

Последствие разуплотнения подпахотного слоя на урожайность пшеницы неоднозначно. Отмечена тенденция к увеличению урожая пшеницы по ежегодной отвальной вспашке на удобренном варианте и плоскорезной обработке без удобрений. Разуплотнение подпахотного слоя по поверхностной обработке снизило его (табл. 3).

Выводы

1. Безотвальное рыхление на глубину 30 см не оказало влияния на влажность почвы под соей.
2. Наиболее благоприятные условия для роста и развития сои сформировались по комбинированной обработке 2.
3. Разуплотнение подпахотного слоя почвы не способствовало увеличению урожайности сои.
4. Разуплотнения подпахотного слоя почвы в последствии имело тенденцию к увеличению урожайности пшеницы по отвальной вспашке с применением удобрений и плоскорезной обработке без них.

Реферат

УДК 633.853.52:631.811

И. Г. Ковшик, Е. Т. Наумченко, ВНИИ сои

ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ И УДОБРЕНИЯ СОИ

Изложены результаты исследований по минеральному питанию сои азотом и фосфором и влиянию минеральных удобрений на фосфатный режим почв и питание сои фосфором в зависимости от форм фосфорных удобрений, доз и способов их применения.

Определено оптимальное местоположение рядкового и основного удобрения под сою. Изучены взаимосвязи корневого питания сои фосфором и некорневых подкормок азотом и фосфором. Показана слабая способность сои усваивать фосфор фосфоритной муки.

Табл. 4, лит. 9 наим.

ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ И УДОБРЕНИЯ СОИ

И. Г. Ковшик, Е. Т. Наумченко, ВНИИ сои

Вопросам минерального питания и удобрения сои посвящено большое количество работ. В связи с противоречивостью многих положений этой проблемы возникла необходимость более глубокого изучения взаимоотношений между растением сои, почвой и удобрениями.

Многие авторы указывают на исключительно важную роль в формировании урожая сои плодородия почвы и внесения минеральных удобрений. Однако общеизвестен и тот факт, что соя не всегда положительно реагирует на прямое их внесение.

Только на основе глубоких знаний биологических особенностей культуры и агрохимических свойств почв можно создать такую систему удобрения, которая позволит получать высокий урожай с минимальными затратами на дополнительное внесение в почву питательных веществ.

Корневое питание сои представляется довольно сложным процессом, который включает получение растениями элементов питания из почвенного раствора и воздуха, как минерального, так и органического характера.

Азотное питание сои, как бобовой культуры, в значительной мере обусловлено уровнем симбиотических взаимоотношений между растением и клубеньковыми бактериями.

Установлено, что на формирование 1 ц семян и соответствующего количества соломы соя потребляет 7,5 кг азота, значительную часть которого клубеньковые бактерии усваивают из воздуха (1).

Соотношение биологического и минерального азота в питании сои по данным различных авторов существенно различаются, поэтому и нет единого мнения о необходимости применения азотных удобрений под эту культуру.

Некоторые исследователи (2-3) считают нецелесообразным вносить азотные удобрения под сою. Другие авторы рекомендуют применять небольшие "стартовые" дозы азотных удобрений (4). Ряд авторов предлагают удобрять сою азотом в несколько приёмов, так как дробное внесение в меньшей степени оказывает угнетающее действие на клубеньковые бактерии (5).

Есть мнение, что при отсутствии условий для активной жизнедеятельности клубеньковых бактерий роль азотных удобрений возрастает и вносить их следует в повышенных дозах (6).

Хорошо известно, что в первоначальные фазы развития у сои слабо идёт накопление сухого вещества надземной массы и это не случайно. В процессе эволюции растение сои приспособилось в первую очередь формировать корневую систему и симбиотический аппарат, после чего идёт интенсивное нарастание надземной массы. Поэтому растения сои получившие “стартовую” дозу азота первоначально выглядят лучше. Однако к уборке удобренные посевы формируют такой же уровень семян, как и неудобренные, но, как правило, при меньшем соотношении зерна к соломе.

Внесение азотных удобрений в повышенных дозах не оправдано, как с экономической, так и с агрономической точек зрения. Потому, что экстремальные условия оказывают примерно одинаковое отрицательное влияние, как на клубеньковые бактерии, так и на само растение сои.

Наиболее правильный путь обеспечения посевов сои азотом — создание оптимальных условий для формирования симбиотического аппарата сои, а также подбор и селекция более активных конкурентноспособных штаммов клубеньковых бактерий для отдельных сортов сои.

