



Fisiologia da maturação de frutas **Rogério de Oliveira Anese**

Objetivos

O presente material de leitura tem como objetivos:

- compreender os processos fisiológicos que regulam a maturação dos frutos;
- identificar as diferenças de frutos climatéricos e não-climatéricos.

Iniciando o estudo

Neste texto, você vai conhecer os conceitos fisiológicos de frutos climatéricos e não climatéricos, bem como entender quais diferenças fisiológicas classificam os frutos em climatéricos e não climatéricos e sua importância no aspecto da colheita. Além disso, você vai compreender os processos fisiológicos que ocorrem durante a maturação dos frutos, que são a respiração e a síntese de etileno.

1 Frutos climatéricos e não climatéricos

Os frutos são agrupados em climatéricos e em não climatéricos, classificação esta que está em consonância com o comportamento da maturação e do amadurecimento dos frutos. Em termos práticos, frutos climatéricos são aqueles que amadurecem fora da planta; por outro lado, os frutos não climatéricos não amadurecem após serem colhidos, devendo então ser retirados da planta após estarem totalmente maduros, prontos para o consumo (CHITARRA; CHITARRA, 2005; ANESE & FRONZA, 2015). Mas, antes de analisarmos com mais detalhes, devemos compreender o que é e qual o papel

do etileno e da respiração nos frutos.

1.1 Etileno

Os frutos são órgãos vivos, que apresentam atividade metabólica mesmo após a colheita. Essa atividade metabólica nada mais é do que reações biológicas e bioquímicas que os frutos apresentam, como a respiração e a síntese de etileno. O hormônio vegetal etileno é o responsável pela maturação de frutos climatéricos. De fórmula química C_2H_4 , este hidrocarboneto é responsável por induzir as transformações que tornam o fruto maduro, apto para o consumo, como redução da firmeza da polpa, aumento na síntese de compostos aromáticos, redução da acidez e aumento no teor de açúcares (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Portanto, quanto mais etileno a fruta produz, maior será a sua velocidade de maturação; por outro lado, quanto menor for a síntese de etileno, menor será a taxa de está o fruto.

Os fatores que afetam a síntese de etileno são, principalmente:

- ✓ Temperatura: quanto maior a temperatura, até a faixa de 35 a 45 °C, maior será a síntese de etileno;
- ✓ Oxigênio: quanto menor a disponibilidade de O_2 menor será a síntese de etileno;
- ✓ Gás Carbônico: quanto maior a disponibilidade de CO_2 menor será a síntese de etileno;
- ✓ Ferimentos: se a fruta apresentar ferimentos, maior será a síntese de etileno;
- ✓ Danos mecânicos: se a fruta apresentar dano mecânico (batidas, compressão), maior será a síntese de etileno;
- ✓ Infecção por patógenos: frutas com patógenos (podres) apresentam maior síntese de etileno.

1.2 Respiração

A respiração é um processo necessário para o fruto manter-se vivo após a colheita. Na respiração é onde o fruto obtém energia química para manter seus processos fisiológicos ativos. A energia é obtida a partir do açúcar (glicose) acumulado na fruta durante o período que esteve na planta. Durante a maturação ocorre um pico na atividade respiratória, o que ajuda nas transformações da maturação, como redução da acidez, aumento no aroma, etc.

O processo respiratório nas células do fruto é o mesmo que ocorre em animais, é necessário O (oxigênio) e açúcar para produzir CO (gás carbônico), energia química e água, ela ocorre pela seguinte reação:



Podemos medir o quanto de CO₂ o fruto libera através da respiração para saber qual a taxa (velocidade) de respiração do fruto. Quando o fruto está verde, a liberação de CO₂, ou seja, a respiração, é baixa; por outro lado, quando o fruto está bem maduro, a liberação de CO₂ pela respiração é mais elevada.

Os fatores que afetam a respiração são, principalmente:

