

ANÁLISE DE TRILHA EM CARACTERES RELACIONADOS À RESISTÊNCIA PÓS-COLHEITA DE TOMATE CEREJA (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*)

Fabrizio Moreira Sobreira¹, Fábio Moreira Sobreira¹, Flávio Santos Lopes¹, Cristiano Cezana Contarato¹, Frederico de Pina Matta¹

¹Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Espírito Santo / Departamento de Produção Vegetal, e-mail: fpmatta@cca.ufes.br

Resumo- Este trabalho foi realizado com o intuito de identificar materiais com potencial para utilização em programas de melhoramento que visem à característica resistência pós-colheita dos frutos. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, com três repetições e dez frutos por parcela. Frutos no estágio maduro foram colhidos e imediatamente caracterizados com base em descritores morfoagronômicos. Para análise dos dados adotou-se um diagrama causal em cadeia considerando a resistência pós-colheita (RPC) como a variável básica e as variáveis explicativas primárias: diâmetro médio dos frutos (DMF), comprimento médio dos frutos (CMF), espessura do mesocarpo (ESP), peso médio dos frutos (PMF) e área da cicatriz do pedúnculo (ACP). Realizou-se as análises de variâncias, correlação genotípica e o desdobramento desta por meio de análise de trilha. Com base nas variáveis utilizadas neste trabalho, verifica-se que há possibilidades de se obter aumentos na característica RPC com base na seleção das variáveis DMF e CMF. Esse ganho será maior se dentre os frutos de maiores DMF forem selecionados os genótipos que apresentarem maiores CMF.

Palavras-chave: resistência, pós-colheita, trilha, genótipos, *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é considerado uma das mais importantes solanáceas, tanto em cultivo convencional quanto em protegido (HARTMAN & ST CLAIR, 1999).

O interesse em trabalhar com o tomate cereja veio ao encontro das poucas informações encontradas na literatura como também em resposta à sua crescente utilização comercial verificada nos grandes centros urbanos em casas comerciais, como os restaurantes, os quais procuram sempre apresentar pratos diversificados, coloridos e nutritivos.

O conhecimento das correlações entre os caracteres é muito importante, pois o melhorista tem condições de orientar a seleção, principalmente no que se refere à intensidade a ser aplicada em cada caráter. Convém enfatizar que os estudos de correlações entre caracteres não permitem tirar conclusões sobre as relações de causa e efeito (VENCOVSKY & BARRIGA, 1992), sendo necessário seu desdobramento, feito por meio da análise de trilha. Foram idealizados por Wright (1921), os estudos da análise de trilha, que é um desdobramento das correlações estimadas em efeitos diretos e indiretos sobre uma variável básica. A decomposição da correlação é dependente do conjunto de variáveis estudadas, da importância de cada uma e das possíveis inter-relações expressas em diagrama de trilha (RIBEIRO JUNIOR, 2001).

A análise de trilha consiste no estudo dos efeitos diretos e indiretos de características sobre uma

variável básica, cujas estimativas são obtidas por meio de equações de regressão, em que as variáveis são previamente padronizadas (CRUZ & REGAZZI, 2001). Para fins de melhoramento, é importante identificar, dentre as características de alta correlação com a variável básica, aqueles de maior efeito direto em sentido favorável à seleção, de tal forma que a resposta correlacionada por meio da seleção indireta seja eficiente.

Dessa forma, neste trabalho, objetivou-se desdobrar as correlações genotípicas por meio da análise de trilha em efeitos diretos e indiretos visando obter informações sobre quais variáveis estão envolvidas na resistência pós-colheita, em 15 acessos de tomate cereja (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*), pertencentes ao Banco de Germoplasma de Tomate do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), com o intuito de identificar materiais com potencial para utilização em programas de melhoramento que visem à característica resistência pós-colheita dos frutos.

Metodologia

O experimento foi conduzido no CCA-UFES, localizado a 20°45'48" de latitude sul e 41°31'57" de longitude oeste de Greenwich e a 110 m de altitude, no município de Alegre, sul do Estado do Espírito Santo, durante o ano de 2006.

