

Сульфат аммония

№ 12

Сульфат аммония $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ был одним из первых азотных удобрений и ранее широко использовался в растениеводстве. В настоящее время его используют не столь широко, однако это удобрение особенно ценно в тех случаях, когда необходимо внесение как азота, так и серы. Высокая растворимость сульфата аммония делает возможным различные способы его применения.

Производство

Сульфат аммония производится уже более 150 лет. Изначально его получали из аммиака, извлекавшегося из коксового газа (использовался в газовых фонарях для освещения улиц) и каменноугольного кокса, применявшегося в сталелитейной и чугунолитейной промышленности. Сульфат аммония образуется в результате реакции серной кислоты с аммиаком при нагревании. Размер получаемых кристаллов зависит от условий протекания реакции, которые можно контролировать. При получении кристаллов нужного размера они высушиваются и просеиваются через сита. В некоторых случаях, чтобы удобрение не пылило и не слеживалось, его покрывают кондиционирующими препаратами.



Кристаллы $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

В настоящее время основные потребности в сульфате аммония удовлетворяются за счет его получения в качестве побочного продукта в целом ряде производств. Например, сульфат аммония – побочный продукт при производстве нейлона. Некоторые побочные продукты, содержащие аммиак или отработанную серную кислоту, обычно превращают в сульфат аммония, который используется в качестве удобрения. Цвет получаемого сульфата аммония – от белого до бежевого. Он обладает высокой растворимостью и хорошо хранится. Размер кристаллов сульфата аммония может быть разным (зависит от планируемого применения).

Сельскохозяйственное использование

Сульфат аммония используется, в первую очередь, там, где возделываемые культуры нуждаются как в азоте, так и в сере. Содержание азота в этом удобрении составляет лишь 21%, и оно может быть экономически менее выгодным для транспортировки и внесения по сравнению с более концентрированными азотными удобрениями. Однако сульфат аммония служит еще и источником серы, которая необходима растениям для протекания многих жизненно важных процессов, включая синтез белка.

Азот в сульфате аммония представлен аммонийной формой, поэтому это удобрение часто используется на затопляемых почвах рисовников. Применение нитратных форм азотных удобрений на таких почвах нецелесообразно из-за значительных потерь азота в процессе денитрификации.

Растворы сульфата аммония часто смешивают с растворами послевсходовых гербицидов, что повышает эффективность последних в борьбе с сорняками. Данный способ повышения эффективности использования гербицидов с помощью сульфата аммония особенно важен в том случае, если используемая вода имеет повышенные концентрации кальция, магния и натрия. Использование при этом сульфата аммония с высокой степенью химической чистоты позволяет избежать закупоривания выпускных отверстий распылителей.

Химические свойства

Химическая формула:	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
Содержание N:	21%
Содержание S:	24%
Растворимость в воде:	750 г/л
Реакция (pH) раствора:	5–6

Практика применения

После внесения в почву сульфат аммония быстро растворяется – диссоциирует на аммонийный и сульфатный ионы. При оставлении удобрения на поверхности почвы происходят газообразные потери азота в виде аммиака (особенно при щелочной реакции почвы). Для предотвращения газообразных потерь азота необходимо как можно скорее заделать удобрение в почву. Рекомендуется также внесение сульфата аммония непосредственно перед поливом или перед прогнозируемым выпадением осадков. В этих случаях ионы аммония вымываются в почву, что также способствует сокращению газообразных потерь азота.

Большинство растений способно усваивать как аммонийную, так и нитратную форму азота. В хорошо прогретых почвах почвенные микроорганизмы начинают быстро превращать аммонийный азот в нитратную форму в процессе нитрификации: $[\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}^+]$. Как видно из схемы реакции, при этом высвобождается ион водорода $[\text{H}^+]$, что приводит к увеличению кислотности почвы – понижению ее pH. При длительном применении сульфата аммония наблюдается подкисление почвы, причем не за счет сульфат-ионов (их действие в данном случае достаточно мало), а за счет протекания нитрификационных процессов. Кислотообразующая способность у сульфата аммония значительно выше, чем, например, у нитрата аммония. В сульфате аммония весь имеющийся азот в конечном итоге преобразуется в нитраты, а в нитрате аммония – лишь половина азота (аммонийная форма).

Несельскохозяйственное использование

Сульфат аммония часто добавляют в хлебопродукты в качестве улучшителя теста. Сульфат аммония входит в состав порошка, используемого в огнетушителях, а также применяется при создании огнеупорных веществ. Кроме того, он используется в химической, целлюлозно-бумажной, текстильной и фармацевтической промышленности. ■