

COMUNICAÇÃO

IMPORTÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS NA DETERMINAÇÃO DO TEOR DE VITAMINA C EM FRUTOS DE ACEROLEIRA¹

Endson Santana Nunes²

Pedro Crescêncio Souza Carneiro³

Flávio Alencar d' Araújo Couto⁴

Vamberto Barbosa Braz²

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a correlação das características físicas (peso da polpa por peso do fruto (RPF), diâmetro do fruto, comprimento do fruto, peso do fruto, peso da polpa, e peso das sementes), e químicas (sólidos solúveis totais, acidez (pH) e acidez total titulável (ATT)) com o teor de vitamina C em frutos de aceroleira, mediante análise de trilha. De modo geral, as características físicas não se correlacionaram com as químicas. As correlações entre as características físicas indicaram que os frutos mais pesados foram maiores (de maior diâmetro e comprimento), e de elevado peso de polpa e de sementes. Também indicaram, devido ao valor de correlação negativo e de efeito significativo entre RPF e PS, que a seleção para aumento de rendimento seria mais eficiente se dentre aqueles frutos de maior peso se escolhessem os de maior tamanho e de sementes mais leves. A característica ATT foi a principal determinante do teor de vitamina C, com alto efeito direto, estimado pela análise de trilha, e correlação de alta magnitude, indicando eficiência na seleção indireta do teor de vitamina C, quando baseado em ATT.

Palavras-chave: correlação, melhoramento, análise de trilha.

¹ Aceito para publicação em 02.04.2004. Apoio financeiro do CNPq.

² Estudante de Agronomia, bolsista PIBIC/CNPq. Dep. de Fitotecnia/UFV. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: endsonbahia@yahoo.com.br vbraz@hotmail.com

³ Dep. de Biologia Geral/UFV. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: carneiro@ufv.br

⁴ Dep. de Fitotecnia/UFV. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: cead@ufv.br

ABSTRACT**IMPORTANCE OF PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS ON THE DETERMINATION OF VITAMIN C IN FRUITS OF WEST INDIAN CHERRY**

This research aimed to evaluate the correlation of the physical characteristics pulp weight/fruit weight relation (PFR), fruit diameter, fruit length, fruit weight, pulp weight, seed weight (SW) and of the chemical characteristics total soluble solids, acidity (pH) and titrable total acidity (TTA) with vitamin C in West Indian cherry fruits through path analysis. Overall, the physical and chemical characteristics did not show correlation. The correlations among the physical characteristics indicated that the heavier fruits were larger (in diameter and length), also presenting high pulp and seed weights. Moreover, they also showed that the selection to increase yield would be more efficient if the largest fruits with lighter seeds were chosen among the heaviest fruits, this being due to the negative correlation and of significant effect between PFR and SW. The characteristic TTA was the major determinant of vitamin C, with high direct effect, estimated through path analysis and high magnitude correlation, showing efficiency for indirect selection of vitamin C, when based on TTA.

Key words: correlation breeding; path analysis.

A aceroleira (*Malpighia* sp.), originária das Antilhas, despertou o interesse da população devido ao alto teor de vitamina C. Foi introduzida no Brasil, no Estado de Pernambuco, em 1955, pela Universidade Federal de Pernambuco, com sementes procedentes de Porto Rico (1). No entanto, segundo Marino Neto (7), mudas de aceroleira já eram comercializadas antes dessa data pela empresa viveirista Dieberger Agrícola, no município de Limeira, Estado de São Paulo.

O cultivo da aceroleira intensificou-se rapidamente no Brasil no período de 1988 a 1992, principalmente pela adaptação da planta aos climas tropical e subtropical, com grande produção de frutos de excelente qualidade, e pelo elevado teor de vitamina C, garantindo intensa demanda do mercado internacional (6). O Nordeste brasileiro destaca-se por possuir, na região do Submédio São Francisco, uma área em torno de 800 ha com aceroleira, responsável por 64% da produção dessa região. O País detém uma área de 7.130 ha de aceroleira (9). Embora a acerola tenha conquistado posição de destaque na fruticultura nacional, são ainda relativamente poucas as pesquisas com a cultura, pelos inúmeros problemas que ela apresenta.

A vitamina C desempenha uma variedade de funções no organismo, dentre elas, atua na formação de colágeno, substância protéica que une as células e sustenta o tecido conjuntivo. A determinação do teor de vitamina C em frutos, de modo geral, é um processo laborioso, pois ela degrada-se rapidamente na luz. Ademais, o processo utiliza reagentes de alto risco de

manuseio, como o ácido sulfúrico.

