

Scientific Paper

Características bromatológicas de trigo duplo propósito associado à aplicação foliar de fungicida

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficiência de fungicidas, isolados ou em associação, e seu efeito sobre as características bromatológicas de trigo duplo propósito, cultivar BRS Umbu. O experimento foi desenvolvido no campo experimental da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO, campus CEDETEG, no município de Guarapuava, PR. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 3, sendo quatro fungicidas em três fases da cultura, estes em três repetições, totalizando 36 parcelas. Os tratamentos foram: 1- testemunha (sem aplicação); 2- triazol; 3- estrobilurina e 4- triazol + estrobilurina, e as fases de aplicação dos fungicidas foram: 1- vegetativa (perfilhamento); 2- reprodutiva (florescimento) e 3- vegetativa + reprodutiva. Foi utilizada a cultivar BRS Umbu e para os tratamentos os fungicidas: triazol (ciproconazol - 200 mL ha⁻¹); estrobilurina (trifloxistrobina - 300 mL ha⁻¹); triazol + estrobilurina (ciproconazol + trifloxistrobina - 200 mL ha⁻¹). Foram avaliadas as características bromatológicas: nutrientes digestíveis totais (NDT), teores de fibra em detergente neutro (FDN), teores de fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HEM). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A aplicação de fungicida do grupo químico do triazol reduz os teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, sendo estes dependentes da fase de aplicação. A aplicação de fungicida em fase reprodutiva e vegetativa + reprodutiva demonstrou efeito positivo sobre os parâmetros bromatológicos da forragem de trigo duplo propósito.

Palavras chave: *Triticum aestivum*; forragem; qualidade de fibra; controle de doenças.

Marcelo Cruz Mendes ¹
Esther Devantier Mendes ²
Mikael Neumann ³
Alan Junior Stadler ⁴
Janaína Neiverth ⁵

Abstract

Bromatological characteristics of dual purpose wheat associated to foliar fungicide application

The objective of this research was to evaluate the efficiency of fungicides, isolated or in combination, and its effect on the bromatological characteristics of dual purpose wheat, BRS Umbu. The experiment was carried out in the experimental field of the Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO, CEDETEG campus, in the city of Guarapuava, PR. The experimental design was a randomized complete block design, in a 4 x 3 factorial scheme, four fungicide management and three phases of culture, in three repetitions, totaling

Received at: 23/05/2017

Accepted for publication at: 20/11/2017

¹ Eng. Agrônomo. Dr. Prof. Adjunto. Depto Agronomia. Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO - Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Bairro Cascavel, Guarapuava - PR, 85040-080. Email: mcruzmg@gmail.com

² Méd. Veterinária. Msc. Produção Vegetal. Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO - Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Bairro Cascavel, Guarapuava - PR, 85040-080. Email: esthermendesmedvet@hotmail.com

³ Eng. Agrônomo. Dr. Prof. Associado. Depto. Medicina Veterinária. Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO - Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Bairro Cascavel, Guarapuava - PR, 85040-080. Email: neumann.mikael@hotmail.com

⁴ Eng. Agrônomo. Mestrando em Produção Vegetal. Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO - Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Bairro Cascavel, Guarapuava - PR, 85040-080. Email: alan_stadler@hotmail.com

⁵ Graduanda em Agrônoma. Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO - Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Bairro Cascavel, Guarapuava - PR, 85040-080. Email: janaina.neiverth@hotmail.com

36 plots. The treatments were: 1- control (no application); 2- triazole; 3- strobilurin and 4- triazole + strobilurin, and the phases of application of the fungicides were: 1 - vegetative phase (tillering); 2 - reproductive phase (flowering) and 3 - vegetative + reproductive phase. The cultivar BRS Umbu were used and for the treatments were used the fungicides: triazole (ciproconazole - 200 mL ha⁻¹); strobilurin (trifloxystrobin - 300 mL ha⁻¹); Triazole + strobilurin (cyproconazole + trifloxystrobin - 200 mL ha⁻¹). The bromatological characteristics were: total digestible nutrients (TDN), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and hemicellulose (HEM). The averages were compared by the test of Tukey, to 5% of probability. The application of triazole fungicide results in a reduction in neutral detergent fiber and acid detergent fiber, these being dependent on the application phase. The application of fungicide at reproductive and vegetative + reproductive stage showed a positive effect on the bromatological parameters of dual purpose wheat forage.

