

Artigo Científico

Resumo

O Brasil ocupa a terceira posição na produção de milho (*Zea mays* L.) no mundo. Essa colocação poderá se elevar, em vista da intensificação dos investimentos em tecnologia. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do número de aplicações de inseticidas em híbridos de milho Bt e convencional nas variáveis: altura de planta (m), altura de inserção de espiga (m) e produtividade (kg ha⁻¹), em sistema de plantio direto, sendo utilizados os mesmos insumos e

tratos culturais para todos os tratamentos. O experimento foi conduzido na forma de parcelas subdivididas e em blocos com tratamentos casualizados, com 3 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi composta por uma linha de 6 m de comprimento, com espaçamento de 0,6 m entre linhas e 0,2 m entre plantas, cultivado na "safrinha" 2010, no município de Cascavel - PR. Observando o comportamento das variáveis analisadas pode se inferir que três aplicações apresentaram valores mais elevados na altura de planta e produtividade; para inserção, não foram encontradas diferenças com os tratamentos com uma e três aplicações, porém, apresentaram desempenho superior ao tratamento com uma e duas aplicações. A maior produtividade foi encontrada para o híbrido IMPACTO TL, 6.205,75 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: *Zea mays*, adaptabilidade, transgênico e convencional.

Avaliação de híbridos de milho convencional e transgênico (Bt), com diferentes aplicações de inseticida em cultivo safrinha

*Amir José Klein Werle*¹

*Renato Jose Nicolay*²

*Reginaldo Ferreira Santos*³

*Augustinho Borsoi*⁴

*Deonir Secco*³

Evaluación de híbridos de maíz convencional y transgênico (Bt), con diferentes aplicaciones de insecticida, en cultivo de temporada baja

Resumen

Brasil ocupa la tercera posición en la producción mundial de maíz (*Zea mays* L.). Esta posición podría elevarse, debido a la intensificación de las inversiones en tecnología. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del número de aplicaciones de insecticidas en híbridos de maíz Bt y convencional en las variables: altura de planta (m), altura de inserción de la espiga (m) y rendimiento (kg ha⁻¹) en el sistema de siembra directa, utilizándose los mismos suministros y manejo para todos los tratamientos. El experimento se llevó a cabo en bloques al azar con parcelas subdivididas y tres tratamientos con cuatro repeticiones. Cada parcela tenía una línea de 6 m de largo, separados en 0,6 m entre hileras y 0,2 m entre plantas cultivadas en la "temporada baja" en el año 2010 en Cascavel - PR, Brasil. Con la observación de lo comportamiento de las variables se puede inferir que tres aplicaciones han ocasionado valores más elevados de la altura de la planta y productividad, para la inserción de la espiga no se encontraron diferencias para los tratamientos con una o tres aplicaciones, sin embargo, estos tratamientos presentaran mejor desempeño en relación a

Recebido em: 12 /12/2010

Aceito para publicação em: 25/03/2011

1 - Pesquisador Associado, Melhoramento Genético, Ceres Sementes do Brasil Ltda., Centralina, Minas Gerais, Brasil. E-mail: amirjkw@yahoo.com.br.

2 - Auxiliar de Pesquisa de campo, Melhoramento de milho, Syngenta Proteção de Cultivos Ltda., Londrina, Paraná, Brasil.

3 - Professor Associado, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas-CCET, Universidade Estadual do Oeste do Paraná-UNIOESTE, Cascavel, Paraná, Brasil.

4 - Mestrando em Energia na Agricultura, CCET, UNIOESTE, Cascavel, Paraná, Brasil.

Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia v.4, n.1, Jan/Abr. (2011)

Print-ISSN 1983-6325 (On line) e-ISSN 1984-7548

dos aplicaciones. El mayor rendimiento de producción ha sido presentado por lo híbrido Impacto TL, siendo de 6.205 kg ha⁻¹.

Palabras clave: *Zea mays*, la adaptabilidad, transgénico y convencionales.

