



DESENVOLVIMENTO DE HÍBRIDOS DE MILHO NA SAFRINHA EM FUNÇÃO DE FONTES DE NITROGÊNIO E LOCAIS DE CULTIVO

Ingrid Maressa Hungria de Lima e Silva⁽¹⁾, Wilian Henrique Diniz Buso⁽²⁾, Laidson Alves Leão Junior⁽³⁾ e Helber Garcez Matos⁽³⁾

1. Introdução

O milho safrinha no Brasil, evoluiu acentuadamente a partir do início da década de 1990, como uma atividade desenvolvida em sucessão a uma cultura de verão, para se maximizar o uso de recursos, como terra, máquinas, equipamentos e insumos. Segundo o levantamento da Conab (2017), o milho safrinha vem apresentado crescimento em área plantada, passando de 10,6 milhões de hectares na safra 2015/2016 para 12,1 milhões de hectares na safra 2016/2017. A região Centro Oeste é a principal produtora nacional, a área plantada está estimada em 7,7 milhões de hectares. O estado de Goiás cultiva em torno de 1,26 milhões de hectares.

O aumento da área cultivada e da produtividade ocorreu devido às tecnologias adotadas no sistema de plantio direto e também a sucessão soja/milho safrinha (Souza et al., 2013). Além disso, as exigências nutricionais da planta devem ser supridas para que a cultura possa atingir bom desenvolvimento, sendo para isso, necessário realizar práticas como a adubação e utilização de fontes que melhor disponibilizam nutrientes (Farinelli & Lemos, 2010).

O nitrogênio (N) é o nutriente mineral mais exigido pela cultura, podendo ser limitante no desenvolvimento e produção da cultura, sendo necessário fazer uso de alguma fonte de N para complementar a quantidade fornecida pelo solo. De acordo com Fornasieri Filho (2007), a falta deste nutriente limita a produtividade de grãos, pois exerce importante função nos processos bioquímicos da planta, como constituinte de proteínas, enzimas, ácidos nucleicos, clorofila e outros.

Cardoso et al. (2011) afirmam que as plantas de milho apresentam maior demanda de N na fase que inicia a diferenciação floral, a partir dos estádios V4 e V5, onde será definindo o potencial produtivo e, caso o suprimento de N nesse período não seja adequado pode haver menor desenvolvimento e redução de produtividade. Contudo, o milho safrinha é classificado

⁽¹⁾Engenheira Agrônoma, Mestranda em Produção Vegetal, Universidade Federal de Goiás (UFG), Jataí - GO. E-mail: ingridm_hungria@hotmail.com

⁽²⁾Professor, Dr., Departamento de Agricultura e Zootecnia, Instituto Federal Goiano, Ceres - GO. E-mail: wilian.buso@ifgoiano.edu.br

⁽³⁾Discente(s) do Curso Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal Goiano, Ceres - GO. E-mails: lalj@outlook.com.br; helberagropecuaria@gmail.com; lalj@outlook.com.br



como uma cultura de baixa resposta a N, quando este é cultivado após a soja ou outra leguminosa de verão.

Ainda existem muitas dúvidas junto aos produtores, técnicos e pesquisadores no que se refere à resposta do milho safrinha ao N em cobertura e, se a dose de N utilizada na semeadura permite dispensar aplicações de N em cobertura. Além disso, de acordo com Ranno & Broch (2007), o maior domínio da tecnologia para o cultivo do milho safrinha tem resultado na obtenção de produtividades médias superiores às comumente obtidas. Este aumento de produtividade resulta em uma demanda maior por N e ficam incertezas quanto à resposta a N nestas situações.

Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a resposta do milho safrinha a diferentes fontes de N e híbridos em dois locais no estado de Goiás.

2. Material e Métodos

Os estudos foram conduzidos na Fazenda Experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, Ceres – GO, e na Fazenda El-Shadday, em Niquelândia - GO. O clima da região segundo a classificação de Koppen é do tipo Aw (quente e semiúmido com estação bem definida, de maio a setembro), com temperatura média anual de 25,4 °C, com médias mínimas e máximas de 19,3 e 31,5 °C, respectivamente. A precipitação média anual é de 1.689 mm.