Key words: *Triticum aestivum*; forrage; fiber quality; diseases control.

Resumen

Características bromatológicas de trigo doble propósito asociado a la aplicación foliar de fungicida

El objetivo de esta investigación fue evaluar la eficiencia de fungicidas, aislados o en asociación, y su efecto sobre las características bromatológicas de trigo doble propósito, cultivar BRS Umbu. El experimento fue desarrollado en el campo experimental de la Universidad Estadual del Centro Oeste - UNICENTRO, campus CEDETEG, en el municipio de Guarapuava, PR. El diseño experimental utilizado fue el de bloques casualizados, en esquema factorial 4 x 3, siendo cuatro fungicidas en tres fases de desarrollo del cultivo, con tres repeticiones, totalizando 36 parcelas. Los tratamientos fueron: 1- testigo (sin aplicación); 2- triazol; 3- estrobilurina y 4- triazol + estrobilurina, y las fases de aplicación de los fungicidas fueron: 1- vegetativa (perfilado); 2- reproductiva (floreamiento) y 3- vegetativa + reproductiva. Se utilizó la cultivar BRS Umbu y para los tratamientos los fungicidas: triazol (ciproconazol - 200 mL ha⁻¹); estrobilurina (trifloxistrobina - 300 mL ha⁻¹); triazol + estrobilurina (ciproconazol + trifloxistrobina - 200 mL ha⁻¹). Se evaluaron las características bromatológicas: nutrientes digestibles totales (NDT), niveles de fibra en detergente neutro (FDN), niveles de fibra en detergente ácido (FDA) y hemicelulosa (HEM). Las medias fueron comparadas por prueba de Tukey, al 5% de probabilidad. La aplicación de fungicida del grupo químico del triazol reduce los niveles de fibra en detergente neutro y fibra en detergente ácido, siendo éstos dependientes de la fase de aplicación. La aplicación de fungicida en fase reproductiva y vegetativa + reproductiva demostró efecto positivo sobre los parámetros bromatológicos del forraje de trigo doble propósito.

Palabras clave: *Triticum vaestivum*; forraje; calidad de fibra; control de enfermedades.

Introdução

As cultivares de trigo com característica de duplo propósito geram a possibilidade de utilização em sistemas de integração lavoura e pecuária, podendo ser utilizado como pastagem, silagem, feno e ainda colheita de grãos, contribuindo assim para a sustentabilidade do sistema agropecuário (ROSÁRIO et al., 2012; WROBEL et al., 2016).

Para a sustentabilidade dos sistemas agropecuários de produção, diversos estudos vêm sendo realizados com o intuito de avaliar o desempenho de cultivares de trigo com duplo propósito, que após o pastejo ou colheita da

forragem, é possível ainda se obter colheita de grãos semelhantemente às cultivares recomendadas exclusivamente para a produção de grãos (CARLETTO et al., 2015; HENZ et al., 2016).

Além da colheita de grãos, outra alternativa viável seria o uso do trigo duplo propósito para a produção de forragem e/ou confecção de silagem. Nesse sentido, a silagem de trigo é uma estratégia, que permite maior flexibilidade na produção de volumosos, pois tal prática não é concorrente da silagem de milho. Portanto, a silagem de trigo pode constituir-se uma opção atraente para os produtores, pois pode produzir 1,5 a 2,5 vezes mais que gramíneas de clima temperado, alcançando valores superiores

à 10 t ha⁻¹ de matéria seca (ROSÁRIO et al., 2012; SANTOS et al., 2015).