Em programas de melhoramento genético é comum o emprego da técnica de resposta correlacionada para a seleção referente a variáveis de difícil medição ou quando o processo de medição é caro. Para maior eficácia do emprego desta técnica, durante a prática seletiva é de suma importância o conhecimento das inter-relações entre as características de mais fácil medição com aquela de principal interesse. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre as características físicas e químicas e o teor de vitamina C em frutos de aceroleira, mediante análise de trilha.

Material e métodos. O experimento foi conduzido num pomar de aceroleira, com seis anos de idade, no setor de Fruticultura do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, com plantas de grande variabilidade fenotípica, em relação a diversas características agronômicas. De novembro/2000 a maio/2001, frutos maduros de 20 plantas deste pomar foram avaliados em relação às seguintes características físicas: a) diâmetro do fruto (DF - mm); b) comprimento do fruto (CF - mm), medidos com paquímetro marca Mitutoyo com precisão de 0,02 mm; c) peso do fruto (PF - g); d) peso da polpa (PP - g); e) peso das sementes (PS - g), pesados em balança digital, marca Núcleo Equipamentos, com precisão de 0,05 gramas; f) relação peso da polpa/peso do fruto (RPF); e g) urticância, avaliada pela irritação ocasionada à pele durante a colheita dos frutos. Cada característica física foi avaliada em três repetições com 20 frutos, totalizando 60 frutos de cada uma das 20 plantas selecionadas. Também foram avaliadas, nestas 20 plantas, as seguintes características químicas: a) sólidos solúveis totais (SST), por refratômetro marca Atago e expresso em gramas por 100 gramas de suco; b) acidez (pH), com leitura realizada em potenciômetro de membrana de vidro, marca Digimed; c) acidez total titulável (ATT), por titulação e expressa em gramas de ácido málico/100 gramas de polpa; e d) vitamina C, por titulação e expressa em miligramas de ácido ascórbico/100 gramas de polpa. A determinação das variáveis seguiu as instruções das normas do Instituto Adolfo Lutz (5). De modo geral, nas características ATT, SST, acidez e vitamina C, as amostras foram obtidas da extração da polpa de 20 frutos das quais foram retiradas alíquotas de 5 g, exceto em SST, em que foram retiradas gotas da polpa.

No estudo da correlação entre as principais características DF, CF, PF, RPF, PP, PS, ATT, SST, pH e a vitamina C foi realizada a análise de trilha, baseada na matriz de correlação simples entre as características avaliadas, conforme Cruz e Regazzi (3).

Resultados e discussão. No Quadro 1 estão as correlações fenotípicas entre as variáveis estudadas.

QUADRO 1 - Correlações fenotípicas entre sólidos solúveis totais (SST), teor de vitamina C (VIT C), acidez (pH), acidez titulável (ATT), diâmetro médio do fruto (DF), comprimento médio do fruto (CF), peso médio do fruto (PF), relação peso da polpa/peso do fruto (RPF), peso médio da polpa (PP) e peso médio das sementes (PS), em genótipos de aceroleira

| Variáveis | SST (%) | pH | ATT (g/100g) | VIT C (mg/100g) | DF (mm) | CF (mm) | PF (g) | RPF | PP (g) | OS (g) |
|-----------|---------|--------|--------------|-----------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| SST | 1 | | | | | | | | | |
| pH | -0,14 | 1 | | | | | | | | |
| ATT | 0,42 | 0,70** | 1 | | | | | | | |
| VIT C | 0,36 | -0,44* | 0,77** | 1 | | | | | | |
| DF | -0,04 | -0,08 | -0,09 | -0,27 | 1 | | | | | |
| CF | -0,03 | -0,08 | -0,13 | -0,22 | 0,90** | 1 | | | | |
| PF | -0,02 | 0 | -0,14 | -0,26 | 0,98** | 0,92** | 1 | | | |
| RPF | -0,07 | 0,22 | -0,1 | -0,04 | -0,26 | -0,18 | -0,15 | 1 | | |
| PP | -0,02 | 0 | -0,15 | -0,26 | 0,97** | 0,92** | 0,99** | -0,11 | 1 | |
| PS | -0,01 | -0,06 | -0,1 | -0,29 | 0,96** | 0,84** | 0,92** | -0,45* | 0,91* | 1 |