Introdução

O milho é cultivado nos mais diversos climas e ambientes do planeta, desde latitude 40° S até 58° N e altitude de até 3.000 m, por seu alto grau de domesticação. São aceitas três hipóteses para a origem do milho, estas relacionando sua origem com o "teosinte" (*Euchlaena mexicana*) e o "tripsacum". A primeira hipótese é que o milho, teosinte e tripsacum se originaram de um ancestral comum; a segunda é que o milho se originou do teosinte, e a terceira hipótese que o teosinte se originou do milho (BUCKLER e STEVENS, 2005). Com o tempo, o alto nível de domesticação e o melhoramento genético tornaram a planta completamente dependente da ação do homem.

Gradativamente tem-se observado evolução em ganho de produtividade no cultivo do milho "safrinha", demonstrando que os produtores têm efetuado mais investimentos e utilizado mais tecnologias preconizadas para a cultura. Dentre os fatores de produção que têm merecido atenção por parte dos agricultores, encontram-se a escolha de cultivares, o posicionamento correto das cultivares nas diferentes regiões de cultivo, o plantio na época mais recomendada, a adubação equilibrada, utilização de fungicidas, o ambiente de produção, o preço de comercialização dos grãos - que são fatores que podem produzir resultados e conseqüentemente diluir os custos inerentes do sistema produtivo (SHIOGA et al., 2007).

Grandes mudanças no aumento da produção do milho "safrinha" no Brasil desde o início da década de 1990 vêm provocando mudanças no padrão sazonal de preços do cereal recebidos pelos produtores assim, com a maior oferta de milho no período da "safrinha", houve redução de variação dos preços, ou seja, entre os preços máximos e mínimos do ano apresentaram pouca variação (TSUNECHIRO et al., 1999).

As implicações agronômicas da maior exposição da cultura ao estresse ambiental com o aumento da área plantada em diferentes regiões e com diferentes níveis de tecnologia aplicadas, aliados ao aumento de pragas e doenças, têm se se

constituído em um grande desafio para as instituições públicas e privadas de pesquisa na geração de tecnologias adequadas para a solução dos problemas advindos dos deslocamentos espaços-temporais que vem sofrendo a cultura do milho (TSUNECHIRO e GODOY, 2001). A busca atual é para maximizar produtividade das lavouras e o valor nutritivo de cada cultivar ou híbrido de milho, a fim de continuar obtendo-se a sustentabilidade no meio rural (GOMES et al., 2002).

Atualmente, em muitos países, grandes e pequenos produtores usufruem dos benefícios do milho desenvolvido pela Biotecnologia, também chamado de geneticamente modificado (GM) e apresentam maior competitividade, principalmente considerando a diminuição do número de aplicações de agroquímicos (QAIM e MATUSCHKE, 2005). Segundo JAMES (2003a e 2003b), experimentos em campo realizados no Brasil obtiveram um ganho médio em produtividade para o milho *Bt* (*Bacillus thuringiensis*) em torno de 16 a 24% quando comparado ao milho convencional.

Na Argentina, James (2003a) analisou que a produtividade de milho *Bt* foi em média 10% superior que às plantas de milho convencional. Estudos realizados no cinturão do milho nos Estados Unidos avaliando o impacto do milho *Bt* verificaram um ganho em produtividade das plantas transgênicas na ordem de 5 a 12 % (MARRA et al., 2002).

Segundo BORCHGRAVE (2002), a adoção do milho geneticamente modificado, os agricultores contariam com um aumento de 5% na produtividade e economizariam 50% em inseticidas. Os resultados demonstram que a adoção do milho *Bt* contendo a proteína Cry1A₂ (utilizada no milho contendo a tecnologia TL e YG) melhora o acesso dos produtores à tecnologia para controle das principais pragas, a eliminação das pragas melhora a produtividade do milho, e elimina a necessidade de uso de inseticidas para

controlar as principais pragas que afetam a cultura, diminuindo os impactos ambientais.

A lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* Smith) é a principal praga da cultura do milho no Brasil. CARVALHO (1970) registrou uma perda de rendimento de grãos de 15 a 34%, no qual o dano causado pela praga prejudicou o desenvolvimento das plantas, e reduziu a massa das espigas produzidas, quando as plantas de milho apresentavam o cartucho destruído pelo ataque. CRUZ e TURPIN (1982) evidenciaram a redução no rendimento de grãos de aproximadamente 19%, quando infestações artificiais foram realizadas em plantas no estádio de 8 a 10 folhas, próximo de 45 dias após a semeadura do milho.

