

## Rachadura de Frutos em Citros

Roberto Pedroso de Oliveira<sup>1</sup>  
Walkyria Bueno Scivittaro<sup>2</sup>  
Ângela Campos Diniz<sup>3</sup>  
Eduardo Tavares Spat<sup>4</sup>

### Introdução

Várias desordens de natureza fisiológica (fisiopatias) afetam a produção de citros. Isso é ainda mais importante quando se trata da produção de citros de mesa, haja vista causarem redução da qualidade dos frutos e, conseqüentemente, perda de valor comercial.

Dentre as alterações fisiológicas mais comuns em citros destacam-se: rachadura de frutos (*fruit splitting, cracking* ou rajado de frutos), colapso do albedo (*creasing*), granulação, abscisão excessiva de frutos, podridão estilar, dano pelo frio (*chilling injury*), bufado (*puffing*), pontos escuros na casca dos frutos (*peel pitting*), queimadura de sol (*sunburn*), mancha de óleo (oleocelosis), congelamento de frutos (*freezing*) e estresse oxidativo pelo frio (LEGAZ et al., 2000; AGUSTÍ et al., 2002; AGUSTÍ, 2003; AZNAR; FAYOS, 2006; HOFFMANN et al., 2009).

A rachadura de frutos, também chamada de *fruit*

*splitting, cracking* ou rajado de frutos, é uma fisiopatia que ocorre em praticamente todos os tipos de frutos, com destaque em laranja, tangerina, limão, limas ácidas, maçã, cereja, uva, nectarina, fruta-do-conde, romã, melancia, tomate e café (CONSIDINE; KRIEDMANN, 1972; VISAI et al., 1989; BELMANS; KEULEMANS, 1996; CORDEIRO et al., 2000; AGUSTÍ, 2003; AMORÓS, 2003; GIBERT et al., 2007; CAMPOS, 2013; MATIELLO; ALMEIDA, 2013). Em citros, a depender da cultivar, condições climáticas e práticas de cultivo, pode afetar de 3% a 33% dos frutos do pomar (AGUSTÍ, 2003), ocorrendo tanto em pomares caseiros quanto comerciais. Por isso, segundo Barry e Bower (1997), a rachadura de frutos trata-se da principal desordem fisiológica em pré-colheita de citros.

A fisiopatia manifesta-se durante o período de desenvolvimento dos frutos, quando estes ainda estão verdes, principalmente quando próximos à maturação, geralmente após um período de

<sup>1</sup>Eng.-agrôn., D.Sc., pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, roberto.pedroso@embrapa.br.

<sup>2</sup>Eng.-agrôn., D.Sc., pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, walkyria.scivittaro@embrapa.br.

<sup>3</sup>Eng.-agrôn., D.Sc., pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, angela.campos@embrapa.br.

<sup>4</sup>Acadêmico de Agronomia da Ufpel, Pelotas, RS, eduardospat@gmail.com

estiagem seguido por chuvas ou irrigação. No período seco, os frutos continuam acumulando carboidratos, mesmo em quantidades menores. Com a disponibilidade de água no solo, a polpa expande-se em função do fluxo repentino de seiva e a casca, incapaz de acompanhar a dilatação, sofre forte pressão, que resulta na ruptura da casca do fruto (AZEVEDO, 2003). Essa ruptura apresenta uma evolução distinta. Na maioria das vezes, inicia-se na região estilar, podendo ultrapassar a região equatorial do fruto. Outras vezes, ocorre em qualquer parte do fruto, em local onde a casca apresenta menor resistência (Figura 1). Eventualmente, os frutos caem ao solo, mas, em geral, permanecem na copa da planta, sendo atacados por patógenos e insetos, de forma a comprometer a sanidade do pomar.

A rachadura dos frutos ocorre em todas as áreas citrícolas do mundo e em diferentes cultivares, embora seja mais frequente em tangerinas e laranjas de umbigo (AGUSTÍ, 2003). Além de ser ocasionada por alterações na disponibilidade de água no solo, a fisiopatia, em raras ocasiões, pode ser causada exclusivamente por desordens nutricionais ou por alguns patógenos. Porém, normalmente, é resultante da associação dos fatores citados.

No Rio Grande do Sul, a rachadura dos frutos ocorre com maior frequência nas cultivares Navelina, Monte Parnaso, Valência, Nova e Ortanique, embora também seja verificada nas demais cultivares utilizadas pelos agricultores. A sua ocorrência varia de ano para ano em função das condições ambientais e de propriedade para propriedade em função do manejo adotado.

