

Tomates longa vida: O que são, como foram desenvolvidos?

Paulo Tarcísio Della Vecchia; Paulo Sergio Koch

Sementes Agroflora/Sakata, Caixa Postal 427, 12.906-840 – Bragança Paulista – SP.

RESUMO

A produção de tomates para o consumo *in natura* no Brasil sofreu grandes transformações tecnológicas nesta última década. Dentre elas, a utilização de sementes híbridas de cultivares que produzem frutos do tipo longa vida (cultivares do tipo longa vida) foi, sem dúvida, uma das mais importantes. A expressão “tomates longa vida” tem sido utilizada no Brasil para descrever a característica de maior conservação pós-colheita dos frutos produzidos por algumas cultivares específicas de tomateiro (cultivares tipo longa vida). Cultivares de tomateiro do tipo longa vida podem ser obtidas por meio da seleção de alelos favoráveis para uma maior firmeza do pericarpo, pela utilização de mutantes de amadurecimento (*rin*, *nor* e *alc*) e por meio de técnicas da moderna biotecnologia celular. As primeiras são conhecidas como longa vida estruturais, as segundas como longa vida *rin*, *nor* ou *alc*, e as terceiras como longa vida transgênicas. Cultivares de tomateiro do tipo longa vida foram introduzidas comercialmente no Brasil pela primeira vez pela Agroflora em 1988 (longa vida estruturais) e em 1992 (longa vida *rin*). Não existem atualmente cultivares de tomateiro do tipo longa vida transgênicas sendo comercializadas no Brasil.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*, *rin*, *nor*, *alc*, *transgênico*, firmeza.

ABSTRACT

Long shelf life tomatoes: what are and how they were developed.

The production of fresh market tomatoes in Brazil experienced great technological transformations, during the last decade. Among them, the use of F1 hybrid cultivars which produce fruits with extended shelf life (long shelf life cultivars) was, without one of doubt the most important. The expression ‘long shelf life tomatoes’ has been used in Brazil to describe the characteristics of extended post harvest life of fruits produced by some specific tomato cultivars (long shelf life cultivars). Long shelf life tomato cultivars can be obtained by the selection of favorable alleles for an improved pericarp firmness, by the utilization of ripening mutants (*rin*, *nor* and *alc*) and by modern molecular biology techniques. The first ones are known as structural long shelf life cultivars, the second as *rin*, *nor* or *alc* long shelf life cultivars and the third as transgenic long shelf life cultivars. Long shelf life tomato cultivars were first introduced commercially in Brazil by Agroflora in 1988 (structural long shelf life cultivars) and in 1992 (*rin* long shelf life cultivars). Up to the present there are no transgenic long shelf life tomato cultivars being commercialized in Brazil.

Keywords: *Lycopersicon esculentum*, *rin*, *nor*, *alc*, firmness, *transgenic*.

(Aceito para publicação em 07 de janeiro de 2.000)

Em função do grande número de consultas que temos recebido questionando-nos sobre a origem dos tomates longa vida atualmente comercializados no Brasil, entendemos que é bastante oportuno prestar à sociedade alguns esclarecimentos que possibilitem um melhor entendimento sobre o assunto.

A produção de tomates para o consumo “in natura” no Brasil sofreu grandes transformações tecnológicas, nesta última década. Dentre elas, a utilização de sementes híbridas de cultivares que produzem frutos do tipo longa vida (cultivares do tipo longa vida) foi sem dúvida uma das mais importantes.

O fruto de tomate das cultivares tradicionais possui uma curta vida pós-colheita. Ao contrário, o fruto das cultivares do tipo longa vida possui uma vida

pós-colheita mais prolongada, permanecendo firme por um maior período de tempo. A expressão “tomate longa vida” foi utilizada pela primeira vez no Brasil, em 1988, pela Agroflora, para descrever a característica de maior conservação pós-colheita dos frutos da cultivar híbrida F₁ Débora VFN, introduzida comercialmente por esta companhia, naquele ano. O termo “longa vida” foi utilizado por passar mais facilmente o novo conceito a produtores e consumidores, uma vez que o leite tipo longa vida já começava a fazer sucesso, naquela época, frente ao tipo tradicional. Além disso, a tradução direta dos termos utilizados na literatura internacional para qualificar a característica (“long shelf life” = vida longa de prateleira; “extended shelf life” = vida prolongada de prateleira) não pa-

recia ser a mais indicada para descrever o novo conceito no Brasil.

