

Massa de Matéria Seca da Parte Aérea da Cultura do Milho Adubada com Fósforo Revestido com Polímeros ⁽¹⁾

José Ângeles Moreira de Oliveira ⁽²⁾; Juscelio Ramos de Souza ⁽³⁾; Bruno Neves Ribeiro ⁽³⁾; Marcelo Vieira Rolim ⁽³⁾; Thiago Picinatti Raposo ⁽⁴⁾; Ivan Carlos Carreiro Almeida ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Kimberlit Agrociências.

⁽²⁾ Estudante de Engenharia Agrícola e Ambiental do IFNMG - Campus Januária. ⁽³⁾ Engenheiro Agrônomo M.Sc, Pesquisa e Desenvolvimento, Kimberlit Agrociências, Rodovia Assis Chateaubriand, Km 144,5 Olímpia, SP, CEP 15400-000, Fone: 17 3275 1500 Ramal: 204 rolim@kimberlit.com ⁽⁴⁾ Engenheiro Agrônomo, Tamio Sekita, Av. Tabelação João Lopes, 555, sala 202, São Gotardo, MG; ⁽⁵⁾ Professor do Instituto Federal Norte de Minas Gerais – Campus Januária.

RESUMO: O fósforo é considerado um elemento essencial para o crescimento e desenvolvimento do milho. O objetivo do presente trabalho foi comparar a eficiência agrônômica do fertilizante fosfatado Kimcoat P (super fosfato simples revestido com polímeros) comparativamente às fontes convencionais super fosfato simples e fosfato natural granulado no rendimento de matéria seca na cultura do milho. O delineamento experimental foi um fatorial 4 x 3 com uma testemunha, utilizando três fontes de fertilizantes fosfatados: Super simples revestido; super simples convencional e um fosfato natural granulado, nas doses de (0, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹) além de uma testemunha sem adubação fosfatada, com 4 repetições. Foi realizada avaliação do componente de produtividade: massa de matéria seca. Os resultados demonstraram superioridade do fertilizante convencional em relação ao fosfato natural granulado, em contra partida o fertilizante revestido com polímeros foi superior as duas fontes de fósforo, superfosfato simples convencional e fosfato natural granulado.

Termos de indexação: Eficiência, Rendimento e Liberação lenta.

INTRODUÇÃO

As regiões tropicais são atualmente, uma das maiores produtoras de grãos do Brasil. No entanto, devido ao intenso processo de intemperismo, os solos destas regiões, possuem como principal característica o baixo teor de matéria orgânica. Além disso, apresentam deficiência generalizada, com alta capacidade de fixação de fosfato, limitando a produtividade das culturas (Raij, 1991). Dentre os fatores de produção de grãos, os fertilizantes são os que representam maior valor no custo de produção do milho, sendo o mais limitante para obtenção de aumentos expressivos de produtividade. Por isto, é fundamental otimizar a

utilização desses insumos, visto que a eficiência dos fertilizantes fosfatados é baixa (Nicolini, 2009), além da elevada capacidade de perdas de nitrogênio pelos processos de volatilização, desnitrificação e lixiviação. Para melhorar a eficiência da prática de fertilização, a pesquisa desenvolveu a tecnologia dos fertilizantes encapsulados, cuja liberação de nutrientes é gradual (Shaviv, 2001). Entre as alternativas, destaca-se o revestimento dos fertilizantes fosfatados com polímeros. A Linha Kimcoat é uma tecnologia desenvolvida pela Kimberlit Agrociências, utilizada para revestir os grânulos dos fertilizantes com camadas que combinam minerais e polímeros especiais que potencializam os fertilizantes, proporcionando um melhor aproveitamento pelas plantas. Com base no exposto, a resposta do milho ao fósforo está associado às condições em que os estudos são desenvolvidos. Não é tarefa simples a análise comparativa dos resultados obtidos em diferentes experimentos testando fontes, doses e formas de aplicação dos nutrientes. Dessa forma, a tomada de decisão da utilização de novas tecnologias na cultura do milho deve ser suportada por resultados de pesquisa, conduzidos sob condições de casa de vegetação e de campo. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta do componente de produtividade: Massa de matéria seca do milho em função da adubação fosfatada com distintas fontes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob condições de casa de vegetação no centro de pesquisa da Kimberlit Agrociências, localizada no município de Olímpia - SP. A semeadura foi realizada em 19 de novembro de 2012, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico. A unidade experimental foi caracterizada por vasos plásticos com capacidade para 5 litros, os quais foram preenchidos com o solo previamente corrigido com calcário (carbonato de



cálcio e magnésio) e com micronutrientes seguindo a recomendação do Boletim 100, segundo Raij et al. (1997). Já os macronutrientes primários (N na forma de ureia e K na forma de cloreto de potássio), foram aplicados conforme as necessidades do solo, seguindo recomendações sugeridas por Malavolta (1980). Em cada uma das fontes estudadas, foi avaliado o efeito de três doses de fósforo: 120, 180 e 240 mg kg⁻¹ de solo, correspondendo a 50, 75 e 100 % do recomendado para o solo segundo Malavolta (1980).

