

Potencial Agronômico de Populações de Milho Superdoce Portadoras do Gene *Brittle-2*

Andressa Camila Seiko Nakagawa¹, Thiago Pablo Marino¹, Karla Bianca Lopes¹, Paulo Gabriel Dalto¹, Matheus Dalsente Krause¹, Alana Padia Cavalcante¹, Heitor Augusto Carvalho Dias¹, Alessandra Koltun¹, Robson Rockembacher¹, Manoel Ronaldo Carvalho Paiva¹, Rosângela Maria Pinto Moreira¹ e Josué Maldonado Ferreira¹

^{1,2}Departamento de Biologia Geral/CCB, Universidade Estadual de Londrina, Cx Postal 6001, CEP 86051-990, Londrina – PR, Brasil. ²e-mail: josuemf@uel.br

RESUMO - No Brasil, a produção de milho doce é voltada principalmente para a indústria de conservas, sendo limitado o consumo *in natura*, devido à falta de divulgação e disponibilidade deste produto aos consumidores e aos agricultores, juntamente com o elevado custo das sementes e à escassez de cultivares disponível. O objetivou-se com este trabalho determinar o potencial agronômico das populações de milho superdoce portadoras do gene *Brittle-2* (*bt₂*), desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento Genético da UEL. As variedades foram cultivadas na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina, avaliadas utilizando o delineamento em blocos ao acaso com três repetições, empregando parcelas de três fileiras com 4 m, no espaçamento de 0,80 x 0,20 m. Por meio das análises de variância foram detectados efeitos significativos das variedades para as características porcentagem de espigas danificadas e dias para a colheita. Os sintéticos ST2209bt₂, ST2309bt₂ e ST0509bt₂, foram as populações que apresentam o maior potencial para uso e melhoramento genético, por agregarem produtividade, qualidade de espiga e resistência ao ataque de pragas.

Palavras-chave: Milho doce, Melhoramento Genético, *Zea mays* var. *saccharata*.

Introdução

O milho doce (*Zea mays* var. *saccharata*) é uma hortaliça muito popular em países de clima temperado, como Estados Unidos, Canadá, França, Japão e Hungria, diferenciando-se do milho comum por possuir pelo menos um dos oito genes mutantes que afetam a biossíntese de carboidratos no endosperma, deixando os grãos com altos teores de açúcares e pouco amido no endosperma, o que os tornam enrugados e translúcidos quando secos, sendo essa um caráter recessivo de origem genética.

Atualmente, a área mundial cultivada é de 1,04 milhões de hectares, sendo os Estados Unidos o país com a maior área produtiva, cerca de 240 mil hectares (USDA, 2010). No Brasil, essa cultura ainda não é muito popular. Até 2004, eram cultivados 36 mil hectares (BARBIERI, 2010), sendo quase a totalidade da produção voltada para a indústria de conservas. Um dos motivos desta falta de popularidade está relacionado o desconhecimento da cultura do milho doce pelos agricultores, elevado custo das sementes de híbridos e à escassez do número de cultivares disponíveis no mercado.

O desenvolvimento e melhoramento genético de variedades de milho doce adaptadas aos diferentes ambientes brasileiros são fundamentais para a expansão desta cultura. Portanto,

o objetivou-se com este trabalho determinar o potencial agronômico de populações de milho superdoce portadoras do gene *Brittle-2* (*bt₂*), desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento Genético da UEL.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR, sendo cultivadas onze populações de milho superdoce (*bt₂*) desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento Genético de Milho da UEL. Os sintéticos: ST0409*bt₂*, ST0509*bt₂*, ST1009*bt₂*, ST1309*bt₂*, ST2109*bt₂*, ST2209*bt₂*, ST2309*bt₂*, ST2902*bt₂*, ST3002*bt₂*, ST3709*bt₂* e 2300*bt₂* foram avaliadas durante a safra 2011/2012 isoladas de qualquer tipo de milho, com a finalidade de evitar possíveis contaminações.