** , * = 1 e 5 % de probabilidade, respectivamente, pelo teste t.

O diâmetro, o comprimento e o peso do fruto, o peso da polpa e o peso das sementes apresentaram entre si altos e significativos valores de correlação ($> 0,84$), porém não se relacionaram, significativamente, com as demais variáveis, exceto a relação peso da polpa/peso do fruto (RPF), que apresentou correlação negativa, de efeito significativo, com o peso de sementes ($-0,45$). Esta relação era esperada, uma vez que a RPF é a razão entre o peso da polpa e o do fruto (polpa + semente). Assim, maior peso de sementes resulta em menor RPF. Entretanto, o peso de sementes apresentou alta correlação ($r = 0,92$) com o peso de frutos e da polpa ($r = 0,91$). Logo, se o objetivo é obter plantas com alto rendimento de polpa e elevada produtividade, devem-se selecionar plantas que apresentam os maiores frutos com as menores sementes.

Entre as variáveis químicas analisadas, destaca-se a acidez total titulável (ATT), que apresentou o maior valor de correlação ($r = 0,77$) com a vitamina C (variável de principal interesse). Estes resultados indicam que a ATT pode ajudar no processo seletivo de genótipos com alto teor de vitamina C. Tanto sólidos solúveis totais (SST) quanto pH e ATT apresentaram valores muito baixos e negativos de correlação com as características físicas. Estudos realizados por Gomes et al. (4) mostram que a seleção baseada na característica sólidos solúveis totais (SST) direciona ganhos em peso da polpa e teor de vitamina C. Estes autores

no teor de vitamina C (Quadro 2). Estes resultados indicam ser a variável ATT o principal determinante do teor de vitamina C, contrariando resultados apresentados por Gomes et al. (4), que recomendam a seleção baseada em SST para ganhos em vitamina C. O diâmetro do fruto apresentou alto efeito direto em vitamina C, indicando que frutos menores apresentam maior teor de vitamina C, mas, num processo seletivo, baseado em resposta correlacionada, esta variável não teria grande importância, uma vez que apresentou baixa correlação com a vitamina C. Isso também aconteceu com a variável peso da polpa. Entretanto, estes caracteres, além da acidez total titulável, devem ser considerados se a seleção basear-se em índice de seleção (seleção simultânea de caracteres).

Concluiu-se que a seleção visando ao aumento de rendimento seria eficiente baseada apenas em maior peso de frutos, devido à alta correlação entre esta variável e as demais características físicas, exceto a razão peso da polpa por peso do fruto; devido ao valor de correlação negativo entre a relação peso da polpa por peso do fruto e peso das sementes, a seleção visando ao aumento de rendimento seria mais eficiente se dentre os frutos de maior peso se escolhessem aqueles de maior tamanho e de sementes mais leves; não há correlação entre as características físicas e as químicas e, dentre as químicas, a acidez total titulável é a que apresentou maior efeito direto sobre o teor de vitamina C; e, num processo seletivo, baseado em múltiplos caracteres (índice de seleção), o diâmetro do fruto e o peso da polpa, além da acidez total titulável, adquirem importância, por apresentar alto efeito direto na determinação do teor de vitamina C, porém baixa correlação com esta característica.

REFERÊNCIAS

1. COUCEIRO, C. M. Curso de extensão sobre a cultura da acerola. Recife, UFRPE, 1985. 45p.
2. CRUZ, C. D. Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, UFV, 1997. 442p.
3. CRUZ, C. D. & REGAZZI, A. J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 2. ed. Viçosa, UFV, 1997. 547p.
4. GOMES, J. E.; PERECIN, D.; MARTINS, A. B. D. & ALMEIDA, E. J. de. Variabilidade fenotípica em genótipos de acerola. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35:2205-11, 2000.
5. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3 ed. São Paulo, 1985. Vol.1, 533p.
6. MANICA, I. & CARVALHO, R. I. N. Acerola, pesquisa e extensão no Rio Grande do Sul. In: São José, A. R. & Alves, R. E. (eds.). Acerola no Brasil: produção e mercado. Vitória da Conquista – BA, DFZ/UESB, 1995. p.133-41.
7. MARINO NETO, L. Acerola, a cereja tropical. São Paulo, Nobel, 1986. 94p.
8. MONTGOMERY, D. C. & PECK, E. A. Introduction to linear regression analysis. New York, John Wiley & Sons, 1981. 504p.
9. SIMÃO, S. Cereja das Antilhas. In: Manual de Fruticultura. São Paulo, Agronômica Ceres, 1971. p.477-85.