Desta forma, Fontaneli et al. (2009) avaliando a composição bromatológica de diferentes cereais de inverno (trigo, cevada, aveia, centeio e triticale), encontraram valores médios à cultura do trigo na ordem de 14,4% de proteína bruta (PB), 56,7% de fibra em detergente neutro (FDN), 38,2% de fibra em detergente ácido (FDA), classificando a silagem de trigo comparativamente aos demais cereais de inverno como aquela de maior teor de PB e intermediária às concentrações de FDN e FDA.

A qualidade bromatológica da forragem de trigo duplo propósito pode ser afetada por vários fatores, dentre estes se pode destacar a ocorrência de doenças foliares que reduzem e oneram a produção. Para o controle de doenças foliares na cultura do trigo, conforme preconiza o conceito de manejo integrado, todas as práticas disponíveis devem ser adotadas, visando a manter a população de organismos nocivos abaixo do limiar de dano econômico. Práticas tomadas isoladamente não se mostram tão eficientes, como quando usadas conjuntamente. Todavia, o controle químico é capaz de impactar significativamente as doenças e minimizar os danos na lavoura (TORMEN et al., 2013).

Pesquisas recentes demonstram que a aplicação de fungicida em lavouras destinadas a produção de silagem pode ser uma estratégia para aumentar a produção e a qualidade química do alimento e Haerr et al. (2016) afirmam que alterações fisiológicas provocadas por aplicações de fungicidas tendem a aumentar a produção de matéria seca comparado à plantas que não foram infectadas com doenças, o que pode causar um aumento na digestibilidade e no conteúdo nutritivo da planta.

O controle químico com fungicidas, principalmente triazóis e estrobilurinas, por sua vez, é considerado o principal método de controle das principais doenças, sendo a aplicação de fungicidas uma prática constante na cultura do trigo, com efetividade de controle (OLIVEIRA et al., 2013), porém é evidente a escassez de informações referentes ao controle químico em trigo destinado à produção de forragem em cultivares de trigo duplo propósito. Com base no exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de fungicidas, isolados ou em associação, e seu efeito sobre as características bromatológicas de trigo duplo propósito cultivar BRS Umbu.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no campo experimental da Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, campus CEDETEG, no município de Guarapuava, PR. O local está situado a 1.028 metros de altitude, a 25° 23' 04.83" de latitude Sul e 51° 29' 44.32" de longitude Oeste. O clima é classificado como Cfb (subtropical mesotérmico úmido) (PEEL et al., 2007), sem estação seca definida, com verões frescos e invernos com ocorrência de geadas severas e frequentes conforme classificação de Köppen, sendo a temperatura média anual de 16,8° C, a média máxima 36°C e a mínima, 6,8°C. A precipitação média anual é de 1500 mm e umidade relativa de 77,9%.

A instalação do experimento ocorreu no sistema de plantio direto (SPD), em área onde havia a cultura de milho (*Zea mays*) para produção de silagem, como cultivo de verão. O solo da região é classificado como Latossolo Bruno Distrófico Típico, textura muito argilosa (EMBRAPA, 2013).

As precipitações pluviométricas do local de implantação do experimento foram obtidas na estação meteorológica da UNICENTRO, campus CEDETEG. O valor de precipitação total do período de execução do experimento foi de 786 mm.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 3, sendo quatro fungicidas e três épocas de aplicação, com três repetições, totalizando 36 parcelas. Os tratamentos foram: 1- testemunha (sem aplicação); 2- triazol; 3- estrobilurina e 4- triazol + estrobilurina e as fases de aplicação dos fungicidas foram: 1- vegetativa (perfilhamento); 2- reprodutiva (florescimento) e 3- vegetativa + reprodutiva.