Alguns casos de aplicação de inseticidas apresentaram ineficiência, foram observados em Cruz Alta, Fortaleza dos Valos e Pejuçara - RS,

especialmente nas épocas de plantio de novembro a janeiro, que coincidem com períodos de estiagem. Esses problemas demandam pesquisas sobre as possíveis causas do insucesso, a fim de equacioná-los, para melhorar o controle da praga. Entre os fatores que podem influenciar negativamente a eficiência de inseticidas no controle da lagarta-do-cartucho em milho está o combate tardio e métodos inadequados de aplicação ou como tecnologia de aplicação de inseticidas com equipamentos mais escassos (ALMEIDA et al., 1964 e 1966; CRUZ e SANTOS, 1984).

O objetivo deste trabalho foi identificar a influência do inseticida na produtividade de grãos do milho, assim como encontrar híbridos mais adaptados e com maior potencial produtivo para o cultivo "safrinha" na região oeste do Paraná.

Material e métodos

O experimento foi realizado, na Empresa de pesquisa Syngenta Seeds Ltda. em Cascavel - PR, com latitude de 24°56'26"S e longitude de 53°30'36" W e uma altitude de 760 metros, em um Latossolo Vermelho Distrófico. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é caracterizado como Cfa - Clima subtropical (CAVIGLIONE et al., 2000). A temperatura média anual na região é de 19,6 °C, a precipitação anual de 1971 mm e a insolação de 2462 horas por ano (IAPAR, 2011). A semeadura do milho foi realizada no dia 30 de janeiro de 2010.

No experimento foi avaliado o comportamento de 16 híbridos de milho: Celeron, Celeron TL, Formula, Formula TL, AG9010, AG9010 YG, Sprint, Sprint TL, Impacto, Impacto TL, DKB390, DKB390 YG, Penta, Penta TL, Status e Status TL (Tabela 1), 8 híbridos convencionais e 8 híbridos transgênicos

(Bt), os híbridos podem também ser divididos por ciclos com 16 híbridos, onde: 8 precoces e 8 super-precoces (Tabela 1), todos indicados e comercializados como "safrinha" para a região oeste paranaense e foram testadas diferentes número de vezes em que foi aplicado inseticida.

O delineamento experimental utilizado foi blocos com tratamentos casualizados e parcelas subdivididas, onde em nível de parcela foi o número de aplicação em 3 diferentes níveis; com uma aplicação, duas aplicações e três aplicações, e sub-parcela os 16 híbridos, totalizando 48 tratamentos. Cada tratamento foi constituído por 4 linhas de 6 metros de comprimento com espaçamento de 0,6 m. entre linhas e 0,2 m. entre plantas. Além do inseticida os demais tratamentos culturais foram baseados no padrão utilizado pelos agricultores da região.

Tabela 1. Híbridos de milho utilizados no experimento.

Híbridos	Ogm	Ciclo	Empresa	Híbridos	Ogm	Ciclo	Empresa
Celeron	Não	Super-Precoce	Syngenta	Impacto	Não	Precoce	Syngenta
Celeron TL	Sim	Super-Precoce	Syngenta	Impacto TL	Sim	Precoce	Syngenta
Formula	Não	Super-Precoce	Syngenta	Dkb390	Não	Precoce	Monsanto
Formula TL	Sim	Super-Precoce	Syngenta	Dkb390 YG	Sim	Precoce	Monsanto
Ag9010	Não	Super-Precoce	Monsanto	Penta	Não	Precoce	Syngenta
Ag9010 YG	Sim	Super-Precoce	Monsanto	Penta TL	Sim	Precoce	Syngenta
Sprint	Não	Super-Precoce	Syngenta	Status	Não	Precoce	Syngenta
Sprint TL	Sim	Super-Precoce	Syngenta	Status TL	Sim	Precoce	Syngenta

Ogm = organismo geneticamente modificado.

A área do experimento foi dividida em 3 parcelas, onde foram realizadas aplicações em três etapas, em que a primeira aplicação foi em todas as parcelas, a segunda etapa realizado apenas a partir da segunda parcela e a terceira etapa foi realizado apenas na terceira parcela

(Tabela 2). As aplicações foram realizadas tanto nos híbridos *Bt* como nos convencionais. Além das aplicações de inseticidas citadas, foi realizada uma aplicação de fungicida Piori Xtra em todo o experimento na fase de pré-florescimento.

