

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. Б. БАГАЕВ

**ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕННОГО ИСКЛЮЧЕНИЯ ФОСФОРА
ИЗ ПИТАТЕЛЬНОЙ СМЕСИ В ПЕРИОД ЦВЕТЕНИЯ НА РОСТ
РАСТЕНИЙ СОИ**

(Представлено академиком А. И. Опариным 8 VI 1953)

При изучении вопросов питания растений должны учитываться индивидуальные биологические особенности растений, их потребность в питательных веществах по фазам роста и стадиям развития. Установилось представление о том, что особенно высокой требовательностью к фосфору питанию растения обладают в начале вегетации, в первые фазы роста (1-3). Вместе с тем, в литературе имеются указания на положительное действие временного исключения фосфора из питательного раствора в начале цветения на последующий рост и развитие некоторых растений (гречиха (4) и ячмень (5)).

Проведенные нами опыты по изучению влияния периодического фосфорного питания по фазам роста на формирование урожая сои дают основание к заключению о том, что растения сои положительно реагируют на повышенный уровень фосфорного питания в начале вегетации, от всходов до начала цветения (6).

В предлагаемой работе мы поставили себе целью выяснить реакцию растений сои на временное исключение фосфора из питательной среды в период цветения в таких условиях, когда до цветения и после цветения (до созревания) растения имели нормальный уровень фосфорного питания.

Растения выращивались в водных культурах на измененной питательной смеси Гельригеля. В питательную смесь Гельригеля были внесены следующие изменения: $\text{KН}_2\text{PO}_4$ был заменен по калию на KCl , а по фосфору на сочетание двух солей: 0,7 ммол. H_3PO_4 в виде $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и 0,3 ммол. H_3PO_4 в виде Na_2HPO_4 . Азот был также дан частью в виде $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, частью в виде NaNO_3 . Поэтому при изменении концентрации или исключении фосфора в смеси соотношение между одновалентными и двухвалентными катионами оставалось почти постоянным. Питательная смесь указанного состава имела рН 6,0 с небольшими колебаниями — от 6,0 до 6,2. Смена растворов приурочивалась к моментам исключения или дачи фосфора по схеме, показанной в табл. 1.

Согласно схеме опыта, в начале цветения растения были разделены на две серии, первая с фосфором в питательной смеси в период начало цветения — начало образования бобов (вариант 1) и вторая — без фосфора в этот период (варианты 2 и 3).

В течение 2 недель в период начало цветения — начало образования бобов у растений, находившихся на питательном растворе с фосфором и без фосфора, можно было обнаружить разницу. Учет общей сухой массы, проведенный в конце цветения с 45-дневными растениями, дал результаты, представленные в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что изменение фосфатного режима, проведенное за 2 недели до начала образования бобов, весьма заметным образом сказалось на накоплении сухой массы отдельных органов в опытных растениях.

Таблица 1

Схема опыта в водных культурах

Варианты	Периоды фосфорного питания в днях и начало фаз роста		
	1—30	31—45	46—106
	проростки—начало цветения	начало цветения—начало образования бобов	начало образования бобов—полное созревание
1	1 P	1 P	1 P
2	1 P	0 P	1 P
3	1 P	0 P	0 P

Примечание. Варианты с 1 P имели полную дозу фосфора по смеси Гельригеля. 0 P — без фосфора.

явствует, что последующее возобновление фосфорного питания постепенно усиливает этот положительный эффект и приводит к значительному повышению как веса общей сухой массы, так и семян в конце вегетационного периода.

Таким образом, исключение фосфора в фазе цветения, если растения сои до этого находились в условиях нормального фосфорного питания, оказывает положительное действие на прирост общей сухой массы в этот период, а при дальнейшем нормальном фосфорном питании — и на конечный урожай.

Следует заметить, что положительный эффект от временного исключения фосфо-

Та например, растения, находившиеся в период от начала цветения до начала образования бобов на полной дозе фосфора, накопили массу сухого вещества 19,54 г, тогда как при 2-недельном исключении фосфора в период цветения общий вес сухой массы растений был равен 27,99 г. Разница в накоплении сухой массы у растений, растущих в течение 2-недельного периода (в фазе цветения) с фосфором и без фосфора, сохранилась и ко времени конечной уборки урожая, которая была проведена на 106-й день, в период полного созревания семян (см. табл. 3).