Os vasos foram alocados sobre bancadas para receber os tratamentos e as devidas avaliações. A cultura utilizada no ensaio foi o milho 30 F53H semeado na taxa de 10 sementes por vaso. Decorridos 5 dias da germinação, foi realizado o desbaste manual, deixando-se as 3 plantas com melhor desenvolvimento. As fontes de fósforo foram aplicadas o suficiente para preencher o fundo do vaso, sendo utilizado um sistema de tubos de PVC para a delimitação da altura da aplicação dos mesmos. Para N e K, foram aplicados 40% da dose, sendo os demais 60% aplicados após o desbaste da cultura, a profundidade da deposição da semente de milho foi de 0,04 m. O delineamento experimental foi em esquema fatorial 3 X 3, sendo as parcelas constituintes de três fontes de fósforo, três doses, mais uma testemunha absoluta (sem aplicação de P), montadas em blocos casualizados com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais (vasos de 5 litros) para cada cultura. Por ocasião do florescimento pleno da cultura, foi realizada a coleta da parte aérea do milho. O material vegetal foi enviado ao laboratório de Pesquisa & Desenvolvimento da Kimberlit, o qual foi seco em estufa até atingir massa constante. Posteriormente efetuou a pesagem deste material em balança analítica e realizada as transformações para gramas por planta (média das 3 plantas) e quilogramas por hectare. Os resultados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias feita pelo teste de tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de massa de matéria seca de folhas em resposta às doses e fontes de fósforo na cultura do milho são apresentados na (Figura 1). O comportamento do fertilizante revestido com polímeros foi superior as fontes convencionais independente da dose utilizada, demonstrado maior eficiência. Observa-se que houve resposta à adubação fosfatada e diferença estatística

significativa entre os tratamentos avaliados. Analisando o comportamento médio das fontes de fósforo (Figura 1), observa-se uma superioridade do Kimcoat P no incremento de matéria seca até a dose de 100 % de P₂O₅. Isto está associado, provavelmente, a maior eficiência do Kimcoat P, haja vista que as maiores produtividades foram observadas com a fonte revestida. Foi observado incremento na matéria seca quando foi utilizado fósforo convencional e o fosfato natural granulado, demonstrando resposta positiva à adubação fosfatada. Uma possível explicação seria o fato de o fosfato natural e do super fosfato simples sem recobrimento estar em contato direto com os colóides do solo, ocasionando adsorção e fixação do fósforo, reduzindo desta forma o aproveitamento do nutriente pelas plantas de milho (Gomes et al., 2005). Ribeiro et al. (2011) em cultivo de milho de sequeiro em área de Latossolo Vermelho argiloso, utilizando o MAP revestido com polímeros em comparação ao não revestido, observaram acréscimo de 21% na produtividade em função do aumento da dose de P₂O₅ com a fonte polimerizada e de apenas 6% com a fonte convencional.

O processo de adsorção (passagem de formas solúveis para formas insolúveis ou menos solúveis não disponíveis às plantas) ocorre principalmente com o fósforo, em virtude das reações de precipitação com ferro e alumínio, formando óxidos, hidróxidos e oxihidróxidos com esses elementos (Lopes & Guilherme, 2000). Os melhores resultados encontrados para a fonte de fósforo revestido é atribuído a maior eficiência da fonte proporcionada pela estrutura dos grânulos dos fertilizantes revestidos por polímeros. Estes, ao absorverem água do solo, solubilizam os nutrientes no interior das cápsulas, liberando-os gradativamente pela estrutura porosa na zona da raiz, atendendo assim as necessidades das plantas (Tomaszewska et al., 2002). Isto fez com que aumentasse o incremento de matéria seca com o acréscimo das doses de P₂O₅. Silva Junior et al. (2008) verificaram que o fertilizante revestido por polímero (Kimcoat-P) proporcionou maior produtividade de soja (2.303 kg ha⁻¹) quando comparado ao superfosfato simples (2.000 kg ha⁻¹). Resultados semelhantes também foram obtidos por Guareschi (2010), onde verificou que o emprego de fertilizantes revestidos por polímeros conferiu maior produção de massa seca, número de vagens por planta e produtividade de grãos de soja quando comparado aos fertilizantes convencionais.

Desta forma, os resultados obtidos neste trabalho comprovam a importância da adubação fosfatada



para maximizar a produtividade do milho em sistemas de produção em áreas tropicais.

CONCLUSÕES

A fonte de fósforo revestida com polímeros proporcionou maior incremento de massa de matéria seca em todas as doses testadas em comparação com as fontes convencionais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Kimberlit Agrociências pelo financiamento do trabalho.

