

Ингибиторы уреазы

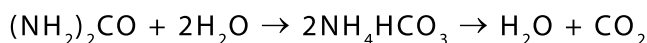
Использование ряда соединений в качестве добавок к карбамиду и удобрениям, выпускаемым на его основе, может замедлять скорость гидролиза карбамида и, соответственно, скорость образования аммиака. В ряде почвенно-климатических условий это помогает снизить потери газообразного аммиака в атмосферу.

Фермент уреазы и потери азота из карбамида

Карбамид – наиболее широко используемая форма азотных удобрений. Он применяется как в твердом (гранулы, приллы), так и в жидком виде, включая смеси с аммиачной селитрой (растворы КАС). В данной форме азот присутствует и в навозе. Недостаток использования амидных форм азотных удобрений заключается в значительных потерях газообразного аммиака в том случае, если они не заделываются в почву сразу после внесения.

После растворения в почвенном растворе карбамид под действием почвенного фермента уреазы в течение нескольких дней подвергается гидролизу с образованием гидрокарбоната аммония. Уреазы продуцируются многими почвенными микроорганизмами, а также растениями, и присутствует практически во всех почвах.

Большая часть ионов аммония, образующихся в результате ферментативного гидролиза карбамида, удерживается на обменных позициях ППК. В процессе гидролиза карбамида происходит временное подщелачивание почвы, и образуется газообразный аммиак. В виде газообразного аммиака может теряться 0-50% (и более) от внесенного азота.



карбамид фермент уреазы гидрокарбонат газообразный
аммония аммиак

При применении карбамида газообразные потери азота в виде аммиака усиливаются в следующих случаях: поверхностное внесение удобрения, поступление менее 10 мм влаги (осадки или орошение) в первые дни после внесения, наличие растительных остатков, низкое проективное покрытие почвы растениями, высокие температуры, щелочная реакция и низкая ЕКО почвы. Эффективное снижение газообразных потерь азота в виде аммиака достигается при заделке внесенного карбамида, а также смывании в почву с осадками или поливной водой.



IPNI2010TJE10-1351

Снижение активности уреазы

Для временного снижения активности уреазы и замедления скорости реакции гидролиза карбамида применяются ингибиторы уреазы. Существует множество соединений, обладающих ингибирующим действием в отношении уреазы, но лишь немногие из них не токсичны, действуют эффективно при низких концентрациях, химически стабильны и могут смешиваться с удобрениями на основе карбамида или использоваться для их покрытия.

N-(н-бутил)-триамид тиофосфорной кислоты (NBPT или NBPT) – наиболее широко используемый ингибитор уреазы. В почве он трансформируется в N-(н-бутил)-триамид фосфорной кислоты – соединение, обладающее более высокой реакционной активностью. Другие широко изученные ингибиторы уреазы – это фенилфосфородиамаидат (PPD/PPDA) и гидрохинон. Тиосульфат аммония, а также некоторые элементы, имеющие свойства металлов, тоже могут ингибировать гидролиз карбамида. Существует множество органических соединений, способных ингибировать активность уреазы, например, структурные аналоги карбамида.

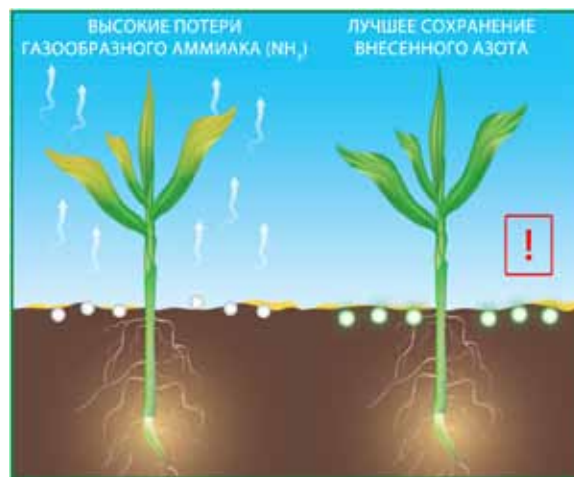
Практика применения

Использование ингибиторов уреазы – потенциально эффективный способ контроля (снижения) газообразных потерь азота из внесенного карбамида в виде аммиака. Применение ингибиторов уреазы замедляет гидролиз карбамида на 7-14 дней, что позволяет расширить сроки заделки удобрения в почву либо дожидаться выпадения осадков (провести полив). Это снижает потери газообразного аммиака.

Величина потерь газообразного аммиака зависит от почвенно-климатических условий и проективного покрытия почвы растениями. От этих же факторов зависит и эффективность действия ингибиторов уреазы. Согласно проведенным исследованиям, обработка карбамида ингибитором уреазы NBPT снижает потери газообразного аммиака на 50-90%.

Потенциальная прибавка урожайности конкретной сельскохозяйственной культуры в результате сохранения внесенного азота зависит от потребностей данной культуры в азоте, скорости высвобождения почвенного азота и других факторов, связанных с применяемыми агротехнологиями.

Использование ингибиторов уреазы в земледелии – один из эффективных приемов, позволяющих сохранять внесенный азот в корнеобитаемой зоне. Данный прием обладает высокой агрономической, а так же экологической эффективностью. ■



Без ингибитора

С ингибитором