Diante da relevância do tema, este comunicado técnico tem por finalidade esclarecer as causas da rachadura de frutos em citros, bem como disponibilizar aos produtores um conjunto de práticas de manejo para minimizar a ocorrência dessa fisiopatia.

### Fatores determinantes

Fatores genéticos, ambientais e horticulturais estão relacionados à incidência e à severidade da rachadura dos frutos em citros, destacando-se:

✓ **Cultivar-copa:** as laranjeiras 'Navelina',

'Newhall', 'Washington Navel', 'Hamlin', 'Valência', 'Valência Late' e 'Midknight'; as tangerineiras 'Clemenules', 'Marisol' e 'Fina'; e os híbridos 'Ellendale', 'Fortune', 'Orlando', 'Mor', 'Orri', 'Ortanique' e 'Nova' são as cultivares mais sensíveis à rachadura de frutos (AGUSTÍ, 2003; AZNAR; FAYOS, 2006; STANDER, 2013).

✓ **Porta-enxerto:** a fisiopatia é mais severa quando se utilizam porta-enxertos mais vigorosos, como os limoeiros 'Cravo' e 'Rugoso', os quais promovem absorção e circulação mais rápida de seiva. Em copas enxertadas sobre porta-enxertos menos vigorosos, como o Trifoliata, a incidência e a severidade da rachadura dos frutos são menores.

✓ **Clima:** a incidência da rachadura dos frutos é maior em regiões mais quentes do que em regiões mais frias, pois nas regiões mais quentes a espessura da casca é menor e esta é, supostamente, menos resistente (BARRY; BOWER, 1997). Da mesma forma, em regiões de clima úmido, a espessura da casca dos citros é mais fina, ocorrendo maior incidência dessa desordem fisiológica do que nas regiões de clima seco (COOPER et al., 1963).

✓ **Solo:** em solos arenosos, os frutos tendem a ter menor espessura da casca e albedo menos compacto, havendo maior incidência de rachadura de frutos do que nos argilosos (AZNAR; FAYOS, 2006). Além disso, pomares localizados em solos arenosos sofrem ainda mais com o déficit hídrico nos períodos de estiagem, em função da menor retenção de água em seus poros (GEISEL et al., 2001).

✓ **Nutrição:** baixos níveis de cálcio e de potássio nas plantas estão relacionados à rachadura de frutos (CORDEIRO et al., 2000). A deficiência de potássio nas plantas pode ocorrer em períodos de estiagem mesmo com a presença do nutriente no solo (NAGY et al., 1982). O potássio é essencial para a formação da casca, sendo determinante em sua espessura (MORGAN et al., 2005). O cálcio é importante componente estrutural das membranas e das paredes celulares, sendo comprovada sua relação com o desenvolvimento normal de frutos (CRONJÉ et al., 2011).

✓ **Intensidade de produção:** a incidência da

rachadura dos frutos é maior em anos de grande produção, pois os níveis de nutrientes nos frutos são, geralmente, menores (STANDER, 2013).

## Recomendações de Cultivo

Primeiramente, deve-se destacar que o tratamento para a rachadura dos frutos, assim como para qualquer outra fisiopatia deve, sempre, ser preventivo, pois, quando o sintoma torna-se visível a fruta já está afetada e o prejuízo é inevitável. Nessas condições, resta apenas iniciar os cuidados para a próxima safra.

As principais práticas a serem adotadas no pomar consistem em:

- ✓ **Adubação equilibrada:** a produção comercial de citros requer um programa de fertilização baseado em análises de solo e foliares. Com adubações equilibradas, definidas em função das necessidades da cultura e adequadamente aplicadas, consegue-se minimizar a ocorrência da rachadura dos frutos e produzir frutos com qualidade e produtividade (SCIVITTARO; OLIVEIRA, 2011a, b). Salienta-se, no caso da rachadura de frutos, que se deve dar maior atenção aos nutrientes fósforo, potássio e cálcio, os quais estão relacionados à formação da casca (MORGAN et al., 2005).
- ✓ **Raleio e poda:** a redução do número de frutos por planta, seja por raleio de frutos ou por poda de ramos, diminui a competição por nutrientes, minimizando problemas relacionados à qualidade e à espessura da casca dos frutos (RABE; VAN RENSBURG, 1996; OLIVEIRA et al., 2011).
- ✓ **Conservação da umidade do solo:** o uso de cobertura morta e/ou a manutenção do solo livre de plantas espontâneas durante o período de estiagem reduz a incidência da rachadura dos frutos, pois minimiza variações no teor de água nos tecidos da planta.
- ✓ **Irrigação:** nos períodos críticos de desenvolvimento dos frutos deve-se irrigar, de forma a atender as necessidades das plantas, principalmente quando houver estiagem, visando à adequada absorção de nutrientes e o desenvolvimento equilibrado da polpa e da casca dos frutos (AZEVEDO, 2003).