O experimento foi instalado no dia 15 de junho de 2012. Para a instalação dos experimentos foi utilizada a semeadora de plantio direto com espaçamento de 0,17 m entre linhas, profundidade de semeadura de 0,04 m com densidade de 220 sementes por m² e adubação de base de 400 kg ha⁻¹ do fertilizante formulado NPK 08-30-20. A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada 30 dias após o plantio, na fase de perfilhamento, com aplicação a lanço de 140 kg ha⁻¹ de ureia (46-00-00).

Para o preparo da área foi realizada uma dessecção com herbicida glifosato (Roundup® 2 L ha⁻¹), vinte e um dias antes da instalação do experimento. Para o controle de plantas daninhas

foi efetuada a aplicação de herbicida seletivo a base de metsulfuron-metyl (Ally®: 6,6 g ha⁻¹) aplicado 30 dias após o plantio. Para o controle do azevém (*Lolium multiflorum*) utilizou-se o herbicida a base de iodosulfurom-metílico (Hussar®: 70g ha⁻¹).

A cultivar utilizada foi BRS Umbu que possui ciclo vegetativo tardio e reprodutivo precoce com altura média de 96 cm e espigas sem aristas. Cultivar considerada moderadamente resistente ao acamamento em condições normais de fertilidade do solo, resistente à ferrugem e moderadamente resistente ao oídio.

Para os tratamentos foram utilizados os seguintes fungicidas: triazol (ciproconazol - 200 mL ha⁻¹); estrobilurina (trifloxistrobina - 300 mL ha⁻¹); triazol + estrobilurina (trifloxistrobina + ciproconazol - 200 mL ha⁻¹). A aplicação foi realizada com o auxílio de um pulverizador costal pressurizado de CO₂, utilizando bicos tipo leque simples, regulado para o volume de calda de 150 L ha⁻¹, sendo adicionado óleo vegetal Áureo® nos tratamentos com fungicidas, na proporção 0,25 % v/v.

Foram avaliadas as seguintes características bromatológicas: nutrientes digestíveis totais (NDT), teores de fibra em detergente neutro (FDN), teores de fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HEM). Para a determinação do valor estimado dos nutrientes digestíveis totais (NDT), foi utilizado a equação $NDT\% = 87,84 - (0,70 * FDA)$, conforme Bolsen (1996). Para a determinação dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) foi utilizado 0,5ml de alfa amilase termoestável para cada amostra, conforme metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). As estimativas dos teores de hemicelulose foram determinados por diferença, seguindo a

metodologia proposta por Silva e Queiroz (2009), onde $HEM = FDN - FDA$.

Para realização das análises bromatológicas, foi realizada uma coleta de planta inteira no estádio de grão farináceo. A área útil coletada foi de 1,36 m² e o material de cada parcela separado em amostras de 0,3 kg que foram levadas para secagem em estufa de circulação forçada de ar a 55°C até obtenção de massa constante para determinação da matéria seca. Em seguida, cada amostra foi moída em moinho estacionário tipo Willey, com peneira de espessura de malha 1 mm. Posteriormente foram realizadas as análises bromatológicas no laboratório Núcleo de Produção Animal - NUPRAN, na Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO.

Todos os dados das características avaliadas foram submetidos ao teste de homogeneidade das variâncias pelo teste Harley (RAMALHO et al., 2000). Posteriormente foram realizadas as análises de variância individual para as análises bromatológicas, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, no programa estístico, software SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e discussões

Conforme os dados obtidos na análise de variância individual (Tabela 1), foram observados efeitos significativos ($P < 0,05$ e $P < 0,01$) na interação tratamento x época de aplicação para as características bromatológicas: fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e nutrientes digestíveis totais (NDT). Houve efeito significativo para época e tratamento para a característica fibra em detergente neutro (FDN).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as características bromatológicas: Nutrientes digestíveis totais (NDT), Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA) e Hemicelulose (HEM) para as diferentes épocas de aplicação e tratamentos com fungicidas na cultivar de trigo duplo propósito BRS Umbu na safra 2012.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio			
		NDT	FDN	FDA	HEM
Tratamento	3	9,48	43,65 *	19,35	28,09 *
Época	2	4,07	48,73 *	8,30	57,27**
Trat x Época	6	20,62*	10,52	42,10*	43,16**
REP	1	4,54	6,37	9,28	0,27
ERRO	11	5,27	12,04	10,77	7,80
C.V. %	-	3,73	5,60	8,75	11,44
Média geral	-	61,58	61,93	37,50	24,43

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste de F.

