

A COMBINAÇÃO DE DOSES E FRACIONAMENTO DO NITROGÊNIO EM TRIGO NA PROPOSTA DE MELHOR APROVEITAMENTO À PRODUTIVIDADE DE GRÃOS¹

Constantino José Goi Neto², Fernando Bilibio Pinto³, Irani Massafra⁴, Patricia Carine Huller Goergen⁵, Ricardo Bandera Winck⁶, Jose Antonio Gonzalez Da Silva⁷.

¹ Parte dos resultados do projeto de Pesquisa desenvolvido pelo DEAG/UNIJUI.

² Bolsista de iniciação científica PROBIC/FAPERGS

³ Bolsista de iniciação científica PIBIC/CNPq

⁴ Bolsista de iniciação científica PIBIC/CNPq

⁵ Bolsista de iniciação científica PIBIC/UNIJUI.

⁶ Bolsista de iniciação científica PIBIT/CNPq

⁷ Professor Orientador. DEAg/UNIJUI

Introdução

A espécie *Triticum aestivum* L. está entre as espécies vegetais de maior importância para a alimentação humana, pois a composição única de suas proteínas de reserva permite a obtenção de vários produtos por meio do processo de panificação. Portanto, faz do trigo um cereal mundialmente consumido (JOSHI et al., 2007; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2013). O trigo se constitui em uma importante cultura na rotação e ou sucessão cultural nas unidades de produção agropecuárias, garantindo o fluxo econômico e a sustentabilidade da propriedade (GEWEHR, 2012). A estimativa brasileira de plantio da safra 2013/14 mostra um crescimento de área de 15,6% e uma produção da ordem de 5.358,5 mil toneladas, contra 4.813,8 mil toneladas da estimativa anterior, porém, ainda prevê-se a necessidade de importação da ordem de 6,7 milhões de toneladas (CONAB, 2013). Necessita-se então, um aumento da produção interna para suprir o consumo. A produtividade do trigo é definida em função da cultivar utilizada, da quantidade de insumos e das técnicas de manejo e fatores ambientais. Inclusive, a crescente utilização de cultivares de alto potencial produtivo tem implicado no uso mais frequente de insumos, entre os quais a adubação nitrogenada, decisiva na definição da produtividade (ZAGONEL et al., 2002, VIOLA et al., 2013). A aplicação de nitrogênio no momento adequado pode aumentar a eficiência de uso pelo trigo, incrementando o número de grãos por espiga e o número de espigas por área (SANGOI et al., 2007), além de diminuir potenciais danos ambientais seja por lixiviação ou volatilização da amônia (SANGOI et al., 2003, Ma et al., 2010). Portanto, a adequada dose de nitrogênio e o seu fracionamento pode ser decisivo em promover máxima eficiência de produtividade de grãos no melhor aproveitamento pela planta. Com isso, o objetivo do estudo é buscar a combinação de doses e fracionamento do nitrogênio em trigo que permita melhor aproveitamento de uso à produtividade

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

de grãos em distintos anos de avaliação e sob reduzida disponibilidade de N-residual no sistema milho/trigo.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido na área experimental do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) do Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da UNIJUÍ, Augusto Pestana, RS. Na implantação do ensaio, por volta de dez dias antes da semeadura, foi realizada análise de solo nas condições de estudo, identificando as seguintes características químicas do local: i) área com resíduo de milho (pH= 6,5, P= 35,4 mg dm⁻³, K= 260 mg dm⁻³, MO= 3,4%, Al= 0cmolc dm⁻³, Ca= 6,8cmolc dm⁻³ e Mg= 3,1cmolc dm⁻³. Os experimentos foram desenvolvidos durante os anos agrícolas 2012 e 2013. Cada parcela foi constituída de 5 linhas com 5 m de comprimento cada, e espaçamento entre linhas de 0,20 m, correspondendo a uma unidade experimental de 5m². As sementes dos genótipos selecionados foram submetidas ao teste de germinação e vigor em laboratório a fim de corrigir a densidade de plantas para compor a população desejada. Nos experimentos foram aplicados 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg de K₂O na semeadura e de N na base de 10 kg ha⁻¹, sendo o restante para contemplar uma expectativa de rendimento ao redor de 3 t ha⁻¹. Durante a execução do estudo, foram efetuadas aplicações de fungicida tebuconazole na dosagem de 0,75L ha⁻¹ (Folicur CE – Bayer CropScience Ltda, São Paulo, Brasil). Além disto, o controle de plantas daninhas foi efetuado com herbicida metsulfuron-metil, na dose de 4g ha⁻¹ do produto comercial e com capinas sempre que necessário. O estudo foi conduzido no sistema de cultivo milho/trigo, sobre o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições, num esquema fatorial 3x4 para época e doses de adubação nitrogenada. Nestas fontes de variação os níveis de cada fator foram assim representados: i) épocas de adubação nitrogenada (V3, V3/V6 e V3/R1) e ii) doses de adubação nitrogenada (0, 30, 60 e 120 kg de N ha⁻¹).