Бактеризация семян активными штаммами клубеньковых бактерий 6346, 648а, БД-32 позволяет сократить долю минерального азота в питании сои до 10-20%. По данным различных научно-исследовательских учреждений применение ризоторфина, приготовленного на основе штаммов БД-32 повышало урожайность сои на 2,2-11,1 ц/га (табл. 1).

Таблица 1

Эффективность ризоторфина на основе штаммов 6346 и БД-32

Учреждение	Почва	Урожай без инокуляции, ц/га	Прибавка, ц/га	
			от 6346	от БД-32
Кубанский СХИ	Чернозем выщелоченный	21,5	5,3	5,6
Сибирский НИИ кормов	Черноземовидная	24,9	2,5	3,0
Николаевское НПО “Элита”	Чернозем южный	12,7	1,8	2,2
ТОО “Широкое”	Чернозем южный	18,4	7,8	11,1

Важнейшими факторами активной азотфиксации клубеньковыми бактериями является: высокий уровень агротехники, хорошее обеспечение растений макро- и микроэлементами, оптимальная реакция среды.

Большой объём работ во ВНИИ сои выполнен по фосфатному режиму почв и применению фосфорных удобрений под сою. Было установлено, что высокий стабильный урожай соя формирует при оптимально-минимальном уровне подвижного фосфора в почве (3,5-4 мг P_2O_5 на 100 г почвы, определяемого методом Кирсанова) и нормативе баланса этого элемента 110-120% под все культуры севооборота. Это позволило разработать группировку почв Приамурья по содержанию подвижного фосфора для составления агрохимических картограмм (7).

На почвах более бедных подвижным фосфором роль фосфорных удобрений возрастает. Прибавка урожая семян достигает 15-17 ц/га при содержании P_2O_5 менее 1 мг на 100 г почвы. На почвах с повышенным и высоким содержанием фосфора целесообразно применять фосфорные удобрения только при посеве в рядки в дозе 10-20 кг/га д. в., допуская отрицательный баланс фосфора.

Для изучения ряда вопросов фосфорного питания сои нами использовались радиоактивные изотопы. Этот метод позволил проследить за поступлением фосфора в растения и распределением его между органами при различных способах внесения удобрений, а также влияния на фосфорное питание сои рядкового удобрения и подкормок.

Установлено, что до фазы цветения наиболее интенсивно фосфор поступает в листья, в начале цветения — в цветки, а при формировании бобов, их наливе и созревании — в бобы.

Использование суперфосфата меченого фосфором ^{32}P позволило определить оптимальное местоположение рядкового удобрения. Установлено, что для обеспечения растений сои фосфором в самый ранний период развития рядковое удобрение следует размещать на 1-3 см ниже семян. А в фазу трёх листьев растения уже усваивают фосфор внесенный на глубину 13-15 см.

При изучении взаимосвязи корневого питания сои фосфором и некорневых подкормок нами получены данные, противоречащие изложенным в литературе. Некорневые подкормки сои суперфосфатом в дозе 100 кг/га способствовали более интенсивному поступлению фосфора из почвы во все надземные органы растения (8).

В наших опытах при некорневой подкормке сои суперфосфатом из расчета 100 кг/га в фазу цветения зарегистрировано увеличение радиоактивности стеблей на 13,6-15%. Радиоактивность листьев и бобов практически не изменялась. В фазу образования бобов радиоактивность различных органов подкормленных и неподкормленных растений была практически на одном уровне (табл. 2).

Таблица 2

Влияние некорневой подкормки сои суперфосфатом на поступление фосфора из почвы (тыс. имп./мин. на 1 г сухого вещества)

Органы растения	Цветение			Бобообразование		
	не подкормлены	подкормлены	% увеличения	не подкормлены	подкормлены	% увеличения
Листья	13,6	14,0	2,9	9,8	9,6	-2,0
Стебли	13,2	15,0	13,6	7,4	7,0	-5,4
Бобы	33,0	34,6	4,9	26,2	26,2	0,0
Целое растение	83,9	86,9	3,6	116,3	113,3	-2,6

Общая радиоактивность одного растения, подкормленного фосфором в фазу цветения была выше на 3,6% по отношению к неподкормленным растениям. Подкормки сои суперфосфатом в фазу бобообразования снизили общую радиоактивность растений на 2,6%.

Чётко выраженное усиление поглощения соей фосфора из почвы получено при некорневой подкормке растений азотом (табл. 3).

