

брений. Тем не менее так же было замечено, что применение низких стартовых доз азота может предотвратить «азотное голодание» всходов сои вследствие улучшения раннего развития корней и листьев, а это, в свою очередь, стимулирует последующее формирование клубеньков и фиксацию молекулярного азота. Для внедрения бактерий в кору корня и развития первого клубенька может понадобиться около 20-25 дней. Сингх и др. (1998) рекомендуют применение умеренного количества азота (35 кг/га) в качестве предпосевной дозы для сои, выращиваемой на почвах с дефицитом азота.

Фосфор

Реакция сои на применение фосфора зависит от кислотности почвы, содержания в ней органического вещества и глины. Результаты химического анализа состава глинистых почв, скорее всего, будут существенно отличаться от результатов анализа песчаных. Таким образом, рекомендованная доза фосфорных удобрений зависит от гранулометрического состава почвы. На индийских черноземах с содержанием глины около 40% и более соя продемонстрировала существенную отзывчивость на содержание в почве фосфора (по методу Olsen) менее 7,3 мг/кг (Субба Рао и Ганешамурти, 1994). Проведенные на этой территории полевые опыты по определению отзывчивости сои на применение фосфора выявили, что урожайность сои повысилась после применения 26 кг/га фосфора. Внесение фосфора в более высоких дозах – 39 и 52 кг/га – не привело к повышению урожайности (Субба Рао и др., 1997). В Бразилии для



почв с очень низким, низким, умеренным и высоким содержанием фосфора рекомендовано применение фосфорных удобрений в дозах 35-43, 26-43, 17-30 и 13-21 кг/га действующего вещества соответственно (Фоконье, 1986). В средиземноморских или полуаридных районах почва чаще имеет щелочную реакцию, чем кислую. Если количество осадков менее 700 мм, сою можно выращивать на орошаемых землях. На этих почвах следует использовать растворимые фосфорные удобрения. При отсутствии почвенного анализа и возможности более точно определить их норму рекомендуется использовать 26-43 кг/га. В 1997 г. установили (Сэмми Редди и др.) критические пределы концентрации фосфора в почвенном растворе для выращивания сои в Центральной Индии. Было обнаружено, что концентрация фосфора в почвенном растворе 0,1 мг/л оказывает негативное воздействие на сою, выращиваемую на вертисолях. В уме-

ренных регионах почвы обычно находятся под обработкой на протяжении длительного периода времени, и многие фермеры в полной мере осведомлены о ситуации с фосфором на своих землях. Растворимые удобрения, такие как простой и тройной суперфосфат, моноаммонийфосфат и диаммонийфосфат также подходят для выращивания сои на нейтральных или близких к нейтральным почвах. Доза применяемого фосфора в

этом случае составляет 32-43 кг/га (Фоконье, 1986). Значительное внимание уделяется совершенствованию способов внесения удобрений для повышения эффективности фосфора. Было проведено множество исследований для сравнения рядкового или поверхностного разбросного внесения фосфора и оценки возможности его применения одновременно с посевом семян с помощью рядовой сеялки. Результаты в подавляющем большинстве были в пользу рядкового внесения фосфора в верхний слой почвы и в корневую зону. Как правило, в целях повышения эффективности фосфорных удобрений рекомендуется вносить фосфорные удобрения на несколько сантиметров в сторону и ниже семян. Такой подход применим при интенсивном возделывании культур и низких уровнях урожайности, но для получения мощной, устойчивой к засухе корневой системы предпочтительнее повысить содержание фосфора во всем пахотном слое путем разбросного внесения перед обработкой. Полевые испытания, проведенные в Бразилии на почвах с очень низким содержанием фосфора (менее 1 мг/кг по методу

Таблица 1. Необходимость в поддерживающей дозе фосфора на основе почвенного анализа и ее взаимосвязь с урожайностью сельскохозяйственных культур и выносом фосфора, потребленного в рамках различных систем удобрения

Система удобрения	Поддерживающая доза фосфора на основе почвенного анализа в севообороте соя – пшеница, кг/га/год	Урожайность культур, т/га		Совокупный вынос фосфора, кг/га/год	Соотношение поддерживающей дозы к выносу фосфора
		Соя	Пшеница		
I*	36,1 (22,2 + 13,9)**	1,91	4,1	25,2	1,4
II	26,3 (16,2 + 10,1)	1,86	4,06	23,4	1,1
III	24,1 (14,8 + 9,3)	1,9	4,01	23,7	1

I*, II, III – системы удобрения предусматривают внесение под сою фосфора из минеральных (удобрения), органических (навоз) и комплексных (удобрения + навоз) источников соответственно. Под пшеницу фосфор вносили только в виде минеральных удобрений.

**Значения в круглых скобках означают дозу фосфора для каждой из культур годового севооборота соя – пшеница, полученную путем разделения общей дозы под культуры в соотношении 1,6:1 для сои и пшеницы