Tabela 2. Número, datas de realização e dosagens de aplicações de inseticidas no experimento.

Aplicação	Produto ¹	Dosagem	Data	Área
1ª Aplicação	Engeo + Karate	200 e 100 mLha ⁻¹	7 D.A.S.	100%
2ª Aplicação	Karate + Match	100 e 300 mL ha ⁻¹	15 D.A.S.	66,66%
3ª Aplicação	Karate + Match	100 e 300 mL ha ⁻¹	25 D.A.S.	33,33%

D.A.S. = dias após a semeadura. ¹ por preferência dos autores os produtos são apresentados com nome comercial para o Brasil.

As variáveis analisadas foram: altura de planta em metros (AP), inserção de espiga em metros (AE) e produtividade de grãos (RG) em kg ha⁻¹. Verificaram-se as pressuposições básicas como homogeneidade das variâncias e os resultados das

variáveis analisadas foram submetidos a análise de variância e teste de agrupamento de médias de Scott e Knott (1974), utilizando o programa estatístico SISVAR.

Resultados e discussão

A partir da análise de variância (Tabela 3) foram analisados os resultados para as variáveis rendimento de grãos (RG), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE).

O rendimento de grãos apresentou significância pelo teste de F a 1% de significância o número de aplicações, tipos de híbridos e a interação entre essas fontes de variação, indicando assim que os híbridos se comportam de forma diferente conforme o número de aplicação de inseticida, para

esta variável resultados foram similares aos obtidos por WAQUIL et al. (2002).

Para altura de planta e altura de inserção de espiga a análise de variância apresentou significância para número de aplicações e composição híbrida, já para a interação aplicação x híbrido a significância é apenas para altura de inserção de espiga. Com estes resultados observa-se a existência de variabilidade e distinção entre os híbridos e as variáveis analisadas no experimento.

Tabela 3. Análise de Variância em experimento com parcelas subdivididas, para altura de planta (AP), altura de inserção de espiga (AE) e produtividade.

FV	GL	Produtividade		Altura planta		Altura inserção espiga	
		QM	F	QM	F	QM	F
Bloco	2	87.591,57		0,005		0,010	
Aplicação (A)	2	26.394.221,13	**	0,057	*	0,092	*
Erro (a)	4	509.563,85		0,008		0,008	
Híbrido (H)	15	3.964.596,89	**	0,151	**	0,168	**
H x A	30	2.005.348,15	**	0,003	ns	0,010	*
Erro (b)	90	600.820,02		0,005		0,010	
Total	143						
CV%		16,20		3,19		9,23	
Média		4.784,06 kg ha ⁻¹		2,16 m		1,07 m	

**, * = significância a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F; ns = não significativo; FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade; QM = quadrado médio; CV = coeficiente de variação.

Analisando a Tabela 3 verifica-se que os coeficientes de variação (CV%) apresentam valores de baixos a médios (SCAPIM et al., 1995). Para os caracteres de produtividade de grãos (RG), altura de planta (AP) e inserção de espiga (AE) os valores médio do experimento podem ser considerados bons para a região e estação de plantio (“safrinha”) considerando como base os ensaios de avaliação estadual de cultivares de milho safrinha

conduzidos pelo IAPAR (SHIOGA et al., 2010). Pode-se destacar que devido ao plantio em época considerada ideal, não houve efeitos negativos de geadas neste experimento.

Na Tabela 4 pode ser observado o teste de comparação de médias para a variável produtividade dos 16 híbridos de milho (convencionais e transgênicos) avaliados, em relação ao número de aplicações de inseticida.

Tabela 4. Teste de agrupamento de medias para a variável produtividade de grãos com diferente número de aplicações de inseticida.