Existem três possibilidades para se criar/obter uma cultivar híbrida de tomateiro do tipo longa vida:

a) Por meio de métodos convencionais de melhoramento genético, onde se busca, pela seleção de parentais superiores, aumentar a frequência dos alelos favoráveis para uma maior firmeza do pericarpo do fruto. Neste caso temos o longa vida do tipo estrutural. Longa vida do tipo estrutural é um caráter genético quantitativo, predominantemente controlado por genes de ação gênica aditiva. Os tomates longa vida do tipo estrutural são resultantes de um longo período de seleção para o caráter. Praticamente, todas as cultivares do tipo longa vida estrutural, atualmente comercializadas,

descendem direta ou indiretamente de cultivares de tomateiro criadas/desenvolvidas para o processamento industrial (tomates de indústria) nos Estados Unidos nas décadas de 50 e 60. Cultivares de tomateiro do tipo longa vida estrutural foram introduzidas comercialmente pela primeira vez no Brasil pela Agroflora, em 1988. Como exemplos de cultivares deste tipo comercializadas no mercado brasileiro temos os híbridos F₁ Débora VFN, Débora Plus, Débora Max, Diana, Monalisa, Seculus, Cronos, etc;

b) Por meio de métodos convencionais de melhoramento genético pela utilização de mutantes de amadurecimento. O termo mutantes de amadurecimento tem sido utilizado para designar alelos mutantes simples com efeitos múltiplos (pleiotrópicos) que afetam o amadurecimento do fruto do tomate. Entre eles se destacam o *rin* (“ripening inhibitor” = inibidor de amadurecimento), o *nor* (“non ripening” = não amadurece) e o *alc* (Alcobaça).

Em frutos destes mutantes, durante o processo de amadurecimento, ocorrem reduções drásticas na degradação das paredes celulares das células do pericarpo, na síntese do etileno e de carotenóides e na respiração do fruto, o que lhes proporciona uma vida pós-colheita mais prolongada. Neste caso temos os longa vida *rin*, *nor* ou *alc*. *Rin*, *nor* e *alc* são alelos recessivos. Estes alelos são geralmente introduzidos individualmente nas linhagens parentais de híbridos por meio de retrocruzamentos sucessivos. Eles são explorados comercialmente em cultivares híbridas F₁ de tomate no estado heterozigoto. O alelo *rin* foi descoberto e descrito pelos pesquisadores R.W. Robinson e M.L. Tomes da Universidade de Cornell, EUA, em 1968, em uma linhagem F₄ de tomateiro selecionada do cruzamento entre as cultivares Fireball e Linhagem 54-149. O alelo *nor*, pelos pesquisadores E.C. Tigchelaar, M.L. Tomes, E.A. Kerr e R.J. Barman da Universidade de Purdue, EUA, em 1973, na cultivar de tomateiro Italian Winter e o alelo *alc* foi descoberto e descrito por F. Almeida em uma cultivar da região de Alcobaça, Portugal, em 1967. Cultivares de tomateiro do tipo longa vida *rin* foram introduzidas comercialmente pela primeira vez no Brasil pela Agroflora, em 1992. Como exemplo de cultivares deste tipo comercializados no mercado brasileiro temos os híbridos F₁ Carmen, Raisa, Graziela, Neta, etc;

Tabela 1. Vida média pós-colheita para os diferentes tipos de tomate longa vida.

	Genótipo	Vida Média Pós-colheita ^{1/}	Tipo de Tomate Longa Vida
	Normal/Mole	1 A	Tradicional
	Normal/Firme	2-3 A	Estrutural
Heterozigoto	<i>Alc</i> /Firme	3-4 A	<i>Alc</i>
Heterozigoto	<i>Rin</i> /Firme	3-5 A	<i>Rin</i>
Heterozigoto	<i>Nor</i> /Firme	4-5 A	<i>Nor</i>
Heterozigoto	<i>Rin</i> / <i>Nor</i> /Firme	5-7 A	<i>Rin</i> / <i>Nor</i>

^{1/} A = 4 dias no verão; A = 7 dias no inverno.

