

Фосфоритная мука

№ 19

В подавляющем большинстве регионов мира для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, а также воспроизводства почвенного плодородия требуется применение фосфорных удобрений. Допускается внесение размолотых фосфоритов в почву в качестве источника фосфора, однако при этом имеются определенные ограничения.

Производство

Месторождения фосфоритов есть в разных регионах мира. Основной компонент фосфоритов – фосфаты кальция из группы апатита. Фосфориты – осадочные горные породы, имеющие преимущественно морское происхождение (древние морские отложения). Меньшая часть фосфоритов имеет континентальное происхождение. Добыча фосфоритной руды производится в основном открытым (карьерным) способом, но некоторая часть добывается и шахтным способом.

Фосфоритная руда сначала просеивается и освобождается от ряда примесей. Основные объемы добываемых фосфоритов идут на производство фосфорных удобрений, однако некоторые количества фосфоритов непосредственно вносятся в почву. Хотя фосфорит и может быть хорошим источником фосфора для растений, его использование имеет ряд ограничений, связанных с присутствием значительного количества примесей – глинистых минералов, а также других Al- и Fe-содержащих минералов и карбонатов. Возможность использования фосфоритов в качестве удобрения проверяется в лабораторных условиях путем растворения в разбавленных растворах кислот, имитирующих почвенные условия. В случае приемлемой растворимости фосфоритной муки возможно ее использование для непосредственного внесения в почву.

При получении фосфоритной муки нет дополнительных затрат на разложение минералов апатитовой группы и, соответственно, перевод фосфора в водорастворимые формы, что значительно снижает себестоимость удобрения. Из-за минимальной переработки сырья допускается использование фосфоритной муки в органическом земледелии.

Сельскохозяйственное использование

При внесении водорастворимых фосфорных удобрений в почву происходит их быстрое растворение, и в результате протекающих в почве реакций образуются труднорастворимые соединения фосфора. При внесении в почву фосфоритной муки происходит ее постепенное растворение с высвобождением элементов питания. Однако в некоторых почвах скорость растворения фосфоритов может быть слишком медленной – недостаточной для удовлетворения потребностей растений в фосфоре. Для повышения эффективности применения фосфоритной муки в качестве удобрения необходимо учитывать следующие факторы:

- **Реакция (рН) почвы:** фосфоритную муку целесообразно применять на кислых почвах. Ее не рекомендуется использовать, если $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ почвы превышает величину 5.5. Внесение извести в кислые почвы для повышения рН и снижения токсичности алюминия может замедлить растворение фосфоритов.
- **Фиксирующая способность почвы по отношению к фосфору:** растворение фосфоритов протекает более интенсивно в почвах с высокой фосфатфиксирующей способностью (например, в почвах тяжелого гранулометрического состава с высоким содержанием илистой фракции).
- **Другие физико-химические свойства почвы:** растворение фосфоритов идет быстрее в почвах, бедных кальцием и имеющих высокое содержание гумуса.
- **Способ внесения удобрения:** растворение фосфоритов протекает быстрее при заделке в почву внесенного вразброс удобрения.
- **Возделываемая сельскохозяйственная культура:** некоторые виды растений способны более эффективно усваивать фосфор фосфоритов за счет выделения большого количества органических кислот корнями в окружающий объем почвы.
- **Сроки внесения удобрения:** длительное растворение фосфоритов делает целесообразным заблаговременное внесение фосфоритной муки в почву.



Практика применения

Не все фосфоритное сырье пригодно для непосредственного внесения в почву. К тому же фосфоритную муку можно вносить не во все почвы. Только некоторая часть от общего содержания фосфора в фосфоритной муке переходит в почвенный раствор. Например, фосфориты, имеющие континентальное происхождение, характеризуются высоким содержанием общего фосфора, но обладают низкой растворимостью в почве и поэтому не могут обеспечить потребности растений в фосфоре. Вместе с тем в некоторых почвенно-климатических условиях в присутствии микоризных грибов растворимость фосфоритов повышается, что улучшает доступность фосфора растениям из таких труднорастворимых удобрений.

Более 90% фосфоритов используются для производства водорастворимых фосфорных удобрений, получаемых в результате кислотного разложения фосфоритного сырья. Аналогичные процессы происходят и при внесении фосфоритной муки в кислые почвы. В ряде случаев агрономическая и экономическая эффективность фосфоритной муки может быть не хуже, чем у водорастворимых фосфорных удобрений, однако для достижения наилучшего результата необходимо учитывать конкретные почвенно-климатические условия. ■