Híbridos	Produtividade (kg ha ⁻¹)			Média
	1 Aplicação ¹	2 Aplicações ¹	3 Aplicações ¹	
Celeron	3760,8 b	3951,9 b	8277,7 a	5330,1
Celeron TL	4216,3 b	5942,5 a	4809,2 c	4989,3
Formula	4374,5 b	4574,8 b	6407,3 b	5118,9
Formula TL	4717,7 b	4439,4 b	4728,4 c	4628,5
Ag9010	3445,2 b	4022,8 b	4924,2 c	4130,7
Ag9010 YG	4332,7 b	4145,9 b	5402,9 c	4627,2
Sprint	4399,4 b	4543,0 b	6118,1 b	5020,2
Sprint TL	3773,1 b	2931,1 b	4314,0 c	3672,7
Impacto	5977,5 a	4684,6 b	6088,9 b	5583,7
Impacto TL	6112,2 a	6157,6 a	6347,5 b	6205,8
Dkb390	2001,6 c	4581,3 b	6022,2 b	4201,7
Dkb390 YG	3504,1 b	3974,4 b	3849,1 c	3775,9
Penta	3537,1 b	4248,6 b	5742,1 b	4509,2
Penta TL	4501,3 b	3954,6 b	5086,1 c	4514,0
Status	4184,9 b	4867,0 b	6345,3 b	5132,4
Status TL	4626,6 b	5181,2 a	5506,5 c	5104,8
Média²	4216,6 C	4512,5 B	5623,1 A	

^{1,2} Médias seguidas das mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 10% de probabilidade.

Para produtividade de grãos (Tabela 4) com uma aplicação se destacam os híbridos IMPACTO e IMPACTO TL, com duas aplicações se destacam CELERON TL, IMPACTO TL e STATUS TL, e com três aplicações o híbrido CELERON foi o que mais se destacou. Também pode se verificar que, na média geral de número de aplicações, houve diferença significativa, observando que três

aplicações apresentaram valores superiores 25,01% e 19,75%, quando comparados com uma e duas aplicações, respectivamente.

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados de teste de comparação de médias para a variável altura de planta para os híbridos avaliados em relação às avaliações relativas ao número de aplicações de inseticida.

Tabela 5. Teste de agrupamento de médias para a variável altura de planta (AP) com diferente número de aplicações de inseticida.

	Altura de planta (m)			Média
	1 Aplicação ¹	2 Aplicações ¹	3 Aplicações ¹	
Celeron	2.233 b	2.177 b	2.263 a	2.224
Celeron TL	2.313 a	2.240 a	2.363 a	2.306
Formula	2.220 b	2.117 b	2.203 b	2.180
Formula TL	2.223 b	2.237 a	2.220 b	2.227
Ag9010	1.883 d	1.893 d	1.933 d	1.903
Ag9010 YG	1.927 d	1.880 d	1.927 d	1.911
Sprint	2.087 c	2.030 c	2.143 b	2.087
Sprint TL	1.983 d	1.917 d	2.063 c	1.988
Impacto	2.287 a	2.183 b	2.210 b	2.227
Impacto TL	2.243 b	2.170 b	2.243 b	2.219
Dkb390	2.147 b	2.143 b	2.190 b	2.160
Dkb390 YG	2.110 c	2.073 b	2.180 b	2.121
Penta	2.210 b	2.117 b	2.167 b	2.164
Penta TL	2.283 a	2.250 a	2.217 b	2.250
Status	2.380 a	2.267 a	2.320 a	2.322
Status TL	2.337 a	2.243 a	2.270 a	2.283
Média²	2.179 A	2.121 B	2.182 A	

^{1,2} Médias seguidas das mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 10% de probabilidade.

Os híbridos STATUS, STATUS TL e CELERON TL apresentaram elevada altura de planta (Tabela 5) nos três níveis de aplicação de inseticida ficando no primeiro grupo nesta variável, já com menor estatura de planta pode ser destacado os híbridos AG9010 e AG9010 YG apresentando-se no último grupo nos três níveis de aplicação de inseticida.

Para esta variável as médias de aplicação não apresentaram o mesmo comportamento em relação à produtividade de grãos, sendo que para altura de planta as médias de 1 e 3 aplicações apresentaram média superior em relação aos resultados verificados com 2 aplicações.

Na Tabela 6 estão apresentados os dados para altura de inserção de espiga para os diferentes híbridos avaliados em relação à variação do

número de aplicações de inseticidas, no cultivo do milho “safrinha”.