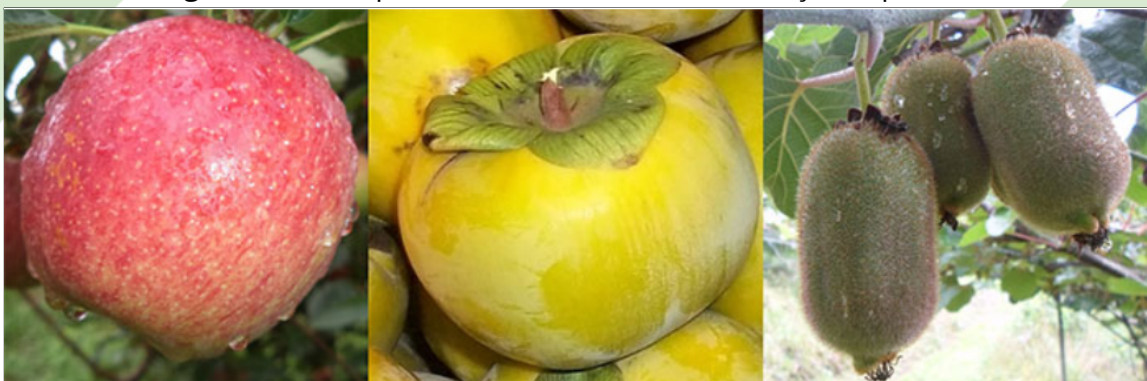
- ✓ Temperatura: quanto maior a temperatura, a até a faixa de 35 a 45 °C, maior será a respiração;
- ✓ Ferimentos e lesões: Danos mecânico ou ataque por microrganismos aumenta a taxa respiratória;
- ✓ Oxigênio: quanto menor a concentração de O₂, menor será a respiração;
- ✓ Gás Carbônico: quanto maior a concentração de CO₂, menor será a respiração;
- ✓ Estádio de maturação: quanto mais madura, maior será a respiração, até o ponto onde a fruta entrará em senescência.

1.2.1 Frutos Climatéricos

Frutos climatéricos são aqueles que apresentam um pico na atividade metabólica na fase de amadurecimento. Portanto, nesse pico, também chamado pico climatérico, ocorre uma elevação na taxa de produção de etileno e na atividade respiratória. O etileno é responsável por induzir o amadurecimento do fruto, e a respiração por degradar substâncias de reserva, transformando substâncias complexas (amido, por exemplo) em simples (açúcares). As substâncias de reserva do fruto são principalmente ácidos, açúcares e vitaminas. A importância da respiração e do etileno é que eles induzem transformações no fruto que o tornam comestível, apto ao paladar humano e animal. Além disso, aumentam a qualidade da fruta climatérica após o pico climatérico, pois ocorrem as seguintes transformações: redução da acidez, redução do teor de amido, redução da adstringência, aumento dos açúcares, aumento dos aromas e degradação da clorofila. A clorofila, molécula que confere a coloração verde nos vegetais, é degradada. Assim, outros pigmentos, como os carotenóides que conferem cor amarela, ficam evidentes na epiderme de muitos frutos.

A principal implicação prática da classificação em frutos climatéricos e não climatéricos é que frutos climatéricos podem ser colhidos quando seu processo de maturação ainda não estiver completo, ou seja, o fruto pode ser colhido imaturo, pois completará sua maturação e amadurecimento fora da planta. Alguns exemplos de frutos climatéricos são a maçã, caqui e kiwi (Figura 1).

Figura 1 – Exemplos de frutos climatéricos: maçã, caqui e kiwi



Fonte: Anese (2015).

Quanto maior for a produção de etileno e a respiração, mais rápido será o amadurecimento e também a senescência (morte) do fruto. Por isso, todas as operações de colheita e pós-colheita devem visar à redução do metabolismo da fruta para manter a qualidade adquirida e atrasar a senescência.

1.2.2 Frutos não climatéricos

Frutos não climatéricos não apresentam um pico climatérico. O comportamento da produção do etileno e da respiração é constante, ou seja, não ocorre um aumento acentuado durante o amadurecimento. O amadurecimento somente ocorre com o fruto ligado na planta. Portanto, a colheita deve ser realizada quando o fruto estiver com seu processo de amadurecimento completo, com todas as características que os tornam aptos ao consumo. Frutas como a laranja, a uva, a amora-preta devem ser colhidas completamente maduras. Se um fruto não climatérico for colhido ainda imaturo, permanecerá com alta acidez e baixos teores de açúcares e não ocorrerão mudanças na coloração, mesmo que permaneça por semanas destacado da planta. Após vários dias, o fruto irá murchar e entrar em senescência sem ter se tornado apto para o consumo, ao contrário dos frutos climatéricos. Na figura 2, você pode ver exemplos de frutos não climatéricos.

Figura 2 – Exemplos de frutos não climatéricos: uva e amora-preta.



Fonte: Anese (2015).

Concluindo o estudo

Neste texto, você aprendeu sobre a fisiologia da maturação de frutas, além das particularidades de frutos climatéricos e não climatéricos. Ainda, na leitura deste texto, você conseguiu compreender também a influência do etileno e do processo de respiração na maturação das frutas.

Referências

ANESE, R. O.; FRONZA, D. **Fisiologia pós-colheita em fruticultura**. Santa Maria: UFSM, Colégio Politécnico: Rede e-Tec Brasil, 2015. 130p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.