Таблица 3

Влияние некорневой подкормки сои азотом на поступление фосфора из почвы (тыс. имп./мин. на 1 г сухого вещества)

Органы растения	Цветение			Бобообразование		
	не подкормлены	подкормлены	% увеличения	не подкормлены	подкормлены	% увеличения
Листья	13,6	17,1	25,8	9,8	10,4	6,1
Стебли	13,2	17,8	34,9	7,4	6,6	-10,8
Бобы	33,0	38,5	16,7	26,2	29,2	11,5
Целое растение	83,9	98,2	17,1	116,3	128,9	10,8

Опрыскивание растений в фазу цветения раствором азота способствовало увеличению радиоактивности листьев на 25,8%, стеблей — на 34,9 и бобов — на 16,7%. Азотные подкормки в фазу бобообразования оказывали меньшее влияние на поглощение ^{32}P из почвы. Общая радиоактивность 1 растения в фазу цветения при этом увеличивалась на 17,1, а в фазу бобообразования на 10,8%.

В литературе имеются сведения, что корневая система сои обладает высокой усваивающей способностью, поэтому соя хорошо усваивает фосфор фосфоритной муки (9). Эти выводы привели к тому,

что в производстве фосфоритную муку стали применять без учёта кислотности почвы и содержания в ней подвижного фосфора.

Проведённые нами опыты опровергают это утверждение. Так, при выращивании сои в песчаной культуре двойной гранулированный суперфосфат повышал продуктивность растений в 4,4 раза, а фосфоритная мука практически не оказывала влияния на формирование урожая (табл. 4).

Таблица 4

Влияние форм фосфорных удобрений на урожай сои

Варианты	Урожай, г/сосуд	Прибавка	
		г/сосуд	%
Песчаная культура			
Контроль	3,2	-	-
Рс	14,1	10,9	340
Рф	3,6	0,4	12
Лугово-черноземовидная почва			
Контроль	13,5	-	-
Рс	32,6	19,1	141
Рф	19,1	5,6	41
Бурая лесная глеева почва			
Контроль	12,2	-	-
Рс	26,5	14,3	117
Рф	22,1	9,9	81

В почвенной культуре эффективность фосфорита возрастала по мере увеличения кислотности почв и снижения насыщенности почвы основаниями. На среднекислой лугово-черноземовидной почве с рН сол. 4,9 и гидролитической активностью 4,25 мг·экв на 100 г почвы. Эффективность фосфоритной муки составила 29,3% от эффективности суперфосфата. На сильнокислой бурой лесной глеевой почве с рН сол. 4,2 и гидролитической активностью 8,16 мг·экв на 100 г почвы по отношению к суперфосфату эффективность фосфоритной муки возросла до 69,2%.

Нет сомнения в том, что оптимальное значение актуальной кислотности почвы для сои является рН 6,5. Это соответствует рН сол. для почв Дальнего Востока в среднем 5,5. Вместе с тем многолетние

опыты показали, что рН сол. в пределах от 5 до 6 не является лимитирующим фактором в формировании урожая сои. Это необходимо учитывать при решении вопросов фосфоритования и известкования кислых почв.

Таким образом, высокие урожаи сои можно получать без применения азотных удобрений, но создавая необходимые условия для хорошей жизнедеятельности клубеньковых бактерий, оптимально-минимальном уровне подвижного фосфора в почве и нормативе баланса 110-120% под все культуры севооборота. В зависимости от обеспеченности почвы подвижным фосфором, фосфорные удобрения вносятся или только при посеве в рядки или в сочетании с основным внесением по картограмме.

Литература

1. Куркаев В. Т., Курдин Д. А. Удобрение сои. Амурское кн. изд. Благовещенск, 1963, 18 с.
2. Картер Дж. Л. и Хартвич Э. Агротехника сои. — В кн.: Соя М.: Колос, 1970, с. 211-292.
3. Корякин Ю. Г. Соя. — Алма-Ата, 1978.
4. Лещенко А. К., Касаткин Б. В., Хотулев М. И. Соя. — Москва, 1948, — 272 с.
5. Неунылов Б. А., Слабко Ю. И. Азотное удобрение сои. — Агр. химия, 1967, №11, с. 45-51.
6. Посыпанов Г. С. Кормовые зернобобовые культуры. — М, 1979.
7. Ковшик И. Г., Наумченко Е. Т. Фосфор в почвах Амурской области и эффективность удобрений. — В кн.: Фосфор в почвах Сибири: Новосибирск, 1983, с. 139-147.
8. Пенчукова Н. А., Пенчуков В. М. Внекорневые подкормки сои в Амурской области. — Благовещенск, 1969, — 52 с.
9. Грицун А. Т. Применение удобрений в Приморском крае. — Владивосток, 1964, — 440 с.