



INTERFERÊNCIA DE PRÓPOLIS ULTRADILUÍDO NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE MILHO SUBMETIDO A ESTRESSE POR AI

Flavia Carolina Moreira¹, Ana Paula Zibetti¹, Angela Valderrama Parizotto²; Carlos M. Bonato³

RESUMO: Avaliou-se a interferência do medicamento ultradiluído *Propolis*, em diferentes dinamizações, em algumas variáveis de crescimento, respiração e na atividade da peroxidase de plantas de milho, na presença ou não de AI. A presença do AI reduziu o comprimento da raiz na dinamização 18CH e no controle com AI, quando comparado com o controle sem o metal. Entretanto, as homeopatias 6 e 12CH foram capazes de incrementar tais valores. Resultados semelhantes a esse ocorreu para a produção de massa fresca da raiz. Todas as dinamizações estudadas aumentaram a produção de biomassa fresca da parte aérea. O consumo de oxigênio de ápices radiculares de milho foi inibido pela presença do AI, com exceção para a dinamização 18CH. A atividade da peroxidase foi menor em todas as dinamizações comparada com o controle AI.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays* L, homeopatia, dinamização.

1 INTRODUÇÃO

A toxicidade do AI é um dos mais importantes fatores que limitam a produtividade das culturas em solos ácidos, os quais compreendem mais de 40% das terras aráveis do mundo (Kochian, 1995). A baixa produtividade e a baixa resposta de muitos desses solos à fertilização têm sido, em grande parte, atribuída a presença de AI em concentrações tóxicas. Entretanto, poucos têm sido as práticas eficientes que reduzem a ação fitotóxica do AI nas plantas. Nos últimos anos a utilização de medicamentos ultradiluídos tem sido uma ferramenta promissora, como alternativa na desintoxicação de plantas.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo verificar a influência dos medicamentos ultradiluídos em algumas variáveis de crescimento, na respiração e na atividade da enzima peroxidase em plantas de milho submetidas ou não ao estresse por AI.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A partir da matriz homeopática *Propolis* 5CH foram preparadas as demais dinamizações (FHB, 1997), sendo as homeopatias preparadas em água destilada (1/100) e sucussionadas 100 vezes em dinamizador braço mecânico (Modelo Denise 50-Autic). As sementes de milho inicialmente foram desinfestadas com hipoclorito 10% por 15min e

¹ Acadêmicos de Agronomia. Departamento de Agronomia – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR- moreirafc@pop.com.br, anazibetti@yahoo.com.br,

² Departamento de Biologia – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. angelaparizotto@hotmail.com,

³ Docente do Departamento de Biologia – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. cmbonato@uem.br

álcool 70% por 5s e, então, lavadas em água desmineralizada. As mesmas foram colocadas para germinar em papel de germinação e os cartuchos colocados em béqueres separados por tratamento (controle, dinamizações homeopáticas [6CH, 18CH e 30CH]) com 1/4 do volume do béquer com água desmineralizada e 1mL da homeopatia *Propolis*. O experimento foi conduzido em de câmara de crescimento (tipo B.O.D) com temperatura e fotoperíodo de 25°C e 16 horas, respectivamente. Após 3 dias as plântulas foram transplantadas para frascos (âmbar) contendo 0,8L de solução nutritiva de Clark (1975) na presença (150µM) ou não de Al e tampão Tris HCl 10mM. As plântulas foram acondicionadas em discos de isopor e a cada 48h, 1mL do medicamento ultradiluído foi adicionado à solução nutritiva. Após 5 dias de tratamento determinaram-se os comprimentos da raiz e da parte aérea, além da massa fresca das raízes e da parte aérea.

Para a determinação do consumo de oxigênio de ápices radiculares de milho, as sementes de milho foram embebidas em água destilada na presença do medicamento homeopático *Propolis* em várias dinamizações (6CH, 12CH, 18CH e 30CH), além dos tratamentos controles na presença ou não do Al. Após 16h de embebição as sementes foram colocadas em placas de petri contendo solução de CaCl₂ 2mM e AlCl₃150µM, com pH ajustado para 4,1. As placas permaneceram por 3 dias em câmara de crescimento com temperatura e fotoperíodo ajustado para 25°C ± 2°C e 16 horas, respectivamente.