Na tabela 2 estão apresentados os resultados da composição bromatológica das amostras de forragem de trigo duplo propósito. A característica fibra em detergente neutro (FDN) não apresentou diferença estatística entre os tratamentos em relação a testemunha (Tabela 1), porém, o tratamento com triazol aplicado na fase vegetativa e reprodutiva teve o menor valor de FDN (57,59%), não diferindo significativamente da aplicação na fase reprodutiva (63,08%), inferindo que a aplicação de fungicida nestas fases reduzem os teores de FDN.

Pesquisas demonstram que a aplicação de fungicida em lavouras destinadas à produção de forragem pode ser uma boa estratégia para aumentar a produção e a qualidade bromatológica do alimento e que alterações fisiológicas provocadas

por aplicações de fungicida têm mostrado aumentar a produção de matéria seca, o que pode causar um possível aumento na digestibilidade e no conteúdo nutritivo da planta, relacionado com a diminuição da lignificação e o aumento do enchimento de grãos (VENANCIO et al., 2009; HAERR et al., 2016).

Resultados semelhantes foram encontrados por Kalebich et al. (2017), que ao determinarem o efeito da aplicação foliar de fungicida na cultura do milho para a produção de forragem em duas épocas de aplicação (V5 e R1) sobre a composição bromatológica, os autores evidenciaram que a aplicação de fungicida reduziu em torno de 11% os valores médios de FDN comparado ao tratamento testemunha sem aplicação de fungicida.

Tabela 2. Médias das avaliações das características bromatológicas, da cultivar BRS Umbu, associados aos diferentes tratamentos com fungicidas, isolados ou em associação, em diferentes fases de aplicação para a safra agrícola de 2012.

Nutrientes digestíveis totais (NDT) - % na matéria seca				
Tratamento	Vegetativa (V)	Reprodutiva (R)	V + R	Média
Testemunha	63,35 aA	62,79 abA	62,22 aA	62,79 a
Triazol (T)	61,79 aAB	66,23 aA	59,56 aB	62,53 a
Estrobilurina (E)	62,53 aA	55,74 cB	63,94 aA	60,73 a
T + E	61,73 aA	58,99 bcA	60,14 aA	60,29 a
Média	62,35A	60,94A	61,46A	CV% 3,73
Fibra em Detergente Neutro (FDN) - % na matéria seca				
Tratamento	Vegetativa (V)	Reprodutiva (R)	V + R	Média
Testemunha	58,35 aA	59,48 aA	56,98 aA	58,27 b
Triazol (T)	67,51 aA	63,08 aAB	57,59 aB	62,72 ab
Estrobilurina (E)	64,01 aA	67,36 aA	62,80 aA	64,72 a
T + E	62,11 aA	64,82 aA	59,05 aA	61,99 ab
Média	62,99A	63,68A	59,11A	CV% 5,60
Fibra em Detergente Ácido (FDA) - % na matéria seca				
Tratamento	Vegetativa (V)	Reprodutiva (R)	V + R	Média
Testemunha	34,97 aA	35,77 abA	36,58 aA	35,78 a
Triazol (T)	37,21 aAB	30,85 cB	40,39 aA	36,15 a
Estrobilurina (E)	36,14 aB	41,20 aA	34,14 aB	38,71 a
T + E	37,29 aA	45,85 aA	39,56 aA	39,35 a
Média	36,40A	38,42A	37,67A	CV% 8,75
Hemicelulose (HEM) - % na matéria seca				
Tratamento	Vegetativa (V)	Reprodutiva (R)	V + R	Média
Testemunha	23,37 aA	23,70 bA	20,39 abA	22,49 a
Triazol (T)	30,30 aA	32,22 aA	17,20 bB	26,57 a
Estrobilurina (E)	27,86 aA	21,50 bA	28,66 aA	26,01 a
T + E	24,82 aA	23,61 bA	19,49 bA	22,64 a
Média	26,59 A	25,26 A	21,43 A	CV% 11,44

