, что вес больного растения вместе с заразой выше, чем вес здорового подсолнечника. В пробах, срезанных во время молочной спелости, вес больного растения оказался ниже, чем здорового, так как подсолнечник был сильно истощен паразитом, накопившим большое количество сухого вещества за счет хозяина.

2. Следя за динамикой поступления минеральных элементов в листья больного и здорового подсолнечника, можно видеть, что они поглощают одинаковое количество калия на единицу сухого вещества во время формирования корзинки. При цветении больное растение поглощает его больше, чем здоровое, а к моменту уборки больное содержало меньше калия, чем здоровое (табл. 2).

3. В течение вегетации больное растение на 1 г сухого вещества использует листьями больше кальция и магния, чем здоровое. Для фосфора получается обратная картина: листья здорового подсолнечника поглощают больше этого элемента, нежели листья больного. В молодом возрасте больной подсолнечник связал больше азота своими листьями, чем здоровый, а в последующем переменились места: лист больного растения обеднился этим элементом, а здорового обогатился (см. табл. 2).

Таблица 2

Состояние растения	Дата	Вес листа в г	Сырая зола		K ₂ O	CaO	MgO	P ₂ O ₅	N
			%	мг	мг	мг	мг	мг	мг
Здоровое	2 VII	18,49	18,26	3376,3	991,6	462,2	180,6	161,0	630,5
Больное	2 VII	19,53	16,62	3245,9	987,1	464,8	200,4	148,4	753,9
Здоровое	16 VII	21,48	19,74	4240,2	872,0	700,2	258,4	175,9	693,8
Больное	16 VII	24,0	21,55	5172,0	947,3	960,0	365,3	170,5	616,8
Здоровое	31 VII	17,9	20,98	3629,5	675,1	697,2	231,4	109,6	423,8
Больное	31 VII	16,11	24,06	3876,1	538,7	762,0	279,8	68,8	307,7

4. Касаясь содержания калия, кальция, магния и фосфора, можно отметить, что в начале вегетации наблюдается усиленное поступление их в корень больного подсолнечника, а при последующем развитии

Таблица 3

Состояние растения	Дата	Вес корня в г	Сырая зола		K ₂ O	CaO	MgO	P ₂ O ₅	N
			%	мг	мг	мг	мг	мг	мг
Здоровое	2 VII	49,0	23,99	11755,1	2002,6	392,0	221,0	348,7	788,9
Больное	2 VII	48,8	25,36	12375,7	2092,1	402,6	239,1	491,4	400,2
Здоровое	16 VII	99,6	10,52	10477,9	1759,9	697,2	316,7	452,2	2599,6
Больное	16 VII	106,3	8,82	9375,7	1394,7	823,8	482,6	483,8	956,7
Здоровое	31 VII	135,0	15,07	20344,5	2390,8	1471,5	545,4	434,4	796,5
Больное	31 VII	79,4	17,80	14133,2	1106,0	1127,5	304,95	290,2	536,7

имеет место обратное явление: корень здорового растения начинает более усиленно поглощать питательные элементы, чем корень больного. В корне здорового подсолнечника азота оказалось значительно больше, нежели в больном растении, откуда он частично оттекал в тело паразита (табл. 3).

Таблица 4

Химический состав заразики

Дата	Вес заразики в г	Сырая зола		K ₂ O	CaO	MgO	P ₂ O ₅	N
		%	мг	мг	мг	мг	мг	мг
2 VII	13,1	9,08	1189,5	313,7	28,4	21,10	119,6	154,6
16 VII	66,8	9,72	5891,8	1870,4	272,5	127,60	646,6	654,6
31 VII	61,85	11,13	6884,0	1478,2	324,7	150,90	713,3	500,9

5. В связи со старением в теле заразики происходило усиленное накопление зольных элементов. Количество кальция, магния и фосфора увеличивалось также с возрастом заразики. Максимальное количество калия и азота было связано заразихой во время усиленного ее развития. С наступлением зрелости содержание этих элементов уменьшалось ввиду оттока их из паразита в тело хозяина (табл. 4).

Нами проведены также анализы корзинки, стебля и черешков, для краткости опускаем их; здесь представим результаты химических анализов на целое растение (табл. 5).

Таблица 5

Пересчет результатов химического анализа на целое растение

Состояние растения	Дата	Вес ур-жая в г	Зола		K ₂ O мг	CaO мг	MgO мг	P ₂ O ₅ мг	N мг
			%	мг					
Здоровое	2 VII	115,85	16,97	19 656,9	4 869,8	2 188,2	674,3	874,1	1 909,6
Больное	2 VII	110,39	18,71	20 656,7	4 969,6	1 147,8	669,2	973,8	1 637,4
Заразиха	2 VII	13,1	9,08	1 189,5	313,7	28,4	21,1	119,6	154,6
Здоровое	16 VII	224,75	12,71	28 561,3	6 353,1	2 430,6	1 698,0	1 441,7	5 048,3
Больное	16 VII	217,99	10,96	23 898,5	6 144,6	2 574,1	1 481,2	1 235,2	2 535,6
Заразиха	16 VII	66,8	9,82	6 492,8	1 870,4	272,5	127,6	646,6	654,6
Здоровое	31 VII	302,22	12,13	36 658,9	7 542,2	3 359,9	1 645,9	1 632,7	2 916,5
Больное	31 VII	173,80	12,83	24 878,9	3 994,3	2 398,1	1 057,2	1 000,3	2 497,8
Заразиха	31 VII	61,85	11,13	6 884,0	1 478,0	324,7	150,9	713,3	500,9

6. Пересчет результатов химического анализа на целое растение показывает, что здоровый подсолнечник за период вегетации поглотил больше минеральных элементов, чем больной. Если суммировать количество зольных элементов, поглощенных больным растением, затем отдавшим их паразиту, то к моменту образования корзинки и цветения больной подсолнечник адсорбировал вместе с заразихой больше питательных веществ, чем здоровый, а к периоду полной спелости он содержал питательных элементов меньше, чем здоровое растение (табл. 5).

Лаборатория физиологии
Института масличных культур
Краснодар

Поступило
27 II 1940