

COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES FORMAS DE FORNECER MICRONUTRIENTES ÀS SEMENTES DE FEIJÃO

Maria Lúcia MARTINS^{1,2}
Carlos Alberto Severo FELIPE^{3,2}
Márcia Gonzaga de Castro OLIVEIRA⁴
Priscila Zaczuck BASSINELLO⁵
Douglas Meyer SIMÕES^{6,2}
Gabriel Freitas VITORINO^{6,2}

INTRODUÇÃO

Um dos fatores limitantes para o sucesso de qualquer cultura é a dificuldade de se obter sementes de qualidade. Dentre as necessidades mais prementes para os agricultores está a obtenção de sementes de alta qualidade, que possibilitem uma emergência rápida e um estande uniforme no campo (KIKUTI et al., 2002). O tratamento de sementes é uma forma de se alcançar esse objetivo, sendo o tratamento com micronutrientes uma alternativa.

A aplicação uniforme de micronutrientes é feita, normalmente, via solo e através de pulverização foliar. Todavia pode ser realizada, ainda, a aplicação diretamente às sementes via peletização (SFREDO et al, 1997).

São utilizadas tradicionalmente para peletizar ou recobrir sementes, máquinas conhecidas como “máquinas de tratamento de sementes” (betoneira, tambor giratório, máquinas de tratamento Syngenta, entre outras). Em vista de algumas desvantagens operacionais no uso desses equipamentos, surge como alternativa a realização desse processo em um equipamento denominado Leito de Jorro.

O presente trabalho teve como objetivo comparar diferentes formas de aplicação dos micronutrientes: Boro (B), Cobalto (Co) e Molibdênio (Mo) em sementes de feijão. As formas de aplicação avaliadas foram: recobrimento de sementes em leito de jorro, recobrimento em sacos plásticos e o fornecimento via sulco.

MATERIAL E MÉTODOS

Os micronutrientes utilizados foram o B (na forma de ácido bórico H_3BO_3), Mo (na forma de molibdato de sódio - Na_2MoO_4) e Co (na forma de sulfato de cobalto - $CoSO_4$). A quantidade utilizada de cada micronutriente foi: 2,648 g $H_3BO_3.kg^{-1}$ sementes, 0,112 g $CoSO_4.kg^{-1}$ sementes e 0,616 g $Na_2MoO_4.CoSO_4.kg^{-1}$ sementes.

Realizou-se a adubação por meio do recobrimento em sacos plásticos, procedimento que reproduz em pequena escala o processo de recobrimento efetuado em máquinas de tratamento de sementes como, por exemplo, em betoneiras e no equipamento leito de jorro.

No recobrimento em sacos plásticos, os ingredientes água (solvente) amido e micronutrientes foram misturados às sementes no interior dos sacos, agitando-os até que se obtivesse uma camada uniforme sobre as sementes. Para compreender melhor o processo de recobrimento em leito de jorro são descritos, resumidamente, o equipamento empregado, o

¹ Bolsista PIBIC/CNPQ;

² Curso de Agronomia, Unidade Universitária de Ipameri, UEG;

³ Pesquisador-orientador, severopeixoto@yahoo.com.br;

⁴ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola/UEG, (BR 153 KM 98) Anápolis – GO, marciagcoliveira@yahoo.com.br;

⁵ Enga. Agrônoma, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO (0xx62) 3533-2182, pzbassin@cnpaf.embrapa.br;

⁶ Voluntário de Iniciação Científica PVIC/UEG;

preparo das soluções de recobrimento, as condições fluidodinâmicas utilizadas e os procedimentos experimentais durante a realização dos ensaios de recobrimento.

Equipamento: Os experimentos de recobrimento foram realizados em uma unidade típica de Leito de Jorro (Figura 1), constituída dos seguintes acessórios: coluna de jorro (9), com 21 cm de diâmetro por 1 m de altura; soprador de ar (1) de 7,5 cv que fornecia o ar para a ocorrência do jorro; compressor para o fornecimento do ar de atomização; válvulas gaveta (2 e 4); sistema de aquisição de dados (transdutores de pressão, placa de aquisição de dados e *software* de aquisição) que possibilitou a determinação da vazão e da queda de pressão no leito de sementes; recipiente para a suspensão de recobrimento (11); agitador magnético (12) para a manutenção da homogeneidade da solução recobridora; bomba peristáltica (13); bico atomizador (14).

