

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Ф. Ф. МАЦКОВ и Б. С. ПОДРАЖАНСКАЯ

**ГЕТЕРОАУКСИН КАК МИКРОУДОБРЕНИЕ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 5 IV 1949)

Навоз, как известно, является прекрасным органическим удобрением. Его высокую удобрительную ценность принято объяснять не только богатым содержанием основных питательных веществ — азота, фосфора, калия, но также наличием в нем органических соединений, улучшающих структуру почвы, и, наконец, присутствием огромного количества микроорганизмов, обогащающих микрофлору почвы и повышающих ее плодородие.

Однако нигде в специальной литературе по навозу мы не нашли указаний на то, что высокое положительное действие навоза как удобрения можно объяснять также наличием в нем так называемых ростовых веществ. Такого рода указание мы встретили только в общем курсе физиологии растений Н. А. Максимова (1).

А между тем, эти специфические вещества, необходимые растениям в микродозах, несомненно имеются в навозе: они содержатся в моче животных (откуда и были впервые в значительных количествах выделены Кеглем), они же вырабатываются различными микроорганизмами, в том числе и микрофлорой навоза.

Таким образом, естественно возникает мысль, что можно значительно повысить эффективность минеральных удобрений внесением в почву одновременно с ними вышеупомянутых специфических соединений, являющихся, так сказать, необходимой микропищей растений.

Рекогносцировочные опыты в этом направлении нами были проведены в летний сезон 1947 г. В условиях вегетационного опыта (сосуды наполнялись почвой) сравнивалось действие (на просо и сахарную свеклу) конского навоза, золы этого навоза (конечно, с добавлением эквивалентного количества минерального азота), а также золы навоза с добавлением минерального азота и различных доз гетероауксина (начиная с 1 мг на 1 кг почвы и выше).

Результаты этого опыта оказались отрицательными. Даже минимальная доза гетероауксина (1 мг на 1 кг почвы) обнаружила угнетающее действие на подопытные растения. Более высокие дозы убивали растения в момент прорастания семян.

В 1948 г. опыт был повторен. В качестве подопытных растений были взяты овес и сахарная свекла. Вместо золы навоза взяты были НРК по нормам Гельригеля. Дозы гетероауксина были резко уменьшены (максимум 1 мг, минимум 0,001 мг на 1 кг почвы). Повторность опыта с овсом трехкратная, с сахарной свеклой — пятикратная. Детальная схема опыта и его результаты представлены в табл. 1 и 2.

Как видно из данных табл. 1 и 2, результаты опытов с овсом и сахарной свеклой аналогичны. Комплекс НРК, внесенный в почву по нормам Гельригеля, дает эффект значительно меньший, чем конский навоз (может быть, потому, что общее содержание азота в навозе значитель-

Схема и результа

№ сосудов	Удобрение	Средн. высота растений
1—3	Почва не удобрена (контроль) . . . . .	52,7
4—6	100 г сух. конского навоза, содерж. N 0,99 г, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,44 г, K <sub>2</sub> O 0,55 г . . . . .	80,4
7—9	НРК по нормам Гельригеля: N 0,33 г, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,55 г, K <sub>2</sub> O 0,90 г* на сосуд . . . . .	64,8
10—12	НРК + 1,0 мг гетероауксина на 1 кг почвы . . . . .	70,2
13—15	НРК + 0,5 » » » 1 » » . . . . .	70,2
16—18	НРК + 0,1 » » » 1 » « . . . . .	73,4
19—21	НРК + 0,05 » » » 1 » » . . . . .	76,2
22—24	НРК + 0,001 » » » 1 » » . . . . .	68,3

\* С учетом K<sub>2</sub>O, содержащегося в KН<sub>2</sub>РО<sub>4</sub>.

Таблица 2

Схема и результаты опыта с сахарной свеклой

№ сосудов	Удобрение	Средн. вес сух. массы 1 растения (4-мес. возраста)	
		в г	в %
25—29	Почва не удобрена (контроль) . . . . .	8,47	100,0 ± 1,50
30—34	100 г сухого конского навоза . . . . .	28,95	341,2 ± 2,36
35—39	НРК по нормам Гельригеля . . . . .	16,20	191,6 ± 1,25
40—44	НРК + 1,0 мг гетероауксина на 1 кг почвы . . . . .	16,49	194,6 ± 0,85
45—49	НРК + 0,5 » » » 1 » » . . . . .	17,16	202,5 ± 0,50
50—54	НРК + 0,1 » » » 1 » » . . . . .	26,21	309,4 ± 1,38
55—59	НРК + 0,05 » » » 1 » » . . . . .	24,71	291,4 ± 1,73
60—64	НРК + 0,001 » » » 1 » » . . . . .	19,50	231,4 ± 1,07

но выше, хотя он находится там в менее доступной форме). Прибавление оптимальных доз гетероауксина (0,1 и 0,05 мг на 1 кг почвы) резко повышает эффективность минерального удобрения.

Отсюда можно сделать заключение, что в минеральном комплексе НРК недостает некоторых специфических органических соединений, имеющих в навозе и являющихся специфической микропищей растений. Не этим ли в известной мере объясняется высокая эффективность применения минеральных туков в сочетании с навозным удобрением (2)?

В связи с этим интересно вспомнить опыты Е. Ф. Березовой, А. И. Наумовой и Е. А. Разницыной (3) по выяснению природы действия азотогена на растения. На основании этих опытов вышеупомянутые исследователи пришли к выводу, что положительный эффект от применения азотогена не может быть объяснен только азотфиксирующей способностью *Azotobacter'a*, так как он наблюдается и на почвах, не нуждающихся в азотном удобрении; кроме того, положительный результат наблюдается при инокуляции посевного материала культурами бактерий, не способных к фиксации азота (например, *Pseudomonas fluorescens*, штаммы В-17 и F-24).

Авторы цитируемой работы пришли к выводу, что положительное действие азотогена, помимо повышения уровня азотного питания расте-

Вес зерна на 1 сосуд в г	Вес соломы на 1 со- суд в г	Общий вес урожая с 1 сосуда (средн. из трех)	
		в г	в %
1,55	2,71	4,26	100,0 ± 0,25
4,03	4,45	8,48	199,1 ± 0,41
2,76	2,97	5,73	134,5 ± 0,56
2,73	2,68	5,41	127,0 ± 0,15
2,83	3,21	6,04	141,8 ± 0,23
4,72	4,39	9,11	213,8 ± 0,54
3,57	4,63	8,20	192,5 ± 0,02
2,49	3,50	5,99	140,4 ± 0,18

ний, объясняется тем, что *Azotobacter*'у (так же, как и большинству других бактерий) свойственно продуцировать значительные количества так называемых ростовых веществ типа ауксинов (1).

Все это дает нам основание считать испытанный в нашем опыте гетероауксин своеобразным микроудобрением, являющимся специфической органической микропищей растений, возмещающей неполноценность и тем повышающей эффективность чисто минеральных удобрений.

Харьковский сельскохозяйственный институт  
им. В. В. Докучаева

Поступило  
5 IV 1949

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Н. А. Максимов, Краткий курс физиологии растений, 1941, стр. 202.  
2 П. А. Власюк и П. З. Лисовой, Научн. тр. Ин-та фиол. раст. и агрохимии АН УССР, № 1—2 (1948). 3 Е. Ф. Березова, А. И. Наумова и Е. А. Разницина, ДАН, 18, № 6 (1938). 4 Е. А. Разницина, ДАН, 18, № 6 (1938).