Os tratamentos foram avaliados utilizando o delineamento em blocos completos casualizados, com três repetições. As parcelas formadas por três fileiras de 4,00 m, no espaçamento de 0,80 m entre fileiras e 0,20 m entre plantas, sendo empregadas quinze sementes por metro linear. O desbaste foi realizado manualmente quando as plantas apresentaram quatro a cinco folhas, deixando-se a densidade de 62500 plantas ha⁻¹.

A adubação de semeadura foi realizada com 300 kg ha⁻¹ do formulado 08-28-16 (NPK), e a de cobertura com 200 kg ha⁻¹ do adubo Super N que apresenta 45% de nitrogênio. O controle de pragas e das ervas daninhas foi realizado segundo recomendações técnicas para a cultura do milho.

As características avaliadas foram: teor de sólidos solúveis (BRIX, em %), produtividade de espigas com palha (PECP), produtividade de espigas sem palha (PESP), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), comprimento de grão (CG), porcentagem de espigas danificadas (%ED), dias para florescimento (FL), dias para colheita (DC), altura de planta (AP) e altura de espiga (AE).

As análises de variância foram realizadas com auxílio do programa SAS (Statistical Analysis Software) e a comparação das médias dos tratamentos por meio do teste de Scott & Knott, empregando o programa GENES.

Resultados e Discussão

Os coeficientes de variação experimental (CV%) com exceção para peso de espigas danificadas revelaram elevada precisão experimental (Tabela 1). Por meio das análises de variância foram detectados efeitos significativos de populações para as características porcentagem de espigas danificadas e dias para a colheita, revelando um comportamento diferenciado das populações para estas características.

As populações apresentaram uma média geral de 17,3% de sólidos solúveis totais; 12,5 t ha⁻¹ de produtividade de espigas com palha e 82 dias para a colheita. Os resultados obtidos para teor de sólidos solúveis e produtividade foram semelhantes aos relatados por Albuquerque et al. (2008); Kwiatkowski e Clemente (2007); Pereira Filho e Cruz (2003) e Pereira et al. (2009), mas a colheita foi de 8 a 18 dias mais precoce em relação ao apresentado por estes autores.

As variedades ainda apresentaram médias de 6,90 t ha⁻¹ de espigas sem palha; uma relação de 0,55 entre o peso de espigas sem palha e com palha (PECP/PESP); 16,1 cm de comprimento de espiga; 4,2 cm de diâmetros de espiga; 1,1 cm de comprimento do grão; 13,4% de espigas com algum dano por lagartas; 62 dias para o florescimento; altura de planta de 205 cm; uma relação de altura da espiga na planta igual a 0,51 (Tabela 2).

Pelo conjunto das características avaliadas pode-se observar que as populações ST2209bt₂, ST2309bt₂ e ST0509bt₂ apresentaram as melhores médias absolutas para o conjunto das características avaliadas, com produtividade de espigas sem palha acima de 7,00 t ha⁻¹.

Conclusões

As populações que apresentaram maior potencial agrônomico para uso e melhoramento genético são ST2209bt₂, ST2309bt₂ e ST0509bt₂, em ordem.

Literatura Citada

ALBUQUERQUE, C. J. B.; VON PINHO, R. G.; SILVA, R.; Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. Bioscience. Journal., Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 69-76, 2008.

BARBIERI, V.H.B. Mapeamento de QTL em testecrosses de milho doce com diferentes testadores e ambientes. 2010. 129p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Curso de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

KWIATKOWSKI, A.; CLEMENTE, E.; Características do milho doce (*Zea mays* L.) para industrialização. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, Ponta Grossa, v. 01, n. 02: p. 93–103, 2007.

PEREIRA FILHO, I.A.; CRUZ, J.C. Colheita, transporte e comercialização. In: PEREIRA FILHO, I.A. O cultivo do milho verde. Brasília: Embrapa, 2003, p.183-194.

PEREIRA, A. F; MELO, P.G.S; PEREIRA, J.M; ASSUNÇÃO, A; NASCIMENTO, A.R; XIMENES, P.A; Caracteres agrônomicos e nutricionais de genótipos de milho doce. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 104-112, 2009.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of Agriculture (USDA). Table 99-World sweet corn (green maize): Area harvested (hectares), 1961-2008. 2010. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/ers/SweetCorn/sweetcorn2010.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

Tabela 1. Quadrados médios e níveis de significância da análise de variância em uma época de semeadura, com respectivos coeficientes de variação (CV, em %) e médias gerais.