Foram utilizados 15 acessos de tomate cereja (*L. esculentum* var. *cerasiforme*) do banco germoplasma do CCA-UFES, semeados em bandejas de isopor, utilizando-se o substrato

Plantmax®. Aos 30 dias as plântulas foram transplantadas para vasos de 12 litros, preenchidos na proporção de 2:1:1 de terra, areia e esterco curtido, respectivamente.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, com três repetições e dez frutos por parcela. Frutos no estágio maduro foram colhidos e imediatamente caracterizados com base em descritores morfoagronômicos, propostos pelo International Plant Genetic Resources Institute, (IPGRI, 1996). Sendo realizados os tratamentos culturais recomendados para a cultura, de acordo com Filgueira (2003).

Para análise dos dados adotou-se um diagrama causal em cadeia considerando a resistência pós-colheita (RPC) como a variável básica e as variáveis explicativas primárias: diâmetro médio dos frutos (DMF), comprimento médio dos frutos (CMF), peso médio dos frutos (PMF), espessura do mesocarpo (ESP), e área da cicatriz do pedúnculo (ACP) conforme ilustrado na Figura 1.

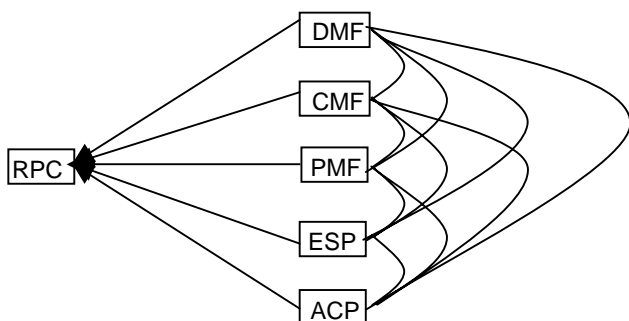


Figura 1. Diagrama causal em cadeia mostrando, o inter-relacionamento dos efeitos diretos e indiretos das variáveis.

Inicialmente foram realizadas as análises de variâncias e, na existência de variabilidade genética, procedeu-se a análise de correlação genotípica e o desdobramento desta por meio de análise de trilha.

As análises estatísticas foram realizadas segundo recomendações de Cruz *et al.* (2004), sendo processadas pelo programa computacional Genes, versão Windows (CRUZ, 2001).

Resultados

Por meio da análise de variância, verificou-se que existem diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste F em todas as variáveis, o que evidencia variação entre os tratamentos para cada variável analisada (Tabela 1).

Os efeitos das variáveis primárias sobre a variável básica são apresentados na Tabela 2.

Tabela 1 – Resumo das análises de variância.

FV	GL	Quadrados Médios					
		RCP	DMF	CMF	PMF	ESP	ACP
Bloc	2	39,34	0,01	0,42	9,77	0,32	0,002
Aces	14	427,03*	1,47*	2,33*	293,27*	4,22*	0,042*
Res	28	57,61	0,05	0,36	9,41	0,18	0,001
CV (%)		40,28	8,77	19,36	20,51	12,77	20,47

* significativo a 5% de probabilidade

Tabela 2 – Efeitos diretos e indiretos das variáveis primárias DMF, CMF, ESP, PMF e ACP sobre a variável básica RPC.

Variáveis	Descrição dos efeitos	Estimativas
Variável DMF	Efeito direto sobre RPC	3.715
	Efeito indireto via CMF	0.673
	Efeito indireto via PMF	-0.619
	Efeito indireto via ESP	-2.065
	Efeito indireto via ACP	-1.111
	TOTAL = 0.59	
Variável CMF	Efeito direto sobre RPC	0.837
	Efeito indireto via CMF	2.985
	Efeito indireto via PMF	-0.546
	Efeito indireto via ESP	-2.288
	Efeito indireto via ACP	-0.617
	TOTAL = 0.37	
Variável PMF	Efeito direto sobre RPC	-0.629
	Efeito indireto via CMF	3.653
	Efeito indireto via PMF	0.727
	Efeito indireto via ESP	-2.081
	Efeito indireto via ACP	-1.044
	TOTAL = 0.62	
Variável ESP	Efeito direto sobre RPC	-2.286
	Efeito indireto via CMF	3.356
	Efeito indireto via PMF	0.838
	Efeito indireto via ESP	-0.573
	Efeito indireto via ACP	-0.845
	TOTAL = 0.49	
Variável ACP	Efeito direto sobre RPC	-1.387
	Efeito indireto via CMF	2.976
	Efeito indireto via PMF	0.372
	Efeito indireto via ESP	-0.474
	Efeito indireto via ACP	-1.392
	TOTAL = 0.09	
R ²		0.86
Variável residual		0.36

A variável diâmetro médio do fruto (DMF) está correlacionada favoravelmente (0,59) com a variável básica (RPC). Esta apresenta efeito direto positivo e elevado (3,715) com a variável básica.