Para altura de inserção de espiga (Tabela 6) três híbridos se mantiveram no primeiro grupo nos três níveis de aplicação de inseticida IMPACTO, IMPACTO TL e STATUS TL, em relação à média, testando a eficiência de aplicação, os níveis de 1 e 3 aplicações apresentaram maiores valores ficando estes no primeiro grupo, em relação a 2 aplicações que ficou no segundo grupo

A altura de planta e inserção de espiga são fatores que em geral não sofrem grandes variações para cultivares testadas em um mesmo local, sobre as mesmas condições climáticas e de solo, conforme relatam SOUZA et al. (2001).

Tabela 6. Teste de agrupamento de medias para a variável altura de inserção de espiga com diferente número de aplicações de inseticida.

Híbridos	Altura de inserção de espiga						
	1 Aplicação ¹		2 Aplicações ¹		3 Aplicações ¹		Média
Celeron	1.017	c	0.933	b	1.117	b	1.022
Celeron TL	1.017	c	0.933	b	0.950	c	0.967
Formula	1.100	c	0.867	b	0.983	c	0.983
Formula TL	0.900	d	0.817	b	1.083	b	0.933
Ag9010	0.900	d	0.933	b	0.900	c	0.911
Ag9010 YG	0.900	d	0.900	b	0.867	c	0.889
Sprint	1.017	c	0.983	b	1.083	b	1.028
Sprint TL	0.900	d	0.783	b	1.033	c	0.906
Impacto	1.317	a	1.167	a	1.200	a	1.228
Impacto TL	1.317	a	1.217	a	1.267	a	1.267
Dkb390	1.200	b	1.100	a	1.233	a	1.178
Dkb390 YG	1.167	b	1.100	a	1.150	b	1.139
Penta	1.067	c	1.100	a	1.200	a	1.122
Penta TL	1.133	b	1.083	a	1.100	b	1.106
Status	1.233	b	1.183	a	1.217	a	1.211
Status TL	1.300	a	1.283	a	1.300	a	1.294
Média²	1.093	A	1.024	B	1.105	A	

^{1,2} Médias seguidas das mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 10% de probabilidade.

Para altura de inserção de espiga (Tabela 6) três híbridos se mantiveram no primeiro grupo nos três níveis de aplicação de inseticida IMPACTO, IMPACTO TL e STATUS TL, em relação à média, testando a eficiência de aplicação, os níveis de 1 e 3 aplicações apresentaram maiores valores ficando estes no primeiro grupo, em relação a 2 aplicações que ficou no segundo grupo. A altura de planta e inserção de espiga são fatores que não sofrem grandes variações para mesma cultivar testadas em um mesmo local, sobre as mesmas condições climáticas e de solo (SOUZA et al., 2001).

Como as variáveis altura de planta e de inserção de espiga apresentaram correlação positiva com acamamento e tombamento de planta, se pode considerar que estas características com valores elevados podem ser consideradas indesejáveis (ARAÚJO, 1992), considerando assim, destacam-se os híbridos AG9010 e AG9010 YG,

com menores valores para altura de planta nos três níveis de aplicação, e para altura de inserção de espiga destacam-se os híbridos AG9010, AG9010 YG e SPRINT TL da mesma forma estando sempre no ultimo grupo pelo teste de agrupamento de médias.

Outros fatores que devem ser ressaltados é a existência de correlação positiva entre produtividade de grãos, altura de planta e inserção de espiga (WERLE, 2011), o que indica que híbridos mais altos e com inserção de espiga mais elevada apresentam uma tendência de maior produtividade de grãos. Assim essa característica deve ser avaliada juntamente com outras características como enraizamento e estrutura do colmo dos híbridos avaliados, pois altura de planta e inserção de espiga não são determinantes para tombamento e acamamento de planta, também estando associadas a outras características.

Na figura 1 são apresentados os testes de agrupamento de médias aplicados dentro dos híbridos testando a influência da aplicação dos inseticidas, assim como as médias gerais dos diferentes híbridos.

Neste gráfico pode-se notar que os híbridos sofreram influencia positiva da aplicação dos inseticidas, sendo que a maior influencia sofreu o híbrido CELERON, com três aplicações de inseticida. Esse híbrido teve destaque entre os demais, mas o mesmo não ocorreu quando foram realizadas uma ou duas aplicações de inseticida.