Letras minúsculas comparam as médias na coluna, e letras maiúsculas comparam as médias na linha para cada fase de aplicação dos fungicidas, sendo estas agrupadas ao teste Tukey à 5% de probabilidade.* T - Triazol isolado (Ciproconazol); E - Estrobilurina isolado (Trifloxistrobina); T + E - Associação (Trifloxistrobina + Ciproconazol).

Para o parâmetro NDT foi possível observar diferença significativa para o triazol na aplicação na fase reprodutiva que obteve o maior valor de NDT (66,23%) e este valor de NDT para o triazol não diferiu do tratamento testemunha. Porém, o NDT do tratamento testemunha não diferiu significativamente do tratamento que utilizou associação de triazol + estrobilurina. Importante destacar que o menor valor de NDT foi encontrado no tratamento com estrobilurina (55,74%) e este não diferiu significativamente do tratamento que utilizou a associação de triazol + estrobilurina (58,99%).

Para a fase de aplicação, vale destacar que o tratamento com triazol diferiu significativamente da aplicação na fase reprodutiva e vegetativa, destacando-se com 66,23% e 61,79% de NDT respectivamente, contudo, este último não se diferiu da fase de aplicação vegetativo + reprodutivo. Hastenpflug et al. (2011) em estudo com cultivares de trigo duplo propósito submetidos ao manejo nitrogenado e a regimes de corte, encontrou valores de NDT para a cultivar de trigo BRS Umbu próximos aos valores encontrados no presente estudo, o qual também não foi possível observar resposta significativa aos tratamentos.

Os valores médios de FDN encontrados no presente trabalho situaram-se próximos ao limite tolerável descrito por Van Soest et al. (1991), que considera teores entre 55 e 60% de fibra insolúvel em detergente neutro como o valor máximo para esse parâmetro. Desta forma, Henz et al. (2016) ao avaliarem o desempenho bromatológico de trigo duplo propósito, afirmaram que o aumento da proteína bruta tende a ocorrer um decréscimo dos teores de carboidratos não fibrosos, que aliados influenciam diretamente nos teores de FDN que constituem em um fator fundamental para o consumo e desempenho animal.

Para a característica avaliada fibra em detergente ácido (FDA) não houve diferença estatística entre os tratamentos para as aplicações nas fases vegetativa e vegetativa + reprodutiva. Para aplicação na fase reprodutiva houve diferença significativa entre os tratamentos com fungicidas, dentre os quais o tratamento triazol isolado destacou-se com o menor percentual de FDA, ou seja, não diferindo do tratamento testemunha com 35,77%.

Os maiores valores de FDA foram observados com os tratamentos estrobilurina isolada e a associação de triazol + estrobilurina com valores respectivos de 41,20% e 45,85% para a aplicação na fase reprodutiva.

Tal fato evidencia que a estrobilurina pode promover um acréscimo no crescimento vegetativo da cultura, que por sua vez, tende a aumentar os componentes estruturais da planta, formados principalmente por FDA (celulose e lignina), porções da planta com menor digestibilidade. Forragens com valores de FDA em torno de 40% ou mais, acarretam redução no consumo voluntário do animal, além de apresentar baixa digestibilidade (NUSSIO et al., 1998; HENZ et al., 2016).

Resultados diferentes foram encontrados por Bartmeyer et al. (2011), que ao trabalharem com trigo duplo propósito BRS 176, obtiveram valores de FDA para 50, 65, 80 e 95 dias após a emergência de 24,17%, 26,86%, 30,81% e 32,98% respectivamente. Estas diferenças entre os valores de FDA encontrados estão relacionadas às análises realizadas em estágio fenológico menos avançado onde a cultivar apresenta-se mais tenra e com menor contribuição de carboidratos estruturais em sua composição em comparação com a cultivar BRS Umbu avaliada no presente trabalho, a qual foi colhida no ponto de ensilagem.