Ápices radiculares (0,6cm) dos diferentes tratamentos foram pesados e colocados imediatamente em câmara de acrílico termostatizada, contendo 2,0 ml de solução nutritiva de COPELAND & LIMA (1992) e o consumo de O₂ determinado polarograficamente, a 25°C, utilizando-se de eletrodo específico para O₂, do tipo CLARK, inserido em uma câmara de acrílico.

A atividade da enzima peroxidase foi determinada nos ápices radiculares, sendo as sementes de milho embebidas em água destilada na presença do medicamento homeopático *Propolis* nas dinamizações 6, 18 e 30CH, além dos tratamentos controles na presença ou não do Al. Após 24h de embebição as sementes foram colocadas em placas de petri contendo solução de AlCl₃ 150µM, com pH ajustado para 4,1. As placas permaneceram por 3 dias em câmara de crescimento com temperatura e fotoperíodo ajustado para 25°C ± 2°C e 16 horas, respectivamente.

Os ápices radiculares (0,2g) foram fragmentados em almofariz na presença de polivinil polipevedidona e tampão fosfato de potássio 67Mm e então, homogeneizado e centrifugado por 15 minutos, a 4000 g, e o sobrenadante utilizado na avaliação enzimática e na dosagem de proteína. Todas as etapas necessárias ao processo foram executadas a 4°C.

A atividade da enzima foi determinada pelo aumento na absorbância, lida a 470 nm após a adição de 25 µL do extrato enzimático bruto, em mistura de reação contendo tampão fosfato de potássio 25mM, pH 6,8, acrescida de 100 µL de guaiacol 2,58mM, e 50 µL de H₂O₂ 10 mM. A atividade da peroxidase foi determinada pela formação de tetraguaiacol, utilizando-se para os cálculos, do coeficiente de extinção 6,39 mM⁻¹cm⁻¹.

A dosagem de proteína dos extratos foram determinadas por meio do método de LOWRY et al. (1951).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença do Al reduziu significativamente a variável CR na dinamização 18CH e no controle com Al quando comparado com o controle sem o metal. Já, as homeopatias 6 e 12CH do *Propolis* foram capazes de incrementar os valores de CR, significativamente em relação ao controle com Al, sugerindo que nestas dinamizações o *Propolis* dinamizado foi capaz de reverter em parte, a ação fitotóxica do Al. A mesma tendência, embora em maior magnitude, ocorreu para a variável CPA. Neste caso, todas as dinamizações

estudadas (6,18 e 30CH) foram efetivas em minimizar os efeitos fitotóxicos do Al na parte aérea das plantas. Assim, os medicamentos homeopáticos poderiam de alguma forma, estar reduzindo o estresse e/ou reduzindo os efeitos do Al sobre o alongamento celular.

As dinamizações 6 e 30CH promoveram aumento na biomassa radicular (MFR), enquanto que a dinamização 18CH não apresentou diferença estatística em relação ao controle com Al.

A variável MFPA foi também influenciada pela aplicação diária da homeopatia *Propolis*, em todas as dinamizações estudadas. As três dinamizações aumentaram a produção de biomassa fresca da parte aérea. Bonato (2007) observou que o mesmo medicamento causa efeitos fisiológicos distintos, dependendo da dinamização aplicada e que, em algumas dinamizações, ocorre estímulo e em outras, inibição na variável considerada (efeito hormese). Este comportamento, ainda não foi explicado satisfatoriamente pela ciência.