O preparo de solo em Ceres foi constituído de uma gradagem pesada e uma nivelagem no dia anterior a instalação do experimento e a cultura anterior foi de milho para silagem. Em Niquelândia a cultura anterior foi soja e a área foi de semeadura direta, sendo que logo após a retirada da soja foi realizada a semeadura do experimento. A adubação de semeadura foi realizada aplicando 20, 120 e 60 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. As sementes foram tratadas com cruizer + maxin na dose de 200 mL de cada produto para 100 kg de sementes. A semeadura foi manual, distribuindo-se cinco sementes por metro linear e 10 dias após a emergência realizou desbaste visando atingir população final de 60.000 plantas ha⁻¹. Em Ceres, a semeadura foi no dia 23/02/2017 e em Niquelândia, no dia 25/02/2017.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados em esquema fatorial 2x3x2 com duas fontes de N (Ureia e Novatec Solub 45), três híbridos de milho (Status vip3, MG 744 PW e AG 7098 PRO2) e os dois locais (Ceres e Niquelândia), com quatro repetições. A adubação em cobertura com N foi realizada quando as plantas estavam em V4 (quatro folhas completamente expandidas com lígula visível), cuja dose foi de 300 kg ha⁻¹ de cada fonte de N. Cada parcela era composta por quatro linhas, com 5,0 m de





comprimento, espaçadas em 0,5 m. As avaliações foram realizadas nas duas linhas centrais deixando 0,5 m nas extremidades como bordadura.

As fontes nitrogenadas foram a ureia convencional (45% de N) e Novatec Solub 45[®] (45% de N) tratado com inibidor da nitrificação chamado dimetilpirazolfosfato (DMPP). O DMPP deixa o N estabilizado na forma de NH_4^+ por um período de oito semanas no solo. Isso faz com que o N não passe a forma de nitrato, e permaneça na forma de amônio, o que diminui as perdas de N por lixiviação e aumentam a eficiência de absorção desse nutriente pelas plantas.

As variáveis analisadas foram altura de planta e inserção de espiga, diâmetro de colmo e produtividade de grãos (kg ha^{-1}). A colheita foi realizada no dia 24/06/17 em Niquelândia e no dia 27/06/17 em Ceres. Para determinação da produtividade de grãos os materiais das duas linhas centrais foram trilhados em trilhadora tratorizada e pesados em balança analítica.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as medias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software R (R Development Core Team, 2014) com os pacotes easyanova (Arnhold, 2013).

3. Resultados e Discussão

Não ocorreu interação significativa para os locais e fontes de N, locais e híbridos, fontes de N e híbridos e para a interação tripla locais e fontes de N e híbridos para todas as variáveis analisadas. Assim, foram realizadas análise individual para cada variável.

Observa-se diferença ($P < 0,05$) para altura de plantas em relação ao local de semeadura, apresentando maior valor de 2,26 m em Niquelândia (Tabela 1). Esta constatação foi verificada devido ao fato de que em Niquelândia o cultivo foi realizado após soja e os resíduos de nutrientes contribuíram para melhor desempenho das plantas. Para as fontes de N não ocorreu diferença significativa. Em relação aos três híbridos avaliados não houve diferença significativa (Tabela 1).

Para a variável altura de inserção de espigas, houve diferença significativa quanto ao local e a fonte de N. Em Niquelândia houve maiores alturas de inserção da primeira espiga (Tabela 1), pois plantas de maior altura tende a posicionar a espiga em uma posição mais alta em relação ao solo. A fonte de N ureia proporcionou 1,29 m, enquanto que Solub 45 foi de 1,24 m, diferindo estatisticamente entre si. O nitrato tem preferência para a absorção e pelo cultivo em safrinha com menores índices pluviométricos ocorreu boa disponibilidade de N via ureia convencional que pode ter influenciado no posicionamento da primeira espiga. Esta variável não diferiu significativamente quanto aos diferentes híbridos (Tabela 1). A altura de



inserção de espiga é uma característica de extrema importância para híbridos de milho, pois a menor distância entre o nível do solo e o ponto de inserção contribui para o melhor equilíbrio da planta (Kappes et al., 2011).

O diâmetro de colmo não diferiu significativamente quanto aos locais e quanto as fontes nitrogenadas. Soratto et al. (2010) observaram que maior diâmetro de colmo melhora a sustentação da planta e funciona como estrutura de reserva, fazendo a translocação de fotoassimilados do colmo para os grãos, o que acarretaria em maior produtividade.

Em relação aos híbridos, o AG 7098 PRO2 se destacou com 19,97 mm de diâmetro do colmo, diferindo dos outros dois híbridos (Tabela 1). O AG 7098 PRO2 possui como característica genética a formação de colmo com maior diâmetro. Resultados semelhantes foram verificados por Meira et al. (2009), que não observaram diferença significativa para o diâmetro do colmo ao avaliar três fontes de N e cinco doses em semeadura e cobertura, e ressaltam que esta é uma característica altamente influenciada pelo genótipo e pouco dependente do meio e da adubação.

Tabela 1. Médias de altura de plantas (AP), altura de inserção da primeira espiga (AE), diâmetro do colmo (DC) e produtividade de grãos (PROD) para três híbridos de milho cultivados em safrinha com duas fontes de N e em dois locais de Goiás.