c) Por meio de técnicas da moderna biologia molecular. São as cultivares transgênicas. Diversas técnicas e abordagens têm sido utilizadas para esta finalidade. Dentre elas se destaca o uso de transgênicos homozigotos de orientação (senso e antisenso) de translação do DNA e de transcrição de mRNA, que interferem na produção de etileno e na produção e/ou atividade de enzimas envolvidas no processo do amadurecimento normal do fruto do tomateiro. Neste caso temos os longa vida transgênicos. Não existem, atualmente, cultivares de tomateiro do tipo longa vida transgênicos comercializados no Brasil. Como exemplo de cultivares deste tipo temos o híbrido F₁ Flav Savr que foi criado/desenvolvido pela Calgene-Monsanto e que foi comercializado nos EUA por alguns anos na metade desta década.

Os diferentes tipos de tomates longa vida apresentam diferentes níveis de vida pós-colheita. A tabela 1 apresenta dados comparativos relativos à vida média pós-colheita para os diferentes tipos de tomate longa vida.

Desde a sua introdução no mercado brasileiro, em 1988, o tomate longa vida tem aumentado a sua participação no mercado para consumo *in natura*. Estima-se que hoje eles já representem cerca de 70% do mercado para o produto. Devido à maior flexibilidade oferecida ao produtor na hora da colheita, menor perda nas operações de embalagem e transporte dos frutos e menor perda na comercialização dos frutos no varejo, o tomate longa vida conquistou definitivamente seu espaço no mercado brasileiro. Sem sombra de dúvida o tomate longa vida desempenha hoje um papel fundamental no incremento da produtividade e da qualidade do tomate produzido no Brasil.

LITERATURA CITADA

- ATHERTON, J.G.; RUDICH, J. *The Tomato Crop: A scientific basis for improvement*. New York: Chapman and Hall, 1986. 661 p.
- DELLAPENNA, D.; LINCOLN, J.E.; FISCHER, R.L.; BENNET, A.B. Transcriptional analysis of polygalacturonase and others ripening associated genes in Rutgers, *rin*, *nor* and *Nr* tomato fruit. *Plant Physiology*; v. 90, n. 4, p. 1372-1377, 1989.
- HERNER, R.C.; SINK, K.C. Ethylene production and respiratory behavior of the *Rin* tomato mutant. *Plant Physiology*; v. 52, n. 1, p. 38-42, 1973.
- KOPELIOVITCH, E.; MIZRAHI, Y.; RABINOWITZ, H.D.; KEDAR, N. Effect of the Fruit-ripening Mutant Genes *rin* and *nor* on the Flavor of Tomato Fruit. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v. 107, n. 3, p. 361-364, 1982.
- LOBO, M.; BASSET, M.J.; HANNAH, L.C. Inheritance and characterization of the fruit ripening mutation in “Alcobaça” tomato. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v. 109, p. 741-745, 1984.
- MURRAY, A.J.; BIRD, C.R.; SCHUCH, W.W.; HOBSON, G.E. Evaluation of transgenic tomato fruit with reduced polygalacturonase activity in combination with the *rin* mutation. *Postharvest Biology and Technology*; v. 6, n. 1/2, p. 91-101, 1995.
- MUTSCHLER, M.A.; WOLFE, D.W.; COBB, E.D.; YOURSTONE, K.S. Tomato fruit quality and shelf life in hybrids heterozygous for the *alc* ripening mutant. *HortScience*; v. 27, n. 4, p. 352-355, 1992.
- ROBINSON, R.W.; TOMES, M.L. Ripening inhibitor: a gene with multiple effect on ripening. *Tomato Genetics Coop.* n. 18, p. 36-37, 1968.
- SITRIT, Y.; BENNET, A.B. Regulation of tomato fruit polygalacturonase mRNA accumulation by ethylene: a re-examination. *Plant Physiology*; v. 116, n.3, p. 1145-1150, 1998.
- TIEMAN, D.M.; KAUSCH, K.D.; SERRA, D.M.; HANDA, A.K. Field performance of transgenic tomato with reduced pectin methylesterase activity. *Journal of the American Society for Horticultural Science*; v. 120, n. 5, p. 765-770, 1995.
- TIGCHELAAR, E.C.; TOMES, M.L.; KERR, E.A.; BARMAN, R.J. A new fruit-ripening mutant, non-ripening (*nor*). *Tomato Genetics Coop.*, n. 23, p. 33-34, 1973.