A explicação para isso pode ser a alta infestação de pulgões neste híbrido, que na terceira aplicação de inseticida controlou o ataque desse tipo de praga, fato também que deve estar relacionado com o aumento de produtividade com três aplicações em híbridos *Bt*.

Em relação à produtividade média geral dos híbridos com os diferentes número de aplicações de inseticida, o híbrido IMPACTO TL destacou-se no experimento, apresentando produtividade superior a 6000 kg ha⁻¹.

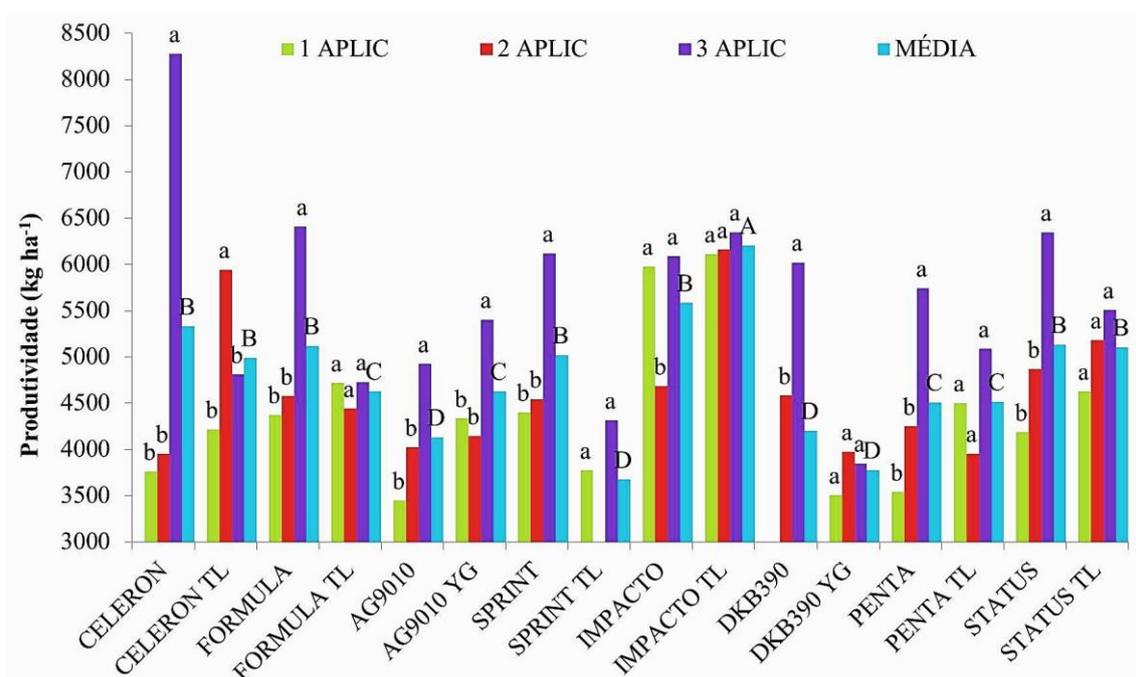


Figura 1. Teste de médias dentro de cada híbrido avaliando a influencia do inseticida.

Conclusões

Os diferentes híbridos utilizados apresentam potencial para utilização na safrinha para a região de Cascavel;

Os híbridos avaliados apresentaram respostas diferentes conforme o número de aplicações de inseticida.

Com uma aplicação de inseticida o cultivo de híbridos *Bt* apresentam maior viabilidade, porém com 3 aplicações, é mais viável o cultivo de híbridos não *Bt*.

Em média geral o híbrido IMPACTO TL apresentou maior potencial produtivo.

Individualmente a maior produtividade foi obtida pelo híbrido CELERON com três aplicações de inseticida.