Características	Quadrados Médios			CV%	Média
	Bloco	População	Erro		
GL	2	10	20		
BRIX (%)	4,8611*	2,3371ns	1,3509	6,70	17,3
Produtividade de espigas c/ palha (t ha ⁻¹)	1,1120ns	3,7643ns	3,5074	14,9	12,5
Produtividade de espigas s/ palha (t ha ⁻¹)	1,3168ns	1,3652ns	1,3711	16,9	6,89
PECP/PESP	0,0013ns	0,0021ns	0,0016	7,15	0,55
Comprimento da espiga (cm)	0,8759ns	0,7541ns	0,4682	4,26	16,1
Diâmetro da espiga (cm)	0,0159ns	0,0428ns	0,0320	4,28	4,18
Comprimento do grão (cm)	0,0185ns	0,0218ns	0,0239	13,8	1,12
Porcentagem de espigas danificadas	129,02*	78,935*	32,409	42,4	13,4
Dias para o florescimento	0,3234ns	3,7487ns	3,4861	3,01	62,0
Dias para a colheita	0,6364*	0,3636*	0,1364	0,45	82,4
Altura da planta (cm)	210,64*	93,818ns	51,636	3,51	204
Altura da espiga (cm)	134,76ns	66,497ns	62,924	7,53	105

ns e *: não significativo e significativo a 5% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 2. Média das populações de milho superdoce para teor de sólidos solúveis, produtividade de espigas com palha, produtividade de espigas sem palha, comprimento de espiga, diâmetro de espiga, comprimento de grão, porcentagem de espigas danificadas, dias para florescimento, dias para colheita, altura de planta e altura de espiga em uma época de semeadura.

Populações	BRIX (%)	PECP (t ha ⁻¹)	PESP (t ha ⁻¹)	PECP/PESP	CE (cm)	DE (cm)	CG (cm)	%ED	FL	DC	AP (cm)	AE (cm)
ST0409bt ₂	17,9a	12,871a	7,018a	0,55a	16,2a	4,3a	1,17a	20,0a	61a	82b	204a	109a
ST0509bt ₂	17,5a	12,234a	7,404a	0,60a	16,1a	4,3a	1,14a	12,6a	60a	82b	206a	106a
ST1009bt ₂	16,6a	11,950a	5,974a	0,51a	15,3a	4,0a	1,06a	11,3a	63a	83a	204a	102a
ST1309bt ₂	16,2a	12,379a	7,066a	0,56a	16,3a	4,3a	1,19a	19,8a	62a	82b	210a	112a
ST2109bt ₂	17,0a	13,286a	7,323a	0,57a	16,7a	4,2a	1,13a	16,0a	62a	82b	208a	106a
ST2209bt ₂	17,6a	13,367a	7,891a	0,58a	15,9a	4,3a	1,28a	8,8a	61a	82b	212a	110a
ST2309bt ₂	19,4a	11,767a	6,554a	0,55a	16,4a	4,1a	1,17a	4,2a	62a	83a	194a	95a
ST2902bt ₂	17,3a	14,221a	7,583a	0,54a	16,3a	4,3a	1,08a	20,3a	61a	82b	206a	107a
ST3002bt ₂	16,3a	10,935a	5,844a	0,55a	15,0a	4,0a	0,96a	11,6a	64a	83a	197a	102a
ST3709bt ₂	17,8a	10,935a	6,180a	0,56a	15,9a	4,0a	1,04a	10,5a	63a	83a	209a	107a
ST2300bt ₂	17,1a	14,008a	7,033a	0,51a	16,5a	4,1a	1,14a	12,6a	62a	82b	200a	102a
Média	17,3	12,5	6,9	0,6	16,1	4,2	1,1	13,4	62,0	82,4	204,5	105,3
DMS	3,4	5,523	3,453	0,12	2,0	0,5	0,46	16,8	6	1	21	23