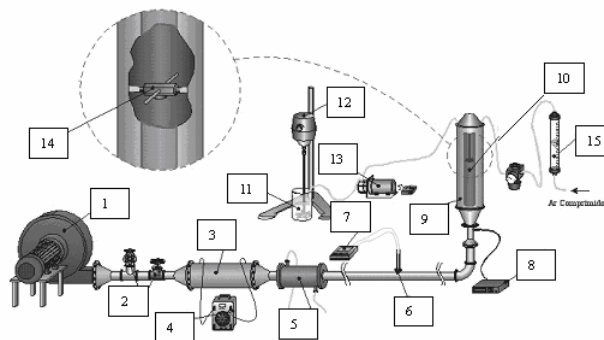


Figura 1 – Unidade típica de leito de jorro

Substância Recobridora: A substância recobridora adicionada em cada cultura era basicamente constituída dos micronutrientes, amido e água destilada como solvente.

Condições Fluidodinâmicas: As condições experimentais adotadas basearam-se em trabalhos anteriores realizados na mesma unidade de recobrimento empregando sementes (CONCEIÇÃO FILHO, 1997), que são: carga de sementes de 2,2 kg, 18 cm de altura do leito fixo, vazão do ar de jorro de $109,9 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, vazão da substância recobridora de $15 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$ e 20 minutos de recobrimento.

Procedimento Experimental: inicialmente a massa de sementes, previamente pesada, era carregada na coluna de jorro; a seguir dava-se a partida do soprador de ar, buscando alcançar a vazão que possibilitasse o jorro estável; a vazão de ar de jorro era monitorada em um computador, que recebia *on line* as informações de queda de pressão no leito e da vazão, por intermédio do sistema de aquisição de dados; a seguir o bico atomizador era adaptado na parte superior da coluna, logo acima da região de fonte do jorro; a suspensão de recobrimento era mantida sob agitação em um recipiente apropriado, após ser preparada; o ar comprimido (que realiza a atomização da suspensão recobridora) e a bomba peristáltica (que alimenta a suspensão no bico atomizador) eram acionados ao mesmo tempo, e a atomização da substância recobridora era mantida de forma a atingir uniformemente a fonte, visando uma aplicação homogênea dos micronutrientes às sementes. Durante a condução dos experimentos, eram coletados e registrados a cada minuto no computador, por meio do sistema de aquisição, medidas de queda de pressão e vazão do ar de jorro. A operação de recobrimento se dava em aproximadamente 20 minutos.

Comparação entre as Sementes Recobertas e a Testemunha: As sementes recobertas no leito de jorro foram avaliadas por meio dos testes de qualidade, juntamente com as sementes recobertas nos sacos plásticos e a testemunha. Os testes de qualidade empregados foram Teste Padrão de Germinação (TPG), conforme as Regras para Análise de Sementes (RAS), 1ª Contagem, Envelhecimento Acelerado, Massa Úmida (MU) e Massa Seca (MS) das

plântulas provenientes do Envelhecimento Acelerado, e ainda o teste de fissuras, ou de hipoclorito de sódio. As comparações entre as respostas foram feitas através de Análise de Variância e Teste de Tukey, ambos com 5% de significância.

Comparação entre as Diferentes Formas de Aplicação de Micronutrientes nas Culturas: A última etapa do trabalho consistiu na comparação entre a aplicação dos micronutrientes em leito de jorro, com outras duas formas usuais, que foram a aplicação em sulco e a aplicação via semente empregando recobrimento em sacos plásticos. A comparação entre as formas de disponibilizar os micronutrientes foi realizada por intermédio de um experimento de campo, a partir do qual foram obtidas respostas de capacidade de emergência das plântulas, que foram: Índice de Velocidade de Emergência, altura média das plantas após 14 dias da semeadura e a massa seca produzida 30 dias após a semeadura.

O experimento de campo foi instalado em uma área de 50m², constituída de quatro repetições de 50 sementes, as quais foram semeadas em linhas de 5m, com espaçamento entre plantas de 10cm e 50cm entre linhas. Isto foi feito para cada tratamento: recobrimento em leito de jorro, recobrimento em saco plástico, adubação em sulco e testemunha.

Os processos de recobrimento em leito de jorro e em saco plástico foram explicados em itens anteriores. O procedimento de aplicação dos nutrientes via sulco foi resumidamente o seguinte: para cada cultura, preparou-se uma solução composta por água e os seus respectivos micronutrientes, nas quantidades recomendadas por GALRÃO (2004) e, com o auxílio de uma pisseta, a solução preparada foi aplicada uniformemente nos sulcos antes da semeadura. Da mesma forma como nos casos anteriores, a comparação entre as respostas (testes de qualidade) oriundas de cada tratamento foi realizada através de Análise de Variância e Teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta etapa, comparou-se a aplicação em saco plástico com a aplicação em leito de jorro e com a Testemunha. Na Tabela 1, a seguir, estão relacionados os dados referentes ao teste de Tukey (a 5% de significância).

