



## MITIGAÇÃO DAS PERDAS DE N DE FERTILIZANTES NITROGENADOS PELO USO DE INIBIDORES ENZIMÁTICOS

Celso Aita, Sandro José Giacomini, Rogério Gonzatto, Stefen B. Pujol, Ezequiel C. C. Miola

Professor Associado do Departamento de Solos, UFSM, Santa Maria, RS. CEP: 97105-900. Bolsista de Produtividade em Pesquisa/CNPq.

E-mail: [celsoaita@gmail.com](mailto:celsoaita@gmail.com)

Em função das complexas transformações e interações envolvidas no ciclo biogeoquímico do nitrogênio (N) é preciso intensificar os trabalhos de pesquisa em diversas áreas do conhecimento, visando o uso eficiente deste nutriente em sistemas agrícolas. A ação integrada de profissionais, sobretudo da microbiologia e da fertilidade do solo, deve garantir a nutrição adequada das culturas e, ao mesmo tempo, reduzir os possíveis impactos negativos do N sobre o ambiente. Quando a disponibilidade de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) no solo exceder a demanda das culturas, esse ânion pode ser transferido aos mananciais de superfície, provocando a eutrofização dos mesmos, e também ser lixiviado, contaminando as águas subterrâneas. Além disso, na ausência de oxigênio, o  $\text{NO}_3^-$  pode ser utilizado comoceptor final de elétrons pelas bactérias desnitrificadoras, resultando na emissão para a atmosfera de óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), um dos principais gases de efeito estufa. Além de prejudiciais ao meio ambiente, esses processos resultam também na redução do potencial de fornecimento de N às culturas pelos fertilizantes, tanto minerais quanto orgânicos. Portanto, controlar o excedente de  $\text{NO}_3^-$  no solo, após a aplicação de fertilizantes nitrogenados, constitui um dos principais desafios à pesquisa científica, por razões econômicas e ambientais. Considerando que a absoluta maioria das transformações do N no solo é de natureza microbiana, o interesse pelo controle enzimático de algumas dessas transformações vem crescendo nos últimos anos. O foco principal consiste em inibir a enzima urease, responsável pela hidrólise da ureia no solo, e enzimas envolvidas no processo microbiano da nitrificação, especialmente da amônia monooxigenase (AMO), que oxida amônia ( $\text{NH}_3$ ) até nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ). Para inibir a urease, o NBPT [*N*-(*n*-butil) tiofosfórico triamida] tem proporcionado resultados promissores na maioria das situações, reduzindo as perdas de N, principalmente, por volatilização de  $\text{NH}_3$  após a aplicação de ureia e também em locais onde há concentração de urina de bovinos. Quanto à nitrificação, diversas substâncias sintéticas e também naturais, de origem vegetal, têm se mostrado eficientes em inibir esse processo, retardando o aparecimento de  $\text{NO}_3^-$  no solo. Entre os produtos sintéticos, os mais utilizados em diversos países são a nitrapirina [2-cloro-6-(triclorometil) piridina], o DMPP (3,4-dimetilpirazol fosfato) e a DCD (dicianodiamida,  $\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_4$ ), com destaque para o último. A aplicação desses produtos tem resultado, normalmente, em redução nas emissões de  $\text{N}_2\text{O}$  para a atmosfera e também na lixiviação de  $\text{NO}_3^-$  no solo, embora nem sempre eles promovam aumentos significativos na produção das culturas. O uso de fertilizantes nitrogenados contendo inibidores de urease e de nitrificação tem sido avaliado em algumas situações, com resultados promissores. Na palestra a ser proferida na sessão temática “Uso eficiente do N na agricultura” desta FertBio serão apresentados diversos exemplos de uso destes inibidores enzimáticos, destacando-se vantagens, limitações e perspectivas futuras, especialmente do uso do NBPT em ureia e da DCD em dejetos líquidos de suínos, em plantio direto.

Palavras-chave: urease, nitrificação, desnitrificação, DCD, NBPT,  $\text{N}_2\text{O}$ .