

TRABALHO CONTEMPLADO COM O PRÊMIO IPNI BRASIL EM NUTRIÇÃO DE PLANTAS, CATEGORIA JOVEM PESQUISADOR – 2014

ALDEÍDOS FENÓLICOS DE ORIGEM NATURAL COMO PLATAFORMA PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS INIBIDORES DE UREASE

Livia Pereira Horta¹, Yane Campolina Cachuite Mota¹, Gisele Maria Barbosa¹,
Taniris Cafiero Braga², Ângelo de Fátima², Luzia Valentina Modolo¹

A ureia é um dos fertilizantes nitrogenados mais utilizados na agricultura mundial por apresentar elevado conteúdo de nitrogênio (N), menores custos de produção e facilidade de manejo em relação a outras fontes de N. Enzimas ureases, que ocorrem naturalmente em vários organismos, como plantas, bactérias, fungos, algas e invertebrados, catalisam a hidrólise da ureia a amônia (NH₃) e dióxido de carbono. Assim, a ureia aplicada nas culturas agrícolas é rapidamente hidrolizada pela ação das ureases presentes no solo, o que implica em perdas expressivas de N devido à volatilização superficial da NH₃.

Uma estratégia para aumentar a captação de N pelas plantas consiste na disponibilização deste nutriente de forma controlada no entorno das raízes. O uso de inibidores de urease pode promover a liberação mais lenta de N por retardar a hidrólise da ureia, aumentando também as chances de incorporação da ureia ao solo por chuvas, irrigação ou operações mecânicas.

O tiofosfato de N-butiltriamida (NBPT) é um reconhecido inibidor de urease quando convertido a oxo-NBPT pela microbiota do solo. Este composto está disponível comercialmente, mas o uso dos fosforotriamidatos como inibidores de urease foi patenteado. O desempenho do NBPT está estritamente relacionado com as propriedades do solo e os estudos com este composto foram realizados preponderantemente em condições de clima temperado. Dessa forma, o desenvolvimento de novos inibidores de urease, de procedência nacional e eficiência melhorada para uso em solos de clima tropical, é de grande importância para o setor agrícola brasileiro.

Na busca por novos inibidores de urease, produtos naturais de origem vegetal são fontes interessantes para a obtenção de biomoléculas não prejudiciais ao ambiente e às culturas agrícolas e podem oferecer custos de produção atrativos ao mercado. Os efeitos benéficos de aldeídos fenólicos, tais como aldeído protocatecuico, siringaldeído e vanilina (Figura 1), à saúde humana têm sido amplamente investigados, sendo demonstrada a capacidade desses produtos naturais de inibir a agregação de plaquetas, a proliferação de células tumorais, infecções bacterianas, além de apresentarem atividade antioxidante, entre outras propriedades biológicas.

Este trabalho teve como objetivo obter quatro derivados dos produtos naturais aldeído protocatecuico, siringaldeído e vanilina para testá-los quanto ao potencial de inibição da atividade de ureases, *in vitro* e no solo. Para tanto, foram sintetizados os compostos DAP1 e

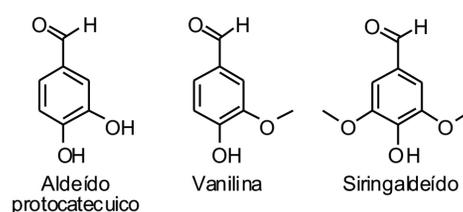


Figura 1. Aldeídos fenólicos produzidos por plantas utilizados como plataforma para o desenho de novos inibidores de urease de interesse agrícola.

DAP2 (a partir do aldeído protocatecuico), DV (a partir da vanilina) e DS (a partir do siringaldeído). Testes *in vitro* foram realizados utilizando urease de *Canavalia ensiformis* em reações contendo 10 mM de ureia na presença dos compostos a 1,6 mM. Latossolo Vermelho distrófico peneirado foi incubado na presença de 72 mM de ureia e diferentes concentrações dos novos inibidores de urease para a determinação da concentração necessária para inibir em 50% a atividade de ureases da microbiota do solo. A atividade da urease foi determinada em termos de produção de amônio nos meios de reação, sendo o NBPT usado como referência de inibidor de urease.

Os derivados do aldeído protocatecuico, DAP1 e DAP2, foram os compostos mais potentes, exibindo 99% e 97%, respectivamente, de atividade inibitória da urease de *Canavalia ensiformis*. Os compostos derivados da vanilina (DV) ou do siringaldeído (DS) também exibiram resultados promissores, com inibição de 55% e 69% da atividade da urease, respectivamente.

A concentração necessária para inibir em 50% (IC₅₀) a atividade de ureases da microbiota de Latossolo Vermelho distrófico foi de 3 mM para DAP1 e DS. Os experimentos para a determinação dos valores de IC₅₀ para o NBPT e o DAP2 apresentaram resultados inconclusivos. É possível que, assim como ocorre com o NBPT, o composto DAP2 também seja metabolizado pela microbiota do solo, ocasionando grandes variações na resposta inibitória em 50%. O composto DV exibiu atividade inibitória máxima de 16% sobre a atividade ureolítica da microbiota do solo na concentração de 50 μM.

Os derivados dos produtos naturais aldeído protocatecuico, siringaldeído e vanilina, objeto deste estudo, mostraram-se promissores para o desenvolvimento de formulações de fertilizante à base de ureia e inibidores de urease de procedência nacional, visando ao aumento da produtividade de culturas agrícolas de forma sustentável.

¹ Departamento de Botânica, Universidade Federal de Minas Gerais, MG.

² Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, MG; email: lvmodolo@icb.ufmg.br