Foi utilizada a cultivar BRS-Guamirim, que evidencia nas condições regionais forte aceitação pelos agricultores. Cabe ressaltar, as características desta cultivar relatadas a seguir: Classe: Tipo pão (W = 358); Ciclo: Super – precoce - 125 dias da semeadura à colheita; Altura de planta: porte baixo (75-80 cm); Perfilhamento: intensa capacidade de afilhamento; Produção: Potencial de rendimento de grãos elevado. Potencial produtivo superior a 4.000 kg ha⁻¹. Reação à debulha natural: moderadamente resistente; Oídio: resistente; Ferrugem da folha: resistente; Manchas foliares: moderadamente resistente; Giberela: moderadamente resistente; Acamamento: tolerante; Germinação da espiga: moderadamente resistente; Vírus do mosaico: susceptível (EMBRAPA, 2009). A colheita dos experimentos para a estimativa do rendimento de grãos ocorreu de forma manual pelo corte das três linhas centrais de cada parcela, que após foram trilhadas com colheitadeira estacionária e direcionadas ao laboratório para correção da umidade de grãos e pesagem para estimativa da produtividade, convertida para a unidade de um hectare. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para detecção dos efeitos principais e de interação sobre a expressão do rendimento de grãos. Depois se procedeu ao teste de comparação de

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

médias pelo modelo de agrupamento de Scott & Knott, visando quantificar em cada condição as diferenças e similaridades entre os pontos nas doses de adubação de observação. Ressalta-se que na ANOVA tanto as fontes de variação Dose como Época de Aplicação de nitrogênio foram definidos como de efeitos fixos. Além disto, foram realizadas equações de regressão, visando ajuste da época e particionamento ideal com posterior estimativa da produtividade de grãos. Para todas estas determinações foi empregado o programa computacional Genes.

Resultados e discussão

Na tabela 1, estão apresentadas as equações de regressão de grau 1 e 2 buscando o ajuste que permita a interpretação biológica da dose e o fracionamento de N. Portanto, para o ano de 2013 a equação linear foi àquela indicada nas distintas condições em expressar o comportamento sobre a produtividade de grãos. Tal fato reforça a ausência de estabilidade de produção ao longo das doses de N independente do fracionamento na aplicação. Cabe destacar que a estimativa de rendimento de grãos a partir destas equações incluindo no modelo 60 kg N ha⁻¹ (previsão de 3000 kg ha⁻¹) indicou a maior produção estimada quando o elemento químico foi aplicado no estádio V3. Inclusive o distanciamento da segunda aplicação (V6 e R1) denota redução na produtividade de grãos. Já para o ano de 2012 a linearidade foi obtida apenas quando empregada uma única aplicação em V3, ao ponto que nos momentos V3/V6 e V3/R1 a equação de segundo grau foi confirmada, indicando uma tendência a estabilização. A partir disto, o emprego da dose 60 kg de N ha⁻¹ indicou um favorecimento do fracionamento pelos valores mais elevados de rendimento de grãos. Na tabela 2, buscando uma ligação do estádio fenológico da planta de trigo com os dias após a emergência ao momento de aplicação, foi observado para o ano de 2013 uma tendência à redução de produtividade de grãos. Esta tendência evidencia que a cada um dia de atraso, a partir do estádio V3 há uma redução de 9,79 kg ha⁻¹ de rendimento de grãos. Além disto, considerando o ano mais restritivo (2012) o coeficiente angular da equação não indicou tendência de redução, porém, a inclinação da reta se mostrou não significativa a incrementar a produção pelo fracionamento das doses. Todas estas considerações estão diretamente ligadas aos valores apresentados nas médias, pois no ano de 2013 independente do estádio, V3 e V3/V6, indicaram as maiores produções. Porém no ano de 2013, os momentos de aplicação e seu respectivo fracionamento não mostraram alteração, confirmando a ausência de linearidade. A definição da condição correta de aplicação do N é fundamental para incrementar o rendimento de grãos, pois aplicações muito precoces ou muito tardias podem ser pouco aproveitadas pelas plantas (Silva et al., 2005). Sangoi et al. (2007), salientam que a aplicação precoce de N em cobertura nos estádios 3,5 e 5,5 da escala de Haun, proporcionam a obtenção de maior produtividade de trigo e maior participação dos afilhos no rendimento de grãos, independentemente das características genéticas, morfológicas e fenológicas da cultivar. Bredemeier e Mundstock (2001) verificaram que os melhores resultados na produtividade de trigo têm sido normalmente obtidos com aplicações combinadas de N na semeadura, no início do afilhamento e na fase de alongamento dos entrenós. Entretanto, estes