A variável comprimento médio do fruto (CMF) está correlacionada favoravelmente (0,37) com a variável básica (RPC). Apresentando efeito direto positivo (0,837).

A variável peso médio do fruto (PMF) está correlacionada favoravelmente (0,62) com a variável básica (RPC). Entretanto, salienta-se que seu efeito é direto negativo (-0,629).

A variável espessura do mesocarpo (ESP) está correlacionada favoravelmente (0,49) com a variável básica (RPC). Entretanto, seu efeito direto possui valor elevado e negativo (-2,286)

A variável área da cicatriz do pedúnculo (ACP) não apresenta correlação com a variável básica (0,09) e seu efeito direto possui valor negativo e elevado (-1,387).

Discussão

Embora as correlações das variáveis PMF e ESP com a variável RPC tenham se apresentado com valores positivos, seus efeitos diretos apresentaram-se negativos. Esse fato indica que obter ganhos em RPC por meio da seleção dessas variáveis não serão eficientes.

As correlações entre as variáveis DMF e CMF com a variável RPC, também apresentaram-se positivas. Como seus respectivos efeitos diretos, sobre a variável RPC, também foram positivos, verifica-se que a seleção com base nestas características acarretará em respostas desejáveis para essa característica. Vale salientar que, o aumento em RPC, será mais eficiente ao selecionar com base no diâmetro médio dos frutos (DMF), comparativamente à CMF. Contudo, para os ganhos serem mais eficientes para RPC, dentre os frutos selecionados com maiores diâmetros, devem ser considerados os frutos com maiores CMF.

A variável área da cicatriz do pedúnculo (ACP) não apresenta correlação com a variável básica (0,09). Entretanto, seu efeito direto possui valor negativo e elevado (-1,387). Esse fato pode estar indicando que outras variáveis possivelmente podem estar mascarando o resultado de correlação entre as duas. Esse resultado demonstra que a seleção indireta para menores valores de ACP acarretará em maiores valores de RPC, corroborando com os resultados obtidos por Freitas *et al.* (1999), no qual relatam que menores áreas de cicatriz peduncular correlaciona-se com maior conservação pós-colheita.

A análise de trilha é muito aplicada no estudo das variáveis que afetam a produção do tomateiro, porém ainda é pouco utilizada no estudo da pós-colheita de frutos de tomate. Conforme demonstrado neste trabalho, a análise de trilha é uma eficiente e importante ferramenta do melhorista, devendo ser utilizada também para outras características importantes, além da produção.

Conclusão

Com base nas variáveis utilizadas neste trabalho, verifica-se que há possibilidades de se obter aumentos na característica Resistência pós-colheita com base na seleção da variável Diâmetro

médio dos frutos e Comprimento médio dos frutos. Esse ganho será maior se dentre os frutos de maiores Diâmetros forem selecionados os genótipos que apresentarem maiores valores para a variável comprimento.

Referências

- CRUZ, C.D. **Programa genes**: versão windows: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 648p. 2001.
- CRUZ, C.D. et al. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. ed. Viçosa: UFV, v. 1, 3. 2004.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**, Viçosa: UFV, 390p. 2001.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ª ed. São Paulo: 412p. 2003.
- FREITAS, J.A.; MALUF, W.R.; GOMES, L.A.A.; AZEVEDO, S.M. Efeitos dos alelos *ALC*, *OG^c* e *HP* sobre as características de maturação e conservação pós-colheita de frutos de tomateiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.3, p.569-577, 1999.
- IPGRI. **Descriptors for tomato** (*Lycopersicon* spp.). International Plant Genetic Resources Institute. Roma, Itália. 47 p. 1996.
- RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Análises estatísticas no **SAEG**. Viçosa: UFV, 2001.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: **Sociedade Brasileira de Genética**, 1992.
- WRIGHT, S. Correlation and causation. **J. Agric. Res.**, Washington, D.C., v. 20, p. 557-85, 1921.
- HARTMAN, J.B.; ST CLAIR, D.A. Variation for aphid resistance and insecticidal acyl sugar expression among and within *Lycopersicon pennellii* derived inbred backcross lines of tomato and their F1 progeny. **Plant Breeding**, v.118, n.3, 531- 536, 1999.