REFERÊNCIAS

GUARESCHI, R.F. Emprego de fertilizantes revestidos por polímeros nas culturas da soja e milho. Rio Verde, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, 2010, 44p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias).

GOMES, J.A.; SCAPIM, C.A.; BRACCINI, A.L.; VIDIGAL FILHO, P.S.; SAGRILO, E.; MORA, F. Adubações orgânica e mineral, produtividade do milho e características físicas e químicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo. *Ac. Scient. Agr.*, 27:521-529, 2005.

LOPES, A.S.; GUILHERME, L.R.G. Uso eficiente de fertilizantes e corretivos agrícolas: aspectos agronômicos. 3º ed. São Paulo, ANDA, 2000. 64p

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. Piracicaba : Agronômica Ceres, 1980. 251p.

NICOLINI, K.P. Produção de fertilizantes de liberação lenta a partir da torta de mamona (*Ricinus communis*) e de uréia intercalada em caulins. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2009. 126p. (Tese Doutorado em Química).

RAIJ, B. Van. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafos. 1991. 343 p.

RAIJ, B.van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.C. (Ed.) Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico; Fundação IAC, 1997. p.8-13. (Boletim Técnico).

RIBEIRO, V.J.; SOUZA, C. H. E.; CAIXETA, C.G.; SOUZA, L.F.; ANDRADE, B.B.; SAFATLE, T.C.; SOARES, I.A.P.; CASTRO, J.S.; Korndörfer, G.H.; Avaliação da produção de milho sequeiro adubado com MAP polimerizado na região de Patos de Minas-MG.

Anais XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Uberlândia. 2011.

SHAVIV, A. Advances in controlled-release fertilizers. *Adv. Agr.*, 71:1-49, 2001.

SILVA JUNIOR, H.R.; LIMA, R.E. & PERIN, A. Adubação fosfatada com fertilizantes polimerizados na cultura da soja. In: II JORNADA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DA REGIÃO CENTRO-OESTE. Anais. Cuiba-MT: 2008, CD-ROM.

TOMASZEWSKA, M.; JARPSOEWICZ, A.; KARAKKULSKI, K. Physical and chemical characteristics of polymer coatings in CRF formulation. *Deslination*, 146:319-323, 2002.

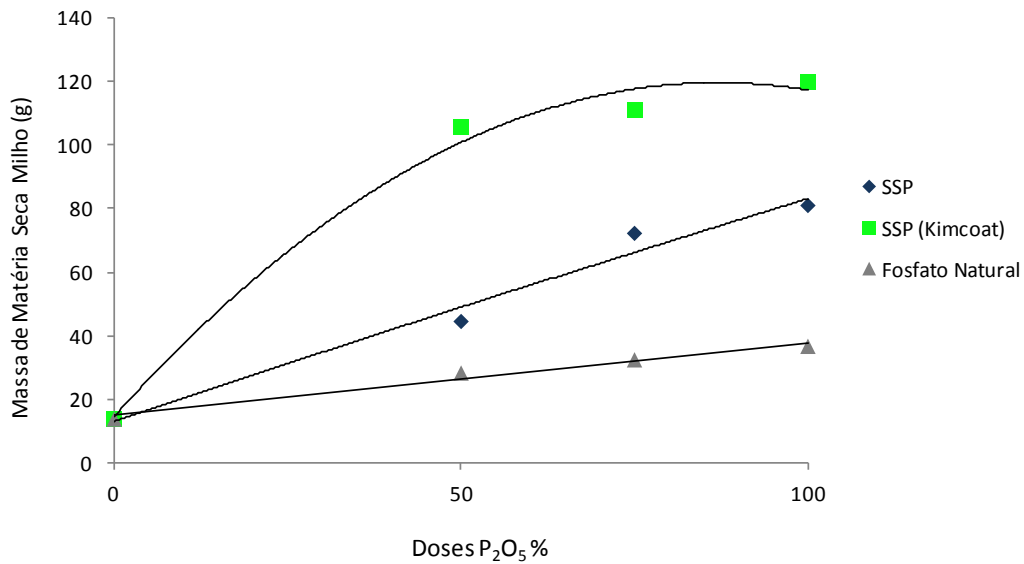


Figura 1 – Massa de matéria seca de milho(g), Kimberlit Agrociências, em função das doses de P₂O₅ e fonte utilizada. Kimberlit Agrociências, Olímpia - SP, safra 2012/2013. Ajuste de equações: SSP: $-0,0139x^2 + 2,419x + 14,556$ $R^2 = 0,9898$; SSP Kimcoat : $-0,0003x^2 + 0,7341x + 12,987$ $R^2 = 0,978$ e Fósforo Natural: $-0,2305x + 14,765$ $R^2 = 0,9789$.