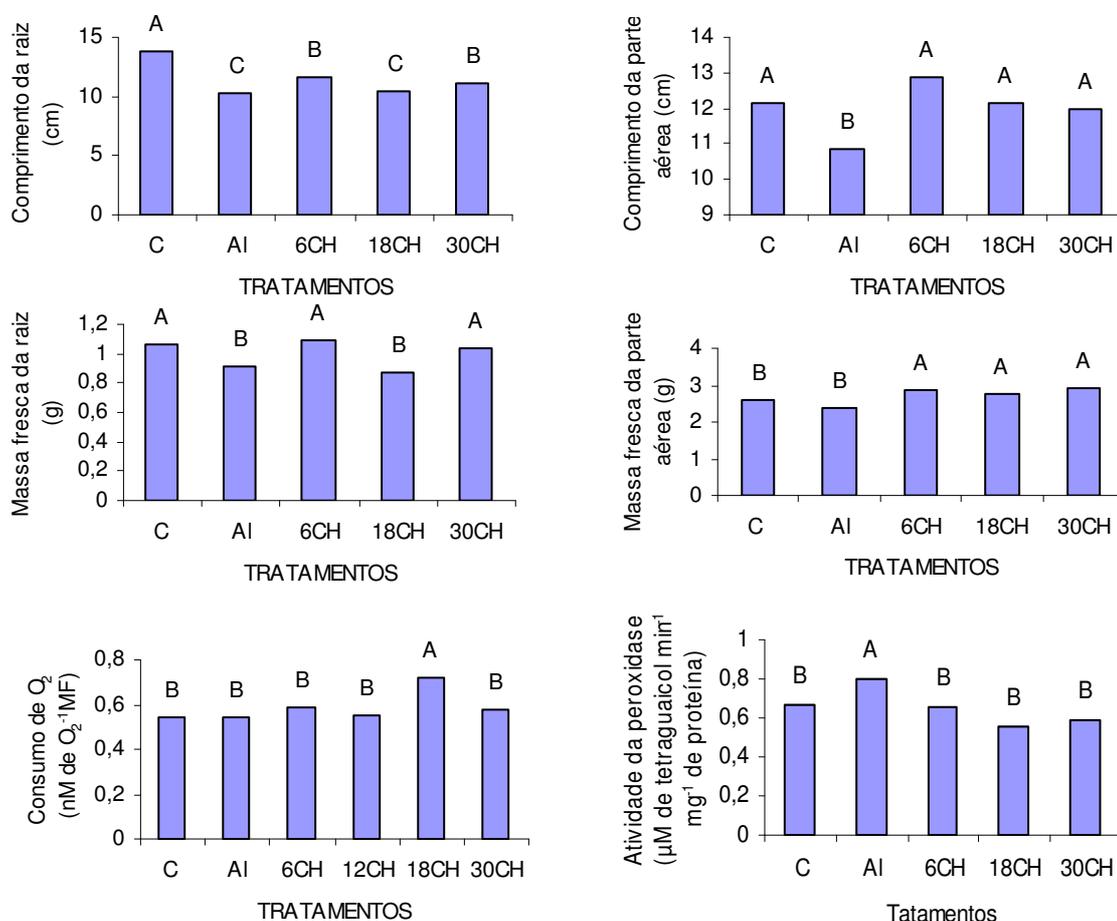


Figura 1 – Comprimento radicular (CR), comprimento da parte aérea (CPA), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca da parte aérea (MFPA), consumo de oxigênio (CO) e atividade da enzima peroxidase de plantas de milho submetidos a toxicidade de Al e a diferentes dinamizações do medicamento homeopático *Propolis*.

O consumo de oxigênio de ápices radiculares de milho foi inibido na presença do Al, com exceção para a dinamização 18CH, a qual incrementou significativamente a respiração.

A atividade da enzima peroxidase foi menor quando comparada ao controle com Al. Estes resultados sugerem que os preparados ultradiluídos possam estar reduzindo o estresse oxidativo produzido pelo Al nas plântulas de milho.

4 CONCLUSÃO

Sugere-se que o *Própolis* ultradiluído, pode estar contribuindo, de alguma forma, no sentido de reduzir os efeitos danosos do Al, incrementando o metabolismo energético das plântulas de milho.

REFERÊNCIAS

Bonato, C.M. Homeopatia em Modelos Vegetais. **Cultura Homeopática**. v. 21, p.24-28. 2007.

BRASIL. **FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA**. 4° ED. SÃO PAULO: ATHENEU, 1997.

Copeland, L.; De Lima, M. L. The effect of aluminum on enzyme activities in wheat roots. **J. Plant Physiol.**, v. 140, p. 641-645, 1992.

De Lima, M.; Copeland, L. The effect of aluminum on respiration of wheat roots. **Physiol. Plant.**, v. 90, p. 51-58, 1994.

Delhaize, E.; Ryan, P.R. Aluminum toxicity and tolerance in plants. **Plant Physiol.**, v.107, p.315-321, 1995.

Kochian, L.V. Cellular mechanisms of aluminum toxicity and resistance in plants. **Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.**, v.46, p.237-260,1995.

Lowry, O. H.; Rosebrough, N. J; Farr, A.L. E Randall, R.J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. **Journal of Biological chemistry** 193, 265-75, 1951