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

autores comentam que em outras situações, não ocorrem diferenças entre a aplicação de única dose na semeadura ou de doses fracionadas, em quaisquer estádios de desenvolvimento da planta.

Conclusões

No ano de maior restrição climática para cultura do trigo (2012) o fracionamento das doses de nitrogênio não se mostrou favorável em modificar o rendimento de grãos. No ano de 2013, ano favorável ao desenvolvimento da cultura, a dose cheia de aplicação no estádio V3 se mostrou benéfica. Por outro lado, o fracionamento das doses modificou linearmente com prejuízos à produtividade de grãos.

Palavras-Chave: *Triticum aestivum*; particionamento; adubação; eficiência.

Agradecimentos

Ao CNPq, FAPERGS e à UNIJUI pelo aporte dos recursos destinados ao desenvolvimento deste estudo e pelas bolsas de Iniciação Científica e de Apoio Técnico e de Produtividade em Pesquisa.

Referências bibliográficas

- BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. Estádios fenológicos do trigo para a adubação nitrogenada em cobertura. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.25, p. 317-323, 2001.
- CONAB, Acomp. safra bras. grãos, v. 1 - Safra 2013/14, n. 3 - Terceiro Levantamento, dez. 2013 p.67-70. 2013.
- EMBRAPA TRIGO. Cultivares de Trigo recomendadas para o Rio Grande do Sul: BRS Guamirim. Passo Fundo: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2009. Disponível em <<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/trigo/index.htm>>. Acesso em 12 jan. 2013.
- GEWEHR, E. Eficiência técnica e econômica de produção em trigo e os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade na interação doses de nitrogênio e sistemas de cultivo. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia - Departamento de Estudos Agrários - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, Brasil, 2012.
- JOSHI, A. K.; KUMARI, M.; SINGH, V.P.; REDDY, C.M.; KUMAR, S.; RANE, J.; CHAND, R. Stay green trait: variation, inheritance and its association with spot blotch resistance in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). *Euphytica*, Dordrecht, v.153, n. 1, p. 59-71, 2007.
- KUINCHTNER, A.; BURIOL, G.A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. *Disciplinarum Scientia. Série Ciências Exatas*, Santa Maria, v.2, p.171-182, 2001.
- MA, B.L.; WU, T.Y.; TREMBLAY, N.; DEEN, W.; MCLAUGHLIN, N.B.; MORRISON M. J. & STEWART, G. On-farm assessment of the amount and timing of nitrogen fertilizer on ammonia volatilization. *Agronomy Journal*, 102:134-144, 2010.
- SANGOI, L. et al. Lixiviação de nitrogênio afetada pela forma de aplicação da ureia e manejo

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

dos restos culturais de aveia em dois solos com texturas contrastantes. *Ciência Rural*, v. 33, n. 1, jan-fev, 2003.

SANGOI, L.; BERNS, A.C.; ALMEIDA, M.L.; ZANIN, C.G.; SCHWEITZER, C. Características agronômicas de cultivares de trigo em resposta à época da adubação nitrogenada de cobertura. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.6, p.1564-1570, 2007.