Referencias

- ALMEIDA, P.R.; CAVALCANTE, R.D.; BITRAN, E.A. Ensaio de campo com inseticidas granulados no combate à lagarta do cartucho - *Laphygma frugiperda* (Smith & Abbot, 1797). **O Biológico**, v.32, n.3, p.52-54, 1966.
- ALMEIDA, P.R.; CAVALCANTE, R.D.; SORDI, G. de. Ensaio com inseticidas modernos no combate à lagarta do cartucho - *Laphygma frugiperda* (Smith & Abbot, 1797) e técnica de aplicação. **O Biológico**, v.30, n.5, p.111-114, 1964.
- ARAÚJO, P.M. **Variabilidade genética em subpopulações de milho (*Zea mays* L.) obtidas por seleção divergente**. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz, Piracicaba. 1992. 153f.
- BORCHGRAVE, R. Cientista belga defende transgênicos para o Brasil. São Paulo: CIB, 2002. Disponível em: <<http://www.cib.org.br/>>. Acesso em: 20 Jan. 2010.
- BUCKLER, E.S.; STEVENS, N.M. Maize origins, domestication, and selection. In: MOTLEY, T.J.; ZEREGA, N.; CROSS, H. Darwin's harvest. New York: Columbia University Press, 2005. p.67-90.
- CARVALHO, R.P.L. **Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho, em condições de campo**. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 1970. 170f.
- CAVIGLIONE, J.H.; KIIHL, L.R.B.; CARAMORI, P.H.; OLIVEIRA, D. Cartas climáticas do Paraná. Londrina: IAPAR, 2000. (CD Rom)
- CRUZ, C.; SANTOS, J.P. dos. Diferentes bicos do tipo leque no controle da lagarta-do-cartucho em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.1, p.1-7, 1984.
- CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estágios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, p.355-359, 1982.
- GOMES, M.S.; PINHO, R.G.V.; OLIVEIRA, J.S.; RAMALHO, M.A.P.; VIANA, A.C. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho para produtividade de matéria seca e degradabilidade ruminal de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, n.2, p. 83-90, 2002.
- IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná. **Médias históricas em estações do IAPAR. 2011**. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Cascavel.html>. Acesso em: 12 abr. 2011.
- JAMES, C. Biotech corn can boost yields to help growing world food demands. NY: International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, 2003a.
- JAMES, C. Global status of commercialized transgenic crops: 2003. NY: International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, 2003b.
- MARRA, M.C.; PARDEY, P.; ALSTON, J. The pay-offs of agricultural biotechnology: an assessment of the evidence. International Food Policy Research Institute, Washington, DC, USA, 2002, 66p.
- QAIM, M.; MATUSCHKE, I. Impacts of genetically modified crops in developing countries: A survey. **Quarterly Journal of International Agriculture**, v.44, p.207-217, 2005.
- SCAPIM, C.A.; CARVALHO, C.G.P.; CRUZ, C.D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, p.683-685, 1995.

Werle et al. (2011)

SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, p.507-512, 1974.

SHIOGA, P.S.; GERAGE, A.C.; SERA, G.H.; ARAÚJO, P.M.; BIANCO, R. Avaliação de cultivares de milho safrinha 2010. **Boletim Técnico - IAPAR**, Londrina, n.72, 2010.

SHIOGA, P.S.; GERAGE, A.C.; ARAÚJO, P.M. Avaliação de cultivares de milho safrinha 2007. **Informe da Pesquisa - IAPAR**, Londrina, n.153, 2007.

SOUZA, A.C.; CARVALHO, J.G.; PINHO, R.G.V.; CARVALHO, M.L.M. Parcelamento e época de aplicação de nitrogênio e seus efeitos em características agrônômicas do milho. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.25, n.2, p.321-329, 2001.

TSUNECHIRO, A.; GODOY, R.C.B. Histórico e perspectivas do milho safrinha no Brasil. **In:** SHIOGA, P.S.; BARROS, A.S. R. A cultura do milho safrinha. Londrina: IAPAR, 2001.

TSUNECHIRO, A.; FERREIRA, C.R.R.P.T.; BARBOSA, M.Z. Efeito da produção de milho "safrinha" sobre a mudança no padrão de variação sazonal dos preços de milho no Estado de São Paulo. **In: Anais do Seminário Sobre a Cultura do Milho "Safrinha"**, 5, Campinas: IAC, 1999. p.133-140.

WAQUIL, J.M.; VILLELA, F.M.F.; FOSTER, J.E. Resistência do milho (*Zea mays* L.)

transgênico (*Bt*) à lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.1, n.3, p.1-11, 2002.

WERLE, A.J.K. **Avaliação dialética de linhagens elites e híbridos de milho**. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá. 2011. 70f.