Local	AP	AE	DC	PROD
	----- m -----	-----	(mm)	(kg ha ⁻¹)
Ceres - GO	2,15 b	1,20 b	19,40 a	4.291,07 b
Niquelândia - GO	2,26 a	1,33 a	19,02 a	4.700,33 a
Fonte de N				
Ureia	2,23 a	1,29 a	19,15 a	4.518,54 a
Solub 45	2,18 a	1,24 b	19,27 a	4.472,86 a
Híbridos				
AG 7098 PRO2	2,22 a	1,28 a	19,97 a	4.783,21 a
M 744 PW	2,22 a	1,27 a	19,06 b	4.310,36 a
Status Vip3	2,19 a	1,24 a	18,60 b	4.393,53 a
CV (%)	5,43	5,66	5,26	14,61

Medias seguidas de mesma letra nas colunas são iguais estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação.



A produtividade de grãos não foi influenciada pelas fontes de N, e diferentes híbridos. Buzetti et al. (2007) conduziram um experimento com milho para comparar os efeitos de fontes de N (Entec, sulfato de amônio e ureia), épocas de aplicação (semeadura e cobertura) e doses de N (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹ de N), no teor foliar do elemento, componentes da produção e produtividade de grãos do milho. Esses autores observaram que o Entec, produto comercial que contém sulfonitrato de amônio tratado com DMPP, não proporcionou incrementos na produtividade de grãos quando comparado com as fontes sem o inibidor de nitrificação.

Quanto ao local, a produtividade, diferiu estatisticamente, com maior valor onde o estudo foi realizado após o cultivo da soja (Niquelândia), conforme apresentado na Tabela 1. O melhor desempenho agrônômico do milho semeado após leguminosas pode ser atribuído pela maior exigência do milho por N nos primeiros estádios de seu desenvolvimento. Souza et al. (2009) apontam que a rápida decomposição das leguminosas pode influenciar nessa disponibilidade, aumentando o aporte de N mineral no solo, permitindo assim, maior absorção de N pela cultura do milho.

4. Conclusões

Menores alturas de plantas e alturas de inserção da primeira espiga foram observadas em Ceres - GO. Os híbridos M 744 PW e Status Vip3 apresentaram menor diâmetro de colmo. As duas fontes de N e diferentes híbridos utilizados não influenciaram na produtividade de grãos. Quanto ao local, houve maior produtividade em Niquelândia, onde o milho foi semeado após a cultura da soja.

Referências

BUZETTI, S.; PEREZ, A.A.G.; ANDREOTTI, M. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., Gramado **Anais...** Viçosa: SBCS, 2007.

CARDOSO, S.M.; SORATTO, R.P.; SILVA, A.H.; MENDONÇA, C.G. Fontes e parcelamento do nitrogênio em cobertura, na cultura do milho sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.6, n.1, p.23-28, 2011.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira:** grãos, décimo segundo levantamento, setembro/2017. Brasília: Conab, 2017. 158p.





FARINELLI, R.; LEMOS, L.B. Produtividade e eficiência agrônômica do milho em função da adubação nitrogenada e manejos do solo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.9, p.135-146, 2010.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 2007. 576p.

KAPPES, C.; ANDRADE, J.A.C.; ARF, O.; OLIVEIRA, A.C.; ARF, M.V.; FERREIRA, J.P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia**, Campinas, v.70, n.2, p.334-343, 2011.

MEIRA, F.A.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; SÁ, M.C.; ANDRADE, J.A.C. Fontes e épocas de aplicação do nitrogênio na cultura do milho irrigado. **Seminário: Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, p.275-284, 2009.

RANNO, S.K.; BROCH, D.L. Resposta Do Milho Safrinha a Fontes de Nitrogênio em Cobertura em Mato Grosso Do Sul. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10, 2009, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 2009.

SORATTO, R.P.; PEREIRA, M.; COSTA, T.A.M.; LAMPERT, V.N. Fontes alternativas e doses de nitrogênio no milho safrinha em sucessão à soja. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.41, n.3, p.511- 518, 2010.

SOUSA, T.R.; FARIA, A.R.; GONSALVES, R.N.; SILVA NETO, S.P.; PELÁ, A.; FREITAS, R.J.; CASSIANO, M.V.P.; ROMÃO, L.G.F.E. Avaliação de híbridos de milho safrinha em Ipameri, no Sudeste de Goiás. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 12., 2013. Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa/UFGD, 2013. CD-ROM

SOUZA, L.C.F.; ALVES, L.A.C.; LANDIVAR, S.C.V.; NUNES, A.S. Desempenho agrônômico da cultura do milho em função da cultura antecessora e do fornecimento de nitrogênio. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 2009.