Os valores encontrados para HEM (Tabela 2), evidenciaram diferença significativa entre os tratamentos nas fases de aplicação reprodutivo e vegetativo + reprodutivo e para a fase vegetativa não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Para a aplicação na fase reprodutiva, o tratamento que obteve o maior valor foi tratamento triazol com 32,22% de HEM diferindo significativamente dos tratamentos estrobilurina, triazol + estrobilurina e da testemunha com 21,50, 23,61 e 23,70% de HEM na matéria seca, respectivamente, sendo que estes não diferiram entre si.

Para a aplicação na fase vegetativa + reprodutiva se destacou com o maior valor o tratamento com estrobilurina que apresentou 28,66% de HEM e não diferiu significativamente da testemunha. Os tratamentos com triazol (17,20%) e triazol + estrobilurina (19,49%) igualaram-se estatisticamente, porém, o tratamento triazol + estrobilurina não diferiu-se estatisticamente do tratamento testemunha. Levando-se em consideração a fase de aplicação, houve ainda diferença significativa apenas para o tratamento com triazol, na fase de aplicação vegetativa + reprodutiva com o menor valor de HEM, indicando desta forma, a melhor época de aplicação de fungicida visando esta característica bromatológica.

Conclusões

A aplicação de fungicida do grupo químico do triazol reduz os teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, sendo estes dependentes

da fase de aplicação.

A aplicação de fungicida em fase reprodutiva e vegetativa + reprodutiva demonstrou efeito positivo sobre os parâmetros bromatológicos da forragem de trigo duplo propósito.

Referências

- BARTMEYER, T. N., DITTRICH, J. R., SILVA, H. A., MORAES, A., PIAZZETTA, R. G., GAZDA, T. L., CARVALHO, P. C. F. Trigo de duplo propósito submetido ao pastejo de bovinos nos Campos Gerais do Paraná. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1247-1253, 2011.
- BOLSEN, K. K. **Silage Technology**. In: Australian Maize Conference, 2., 1996, Queensland. Proceeding. Queensland: Gatton College, v. 6, n. 1, p. 1-30, 1996.
- CARLETTI, R.; NEUMANN, M.; LEÃO, G. F. M.; HORST, E. H.; ASKEL, E. J. Efeito do manejo de cortes sucessivos sobre a produção e qualidade de grãos de trigo duplo propósito. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 13, n. 1, p. 125-133, 2015.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília-DF. 3ª ed. p.353. 2013.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos.; NASCIMENTO JUNIOR, A. do.; MINELLA, E.; CAIERÃO, E. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2116-2120, 2009.
- HAERR, K. J.; PINEDA, A.; LOPES, N. M.; WEEMS, J. D.; BRADLEY, C. A.; PEREIRA M. N.; MURPHY M. R.; FELLOWS, G. M.; CARDOSO, F. C. Effects of corn treated with foliar fungicide on in situ corn silage degradability in Holstein cows. **Animal Feed Science and Technology**, v. 222, n. 1, p. 149-157, 2016.
- HASTENPFLUG M., BRAIDA, J. A., MARTIN, T. N., ZIECH, M. F., SIMONATTO, C. C., CASTAGNINO, D. S. Cultivares de trigo duplo propósito submetidos ao manejo nitrogenado e a regimes de corte. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 63, n. 1, p. 196-202, 2011.
- HENZ, E. L.; ALMEIDA, P. S. G. de.; VELHO, J. P.; NÖRNBERG, J. L.; SILVA, L. das D. F.; BACKES, T. R.; GUERRA, G. L. Produção de trigo duplo propósito com diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 2, p. 1091-1100, 2016.
- KALEBICH, C. C.; WEATHERLY, M. E.; ROBINSON, K. N.; FELLOWS, G. M.; MURPHY, M. R.; CARDOSO, F. C. Foliar fungicide (pyraclostrobin) application effects on plant composition of a silage variety corn. **Animal Feed Science and Technology**, v. 225, n. 1, p. 38-53, 2017.
- KÖPPEN, W. **Climatologia: com um estudio de los climas de La tierra**. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 478p.
- LEHMEN, R. I.; FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; Rendimento, valor nutritivo e características fermentativas de silagens de cereais de inverno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 7, p. 1180-1185, 2014.
- MARIANI, F.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, L. V. H. P.; FONTANELI, R. S. Trigo de duplo propósito e aveia preta após forrageiras perenes e culturas de verão em sistema de integração lavoura – pecuária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 10, p. 1752-1757, 2012.
- MEINERZ, G. R.; OLIVO, C. J.; FONTANELI, R. S.; FONTANELLI, R. S.; AGNOLIN, C. A.; HORST, T.; VIÉGAS, J.; BEM, C. M. Valor nutritivo da forragem de genótipos de cereais de inverno de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1173-1180, 2011.