SILVA, P.R.F. da; STRIEDER, M. L.; COSER, R. P. da S.; RAMBO, L.; SANGOI, L.; ARGENTA, G.; FORSTHOFER, E. L.; SILVA, A. A. da. Grain yield and kernel protein content increases of maize hybrids with late nitrogen side-dresses. *Scientia Agrícola*, v.62, p.487-492, 2005.

VIOLA, R. et al. Adubação verde e nitrogenada na cultura do trigo em plantio direto *Bragantia Campinas*, v. 72, n. 1, p.90-100, 2013.

ZAGONEL, J. et al. Doses de nitrogênio e densidades de plantas com e sem um regulador de crescimento afetando o trigo, cultivar OR-1. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 1, 2002.

Tabela 1. Resumo da análise de variância de equação de regressão e seus parâmetros para época e fracionamento de N ideal em trigo com os valores estimados de rendimento de grãos (RGE). UNIJUI, 2014.

| Época | Fonte de Variação | Quadrado Médio(RG) | Equação RG=b ₀ +b ₁ x+b ₂ x ² | P (b _i) | R ² % | RGE (kg ha ⁻¹) 90 kg N ha ⁻¹ |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------|--|---------------------|------------------|--|
| Ano 2013 | | | | | | |
| V ₃ | L | 12684742 [*] | 1700+20,0x | * | 81 | 3860 |
| | Q | 1969025 [*] | 1304+47,3x-0,21x ² | * | 94 | |
| | Erro | 13823 | - | - | - | |
| V ₃ /V ₆ | L | 15233462 | 1471+21,9x | * | 95 | 3392 |
| | Q | 699571 [*] | 1235+38,27x-0,13x ² | ns | - | |
| | Erro | 15501 | - | - | - | |
| V ₃ /R ₁ | L | 8259328 | 1520+16,1x | * | 95 | 2969 |
| | Q | 45893 ^{ns} | 1460+20,36x-0,03x ² | ns | - | |
| | Erro | 37882 | - | - | - | |
| Ano 2012 | | | | | | |
| V ₃ | L | 7286654 [*] | 1109+15,2x | * | 91 | 2477 |
| | Q | 623890 [*] | 886+30,59x-0,12x ² | ns | - | |
| | Erro | 12739 | - | - | - | |
| V ₃ /V ₆ | L | 6579446 [*] | 1243 +14,4x | * | 87 | 2539 |
| | Q | 915454 [*] | 973+33,08x-0,14x ² | * | 99 | |
| | Erro | 33547 | - | - | - | |
| V ₃ /R ₁ | L | 10517217 [*] | 1070+18,2x | * | 98 | 2708 |
| | Q | 100036 [*] | 981+24,43x-0,049x ² | ns | - | |
| | Erro | 11573 | - | - | - | |

V₃ = colar formado na 3ª folha do colmo principal, V₃/V₆= Colar formado na 6ª folha do colmo principal e V₃/R₁= Diferenciação da espiga; R₂= coeficiente de determinação; P bix = probabilidade da significância de inclinação; L= equação linear; Q= equação quadrática; RGE= Rendimento de Grãos estimado para uma expectativa de rendimento de 3 t ha⁻¹.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

Tabela 2. Resumo da análise de variância da equação de regressão e seus parâmetros para o rendimento de grãos e médias de produção na ligação dos estádios com os dias de aplicação de nitrogênio. UNIJUI, 2014.

| Condição (dias) | Médias | Equação $RG=b_0+b_1x$ | P (bix) | R ² % |
|-------------------------------------|--------|-----------------------|---------|------------------|
| Ano 2013 | | | | |
| V ₃ (30) | 3282 a | | | |
| V ₃ /V ₆ (60) | 3093 a | 3611- 9,79x | * | 93 |
| V ₃ /R ₁ (90) | 2694 b | | | |
| Ano 2012 | | | | |
| V ₃ (30) | 2254 a | | | |
| V ₃ /V ₆ (60) | 2354 a | 2197+2,26x | ns | 93 |
| V ₃ /R ₁ (90) | 2390 a | | | |

V₃ = colar formado na 3ª folha do colmo principal, V₃/V₆= Colar formado na 6ª folha do colmo principal e V₃/R₁= Diferenciação da espiga; R²= coeficiente de determinação; P (bix) = probabilidade da significância de inclinação; Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo modelo de Scott Knott.