Além das práticas citadas, em se tratando de pomares de citros compostos por cultivares sensíveis à rachadura dos frutos e/ou com histórico de sintomas da fisiopatia, recomenda-se:

- ✓ **Regulador de crescimento:** preventivamente, aplicar, durante a fase de desenvolvimento dos frutos, no final dos meses de novembro e dezembro, solução contendo de 15 a 20 mg L<sup>-1</sup> de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), 15 a 20 mg L<sup>-1</sup> de ácido diclorofenoxiacético (2,4-D) e nitrato de cálcio a 2%, de forma a cobrir toda a copa das plantas (AMORÓS, 2003). Segundo Agustí (2003), os reguladores de crescimento ácido giberélico e 2,4-D promovem um incremento na resistência da casca, sem afetar a sua espessura e elasticidade.
- ✓ **Potássio via foliar:** em caso de deficiência do nutriente, constatada por análise de solo e/ou foliar, recomenda-se aplicar, durante a fase de desenvolvimento dos frutos, solução de nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>) a 2% (AGUSTÍ, 2003).
- ✓ **Cálcio via foliar:** em caso de deficiência do nutriente, constatada por análise de solo e/ou foliar, recomenda-se aplicar, durante a fase de desenvolvimento dos frutos, solução de nitrato de cálcio [Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] a 2% (AGUSTÍ, 2003).

Os frutos rachados devem ser colhidos e retirados do pomar, a fim de se evitar a formação de fontes de inóculo de patógenos e de pragas.

## Comentários Finais

As práticas de manejo recomendadas na presente publicação têm sido eficientes na redução da incidência da rachadura dos frutos em diversos países produtores de citros em até 90%, quando comparadas a plantas testemunhas com manejo convencional. Em função de a fisiopatia ser resultante de vários fatores, os resultados variam de ano para ano, de região para região e dependem da cultivar. No entanto, conhecendo-se o problema, suas causas e as formas de minimizá-lo é possível produzir com qualidade e produtividade.

## Agradecimentos

Ao CNPq, pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

## Referências

AGUSTÍ, M. **Citricultura**. 2. ed. Madrid: Mundi-Prensa Libros, 2003. 422 p.

AGUSTÍ, M.; MARTÍNEZ-FUENTES, A.; MESEJO, C. Citrus fruit quality. Physiological basis and techniques of improvement. **Agrociência**, v. 6, n. 2, p. 1-16, 2002.

AMORÓS, M. **Producción de agrrios**. 3. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2003. 352 p.

AZEVEDO, C. L. L. **Sistema de produção de citros para o Nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de produção, 16). Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/index.htm> >. Acesso em: 10 set. 2003.

AZNAR, J. S.; FAYOS, G. S. **Cítricos**. Variedades y técnicas de cultivo. Madrid: Mundi-Prensa Libros, 2006. 242 p.

BARRY, G. H.; BOWER, J. P. Manipulation of fruit set and stylar-end fruit split in 'Nova' mandarin hybrid. **Scientia Horticulturae**, v. 70, p. 243-250, 1997.

BELMANS, K.; KEULEMANS, J. A study of some fruit skin characteristics in relation to the susceptibility of cherry fruit to cracking. **Acta Horticulturae**, v. 410, p. 547-550, 1996.

CAMPOS, R. V. **Principais doenças e distúrbios fisiológicos na cultura de melancia**. Disponível em: < [http://www.sementesfeltrin.com.br/\\_uploads/informe/arquivo\\_6\\_0\\_nor.pdf](http://www.sementesfeltrin.com.br/_uploads/informe/arquivo_6_0_nor.pdf) >. Acesso em: 10 set. 2013.

CONSIDINE, J. A.; KRIEDMANN, P. E. Fruit splitting in grapes: Determination of the critical turgor pressure. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 23, p. 17-24, 1972.

COOPER, W. C.; PEYNADO, A.; FURR, J. R.; HILGEMAN, R. H.; CAHOON, G. A.; BOSWELL, S. B. Tree growth and fruit quality of Valencia oranges in relation to climate. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 82, p. 180-192, 1963.