- NUSSIO, L. G.; MANZANO, R. P.; PEDREIRA, C. G. S. **Valor alimentício em plantas do gênero Cynodon**. In: PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C. et al. (Eds.) Manejo de pastagens de tifton, coastcross e estrela. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz Queiroz, v. 1, n. 1, 1998. p. 203-242.
- OLIVEIRA, G. M. de; PEREIRA, D. D.; CAMARGO, L. C. M.; BALAN, M. G.; CANTERI, M. G.; IGARASHI, S.; ABI SAAB, O. J. G. Controle da ferrugem da folha do trigo (*Puccinia triticina*) em diferentes momentos de aplicação de fungicida. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 80, n. 4, p. 436-441, 2013.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen Geiger climate classification. **Hydrol. Earth Syst. Sci.**, v. 11, n. 1, p. 1633-1644, 2007.
- RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA, 2000. 326p.
- ROSÁRIO, J. G. do; NEUMANN, M.; UENO, R. K.; MARCONDES, M. M.; MENDES, M. C. Produção e utilização de silagem de trigo. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava-PR, v. 5, n. 1, p. 207-218, 2012.
- SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; CASTRO, R. L.; VERDI, A. C.; VARGAS, A. M.; BIAZUS, V. Avaliação de trigo para grãos e duplo propósito, sob plantio direto. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 10, n. 1, p. 43-48, 2015.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Determinação dos carboidratos totais não-estruturais**. In: SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. (Ed.). Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. p. 155-161.
- TORMEN, N. R.; LENZ, G.; MINUZZI, S. G.; UEBEL, J. D.; CEZAR, H. S.; BALARDIN, R. S. Reação de cultivares de trigo à ferrugem da folha e mancha amarela e responsividade a fungicidas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 2, p. 239-246, 2013.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, New York: Cornell University, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 1, p. 3583-3597, 1991.
- VENANCIO, W. S.; RODRIGUES, M. A. T.; BEGLIOMINI, E.; SOUZA, N. L. de. Physiological effects of strobilurin fungicides on plants. **Ciências exatas e da Terra, Ciências Agrárias e engenharia**, v. 9, n. 1, p. 59-68. 2009.
- WORDELL FILHO, J. A.; DUARTE, H. S. S.; RODRIGUES, F. A. Efeito da aplicação foliar de silicato de potássio e de fungicida na severidade da ferrugem da folha e da mancha amarela do trigo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n. 5, p. 726-730, 2013.
- WROBEL, F. de L.; NEUMANN, M.; LEÃO, G. F. M.; HORST, E. H.; UENO, R. K. Doses de nitrogênio sobre produtividade e aspectos nutricionais de grãos e palha de trigo duplo propósito. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 14, n. 1, p. 27-35. 2016.