Tabela 1 - Avaliação da aplicação dos micronutrientes em leito de jorro, comparando com a aplicação em saco Plástico e a testemunha.

Tratamento	TPG (%)	1ª Contagem (%)	EA (%)	MU (mg.plântula⁻¹)	MS (mg.plântula⁻¹)
Sementes recobertas no leito de jorro	80,75a	64,50a	57,50a	906,00b	186,50a
Sementes testemunha	75,50a	62,50a	60,50a	1145,00a	190,50a
Sementes Saco Plástico	80,75a	64,50a	48,00a	870,25b	189,00a

*Médias não seguidas pela mesma letra, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro

Como pode ser observado na tabela acima, o tratamento de sementes de feijão com micronutrientes (Co, Mo e B), em leito de jorro e em saco plástico não afetou o desenvolvimento inicial das plântulas. O único parâmetro de qualidade no qual esses tratamentos foram inferiores à testemunha foi no teste de MU. Esses resultados mostram que o tratamento de sementes de feijão em leito de jorro é uma alternativa tecnicamente viável, visto que não danifica fisiologicamente as sementes, a despeito da grande movimentação que as mesmas sofrem durante o processo de recobrimento.

Em seguida foram comparadas as diferentes formas de recobrimento, a testemunha e a adubação em sulco. Anteriormente, quando se comparou o recobrimento em saco plástico e em leito de jorro com a testemunha, percebeu-se que, em laboratório, essas diferentes formas de realizar o tratamento de sementes não prejudicaram o desenvolvimento de sementes. Nesta nova etapa, o objetivo foi verificar se, fornecer os micronutrientes via sementes (recobrimento) é mais viável que uma das formas usualmente utilizadas (adubação em sulco).

Na Tabela 2, encontram-se os resultados dos testes de qualidade realizados com a finalidade de avaliar as diferentes formas de aplicação de nutrientes à cultura do feijão com a testemunha.

Tabela 2 - Testes realizados a campo para avaliar o desempenho das diferentes formas de aplicação de micronutrientes.

Tratamentos	IVE (-)	MS (mg.planta⁻¹)	Altura (cm)
Sementes recobertas no leito de Jorro	2,75b	386,75b	3,897a
Sementes recobertas em Saco Plástico	3,25ab	466,75b	3,886a
Adubação em Sulco	4,00a	378,25b	3,940a
Sementes testemunha	4,25a	602,5a	4,125a

*Médias não seguidas pela mesma letra, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro

Ao se avaliar o desempenho das sementes no campo, para os diferentes tratamentos, as sementes que passaram pelo processo de recobrimento em leito de jorro apresentaram um desempenho inferior aos demais tratamentos, diferindo estatisticamente da testemunha, em dois dos três testes realizados (IVE e MS). Até mesmo a adubação em sulco, apresentou valores inferiores à testemunha, apesar de ter diferido estatisticamente apenas no teste de MS.

Há que se ressaltar, porém, sobre a necessidade de se realizar testes a campo que demonstrem de forma mais detalhada o desempenho da cultura, como por exemplo, a produção obtida nos diferentes tratamentos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à Universidade Estadual de Goiás (UEG) pelo suporte à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONCEIÇÃO FILHO, R. S. **Recobrimento de Sementes de Soja com Fertilizantes em Leito de Jorro**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química – UFU)
- GALRÃO, E.Z. Micronutrientes. In: SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. (eds). **Cerrado: correção do solo e adubação**, 2 ed. Brasília – DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2004. p.185-226.
- KIKUTI, A.L.P.; OLIVEIRA, J.A.; MEDEIROS FILHO, S.; FRAGA, A.C. **Armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de algodão submetidas ao condicionamento osmótico**. *Ciência Agrtécnica*, v.26, n.2, p.439-443, 2002.
- SFREDO, G.H.; BORKET, C.M.; LANTMANN, A.F.; MEYER, M.C.; MONDARINO, J.M.G. e OLIVEIRA, M.C.N. **Molibdênio e Cobalto na cultura da soja**. Londrina: EMBRAPA – CNPSo, 1997. 18p (EMBRAPA – CNPSo. Circular Técnica, 16).

Área: Sementes e Armazenamento