CORDEIRO, M. C. R.; PINTO, A. C. Q.; RAMOS, V. H. V. **O cultivo da pinha, fruta-do-conde ou ata no Brasil**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2000. 52 p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 9).

CRONJÉ, P. J. R.; BARRY, G. H.; HUYSAMER, M. Fruit position during development of 'Nules Clementine' mandarin affects the concentration of K, Mg and Ca in the flavedo. **Scientia Horticulturae**, v. 130, p. 829-837, 2011.

GEISEL, P. M.; UNRUH, C. L.; LAWSON, P. M. **Navel orange split**. Oakland: University of California, 2001. (Publication 8038).

GIBERT, G.; CHADDOEUF, J.; VERCAMBRE, G.; GÉNARD, M.; LESCOURRET, F. Cuticular cracking on nectarine fruit surface: Spatial distribution and development in relation to irrigation and thinning. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v. 132, p. 583-591, 2007.

HOFFMANN, H.; LACEY, K.; WOOD, P. **Citrus disorders**. South Perth: Western Australian Agriculture Authority, 2009. 4 p. (Gardennote, 384).

LEGAZ, F.; SERNA, M. D.; BAÑULS, J.; PRIMO-MILLO, E. Alteraciones producidas por deficiências y excesos de elementos minerales en los cítricos. In: DURAN-VILA, N.; MORENO, P. (Ed.). **Enfermedades de los cítricos**. Madrid: Sociedad Española de Fitopatología, 2000. p. 107-114.

MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R. **Frutos de café rachados, pelo efeito de chuvas na maturação**. Fundação Pró-café. Disponível em: < <http://www.fundacaoprocafe.com.br/sites/default/files/publicacoes/pdf/folhas/Folha149%20-%20Frutos%20rachados.pdf> >. Acesso em: 10 set. 2013.

- MORGAN, K. T.; ROUSE, R. E.; ROKA, F. M.; FUTICH, S. H.; ZEKRI, M. Leaf and fruit mineral content and peel thickness of 'Hamlin' Orange. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, v. 118, p. 19-21, 2005.
- NAGY, S.; WARDOWSKY, W. F.; ROUSEFF, R. L. Postharvest creasing of 'Robinson' tangerines. **Proceedings of Florida State Horticultural Society**, v. 95, p. 237-239, 1982.
- OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; PETRY, H. B. Poda de citros. In: OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. (Ed.). **Cultivo de citros sem sementes**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. p. 157-169. (Embrapa Clima Temperado. Sistema de Produção, 21).
- RABE, E.; VAN RENSBURG, P. J. J. Gibberellic acid sprays, girdling, flower thinning and potassium applications affect fruit splitting and yield in the 'Ellendale' tangor. **Journal of Horticultural Science**, v. 71, p. 195-203, 1996.
- SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P. Exigências nutricionais. In: OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. (Ed.). **Cultivo de citros sem sementes**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011a. p. 123-137. (Embrapa Clima Temperado. Sistema de Produção, 21).
- SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P. Correção do solo e adubação. In: OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. (Ed.). **Cultivo de citros sem sementes**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011b. p. 139-156. (Embrapa Clima Temperado. Sistema de Produção, 21).
- STANDER, O. P. J. **Fruit split and fruit size studies on Citrus**. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Faculty of AgriSciences, Stellenbosch University. Matieland, South Africa. 2013.
- VISAI, C.; FAILLA, O.; ECCHER, T. Effects of promalin and Paclunutrazol on cracking and quality of Neipling Stayman apple. **Acta Horticulturae**, v. 239, p. 451-454, 1989.

**Comunicado Técnico, 304**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

**Endereço:** BR 392, Km 78 CEP: 96010-971

Pelotas, RS - Caixa Postal 403

**Fone/fax:** (53) 3275-8100

**E-mail:** cpact.sac@embrapa.br

CGPE 11004

**1ª edição**

1ª impressão 2013: 50 exemplares

**Comitê de publicações**

**Presidente:** Ariano Martins de Magalhães Júnior

**Secretária- Executiva:** Bárbara Chevallier Cosenza

**Membros:** Márcia Vizzoto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovanni Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho

**Expediente**

**Supervisor editorial:** Antônio Luiz Oliveira Heberlê

**Revisão de texto:** Ana Luiza B. Viegas

**Revisão bibliográfica:** Marilaine Schaun Pelufê

**Editoração eletrônica:** Renata Abreu Serpa (estagiária)