Из табл. 2 видно, что положительное действие временного исключения фосфора из питательной смеси в период цветения выявляется совершенно отчетливо в течение этого короткого периода, а из данных табл. 3

Таблица 2

Влияние фосфорного питания на рост растений сои к началу образования бобов

Варианты	Условия фосфорного питания по срокам		Высота раст. в см	Урожай в г на сосуд (3 растения)				
	1—30	31—45		корни	стебли	листья	бобы	общая масса
1	1 P	1 P	127	2,36	8,98	8,24	—	19,54
2	1 P	0 P	133	3,46	12,18	12,22	0,13	27,99

Таблица 3

Влияние исключения фосфора из питательной среды в период цветения на урожай сои

Варианты	Условия фосфорного питания по срокам			Высота в см	Вес в г на сосуд (3 растения)					
	1—30	31—45	46—106		корни	стебли	листья	околоплодники	семена	общая сухая масса
1	1 P	1 P	1 P	150	5,28	14,37	10,00	7,97	13,33	50,95
2	1 P	0 P	1 P	163	7,50	17,33	12,53	14,96	21,17	73,49
3	1 P	0 P	0 P	139	5,50	16,17	9,45	6,11	11,17	48,40

ра из питательной смеси наблюдался нами и в других опытах с соей: данное явление, повидимому, не случайно, а связано с специфическим характером влияния фосфорного питания на темп развития растений. А именно, положительное действие временного исключения фосфора из питательной смеси в период цветения мы можем объяснить задержкой в этот период формирования репродуктивных органов, что сопровождается усиленным ростом органов вегетативных. Здесь мы наблюдаем весьма характерное влияние режима фосфорного питания на соотношение в росте разных органов растений сои. Приведем сопоставление соответствующих данных из опыта, в котором ясно была видна указанная зависимость.

Таблица 4

Влияние условий фосфорного питания на темп роста отдельных органов растений сои

Варианты	Условия фосфорного питания по срокам				Вес стеблей и листьев			Вес бобов	
	1—30	31—45	45—60	61—102	45-дн. раст.	60-дн. раст.	102-дн. раст.	60-дн. раст.	102-дн. раст.
	проростки — начало цветения	начало цветения — начало образ. бобов	период интенсивного образ. бобов	созревание					
1	1 P	1 P	1 P	1 P	29,20	25,32	24,36	9,32	34,00
2	1 P	0 P	1 P	1 P	34,70	42,52	41,73	4,84	40,00
3	1 P	0 P	0 P	0 P	34,70	34,96	36,77	4,05	30,03

Кратковременное исключение фосфора из питательной среды в период цветения сои (31—45 дней) и последующее возобновление фосфорного питания (46—60 дней) у растений варианта 2 сказались положительно на накоплении общей сухой массы, главным образом, за счет резкого увеличения веса листьев и стеблей, образование же бобов было явно замедленным. С началом интенсивного роста массы бобов (60-й день и далее) у этих растений прекращается увеличение веса вегетативных органов, но у растений, имевших непрерывное фосфорное питание (вариант 1), прекращение роста массы вегетативных органов началось уже к началу завязывания бобов (45-й день вегетации).

Таким образом, приведенные данные дают основание к заключению, что условия фосфорного питания оказываются важным фактором регулирования развития растения в тот момент, когда в нем происходит внутренняя подготовка (внешне еще незаметная) к изменению общего направления обмена веществ, связанная с переходом к образованию репродуктивных органов.

Повышенный уровень фосфорного питания в период начала цветения ускоряет процесс этой внутренней перестройки, что и сопровождается более ранней приостановкой роста листьев и стеблей и ускорением начального роста бобов.

Поступило
8 I 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. К. Домонтович, Тр. НИУ, в. 52 (1928). ² И. Д. Евсеев, Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 1 (1935). ³ А. Г. Шестаков, Е. М. Ноздрюнова, ДАН, 78, № 2 (1951). ⁴ Е. Я. Ермолаева, Эксп. бот., в. 3 (1938). ⁵ Н. С. Авдонин, Подкормка растений, 1939. ⁶ В. Б. Багаев, Диссертация, Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева, 1948.