



вание минеральных высококонцентрированных удобрений, не содержащих серу, на засеянных соей площадях с тропическими и субтропическими почвами привело к дефициту серы. Около 46% почв центральной части Индии, где выращивают сою, страдает от дефицита серы. Применение хлористого кальция (содержание серы 0,15%) обеспечивает лучший показатель доступной для растений серы в некоторых почвах. На основании ряда исследований было установлено, что оптимальная доза внесения серы под масличные культуры, в том числе сою, варьируется от 15 до 60 кг/га (табл. 2) в зависимости от содержания ее в почве (Сингх, 1999). Чтобы оценить отзывчивость сои на применение серы, Ганешамурти и др. (1994) провели на фермерских полях в черноземных областях Центральной Индии ряд опытов. Отзывчивость сои на внесенную серу (до 40 кг/га) колебалась от 50 до 575 кг/га (т. е. разница между урожаем семян, полученных при внесении NPK и NPKS) со средним показателем 277 кг/га на почвах, бедных серой. Поскольку потребность культур в сере выше на ранних этапах развития, ее можно вносить до посева, перед образованием бутонов или перед цветением, предпочтительно в условиях хорошего увлажнения для обеспечения высокой доступности серы и повышения урожайности. Рэтхор и др. (1995) проанализировали эффективность различных серосодержащих удобрений в повышении урожайности сои на бедных серой черноземах Центральной Индии. Сульфат аммония и простой суперфосфат оказались одинаково хорошими источниками серы и в этом отноше-



нии превосходили даже гипс. Как и в ситуации с фосфором, постоянное применение серных удобрений в различных севооборотах приводит к ее накоплению в почве. Таким образом, очень важно для большей эффективности использовать остаточную серу, оставшуюся в почве, при выращивании следующего урожая. Сингх и Саха (1997) сообщили о прямом эффекте и последствии применения разных доз серы под сою в севообороте соя – пшеница на черноземах штатов Мадхья-Прадеш и Махараштра Центральной Индии. Они обнаружили, что внесение 20 кг/га серы как под сою, так и под пшеницу, или 40 кг/га либо под сою, либо под пшеницу оказалось достаточным для удовлетворения потребностей в сере при севообороте соя – пшеница. В результате трехлетних полевых опытов на типичных вертисолях Ганешамурти и Таккар (1997) выявили, что в севообороте соя – пшеница внесение под сою 60 кг/га серы оказало последствие на две последующие культуры (пшеницу и сою). В то же время аналогичная доза серы под пшеницу оказала последствие только на одну последующую культуру (сою). Таким образом, при этой системе севооборота внесенная под сою сера была более эффективно

использована последующими культурами, чем сера, внесенная под пшеницу.

Кальций и магний

Удовлетворить потребности сои в кальции и магнии можно с помощью доломитового известняка, который используют для повышения pH и улучшения качества кислых почв.

Микроэлементы

Чаще всего соя страдает от дефицита цинка и иногда марганца, молибдена и меди. Дефицит цинка, марганца и меди эффективно устраняется сульфатной формой этих элементов. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы избежать неравномерного внесения; равномерное распределение предотвращает возникновение побочных эффектов. Желестылый хлороз или дефицит железа в почвах с высоким pH отнюдь не редки. Но этого можно избежать путем распыления на почву вдоль рядов 100-160 г/га хелата железа (DTPA – диэтилентриаминпентауксусная кислота или EDDHA – этилендиаминдигидроксибензилуксусная кислота). Опрыскивание листьев сульфатом железа, нитратом или хелатом на начальной стадии роста

также может дать хорошие результаты (Фоконье, 1999). Полевые опыты на черноземах Центральной Индии показали, что внесение в севообороте соя – пшеница под сою цинка в дозе 5 кг/га в виде цинкового купороса оказалось достаточно для удовлетворения потребностей в микроэлементе как сои, так и пшеницы (Сэ Редди и др., 2007). Если дефицит цинка критический, доза вносимого цинка может быть увеличена до 10 кг/га, что значительно повышает урожайность. Для устранения дефицита цинка в почву вносят 10-15 кг/га хелата цинка, но так как хелаты цинка очень дорогие по сравнению с сульфатом цинка, предпочтение отдается разбросанному применению цинка в основном удобрение. Если сроки для внесения цинка в почву пропущены, то скорректировать дефицит цинка поспевших двух- и трехразовое опрыскивание 0,5%-ным раствором сульфата цинка, негидратированного 0,25%-ным раствором хелата цинка нормой расхода 300-500 г/га и периодичностью 7-10 дней в период между 20 и 30 днем после прорастания общей сложности для трех-четырёх опрыскиваний. Для посева требуется около 3-4 кг/га хелата цинка и 7-10 кг/га сульфата цинка (Сингх, Бхопал, 2008). На черноземах Центральной Индии, имеющих низкое содержание бора, было установлено эффективным внесение микроэлемента в дозе 4 кг/га (Ачарья и др., 2008). Лучшим борсодержащим удобрением в севообороте соя – пшеница был прикорм борированный суперфосфат, поскольку он также обеспечивает фосфорное и серное питание культуры (Шиндлер и др., 1990). □