

# PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

## EXPERIMENTO PARA OBSERVAÇÃO DA AÇÃO DO ETILENO SOBRE O AMADURECIMENTO DE FRUTOS CLIMATÉRICOS

Maria Aparecida Sert<sup>✉</sup>, Kátia Aparecida Pereira Kern<sup>\*\*</sup>, Elimaida Mayo Cortez<sup>\*\*\*</sup>

Sert MA, Kern KAP, Cortez EM. Experimento para observação da ação do etileno sobre o amadurecimento de frutos climatéricos. Arq Mudi. 2006;10(2):32-4.

**RESUMO.** Esta prática é útil para a demonstração da influência da temperatura e dos tipos de embalagens no amadurecimento de frutos. Os frutos podem ser classificados, quanto ao amadurecimento, em dois grupos: climatéricos e não-climatéricos. No processo de maturação dos frutos climatéricos, ocorre um aumento na taxa respiratória e na produção de etileno o que acelera o amadurecimento. O etileno é um fitohormônio gasoso que se difunde no espaço entre as células desempenhando papel fundamental na maturação de frutos climatéricos. Portanto, frutos climatéricos maduros liberam esse gás provocando o amadurecimento de outros frutos climatéricos que foram colhidos ainda verdes, ou o rápido apodrecimento de frutos já maduros, por esse motivo diz-se que: “um só fruto podre perto de outros frutos sadios provoca o apodrecimento de todos”. Portanto, frutos climatéricos são os que apresentam um aumento significativo da atividade respiratória associada ao final do processo de amadurecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Frutos climatéricos, etileno, amadurecimento.

---

Sert MA, Kern KAP, Cortez EM. Experiment for observation of ethylene action on the ripening of climacteric fruits. Arq Mudi. 2006;10(2):32-4.

**ABSTRACT.** This work can be used to demonstrate the influence of temperature and two types of packing on the ripening of fruits. As for ripening, fruits can be classified as climacteric and non-climacteric. During the maturation process of climacteric fruits, there is an increase of respiration rate and ethylene production which accelerate ripening. Ethylene is a gaseous phytohormone which diffuses between cells and performs a key role on the maturation of climacteric fruits. Therefore, climacteric fruits release this gas and cause either the maturation of other climacteric fruits which were collected immature or the rapid rotten of mature fruits, so the expression “a single rotten fruit next to healthy fruits cause the rotting of them all”. Therefore, climacteric fruits are those presenting a significant increase of respiratory activity together with the end of the maturation process.

**KEY WORDS:** Climacteric fruits, ethylene, maturation.

---

### INTRODUÇÃO

Nas angiospermas encontramos os frutos, que são formados pelo pericarpo e pela semente. Além de o fruto fazer parte da dieta alimentar de alguns animais, este tem como função principal garantir a continuidade da espécie do vegetal; o seu amadurecimento está relacionado com o fato das

sementes estarem prontas para germinar e darem origem a uma nova planta. (Amabis, Martho, 2002)

O amadurecimento de alguns frutos, denominados climatéricos, é estimulado pelo fitormônio etileno. O etileno um de seus efeitos (abscisão foliar) observado pela primeira vez no século XIX em árvores que perdiam suas folhas

---

<sup>\*</sup>Docente do Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá; <sup>\*\*</sup>Pós-graduanda em Biologia Celular; <sup>\*\*\*</sup>Bióloga. <sup>✉</sup>Universidade Estadual de Maringá, CEP 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil; fone: 00XX44 2614312, e-mail [masert@uem.br](mailto:masert@uem.br).

por estarem localizadas próximas aos postes de iluminação pública, que na época era gerada pela queima de carvão e provocava a liberação de um gás que continha em sua composição o etileno. (Taiz, 2004)

Hoje, o etileno é um fitohormônio que tem seu valor reconhecido e é utilizado comercialmente, por exemplo, a queima de serragem que libera o gás etileno em câmaras especiais promove o amadurecimento de bananas que são colhidas verdes. (Amabis; Martho, 2002)

A respiração dos frutos climatéricos atinge um pico que com aumento da produção de etileno os levam a maturação, que pode ocorrer antes ou depois de sua separação da planta mãe, logo depois vem uma queda da atividade respiratória, a senescência e a morte.. A produção de etileno pelos frutos climatéricos é considerada essencial à sua maturação e também é um produto desse processo sendo que, a sua taxa aumenta conforme o amadurecimento do fruto. Já nos frutos não climatéricos, a produção de etileno durante a maturação normal é muito reduzida. (Ceagesp, 2003)

Como exemplos de frutos climatéricos, podemos citar: tomate, caqui, pêssego, manga, melão, abacate, banana, maçã, figo, goiaba, mamão pêra e ameixa. Já em relação aos frutos não-climatéricos teríamos como exemplos: cereja, abacaxi, morango, uva, melancia, laranja, limão e pimenta doce (Taiz, 2004).

Essa prática tem como objetivos:

- Conceituar alguns termos da biologia como: fitormônio, etileno, frutos climatéricos e frutos não climatéricos;
- Despertar o interesse do aluno testando hipóteses durante o desenvolvimento do experimento.
- Fornecer ao professor ferramentas alternativas para tornar seu trabalho mais atrativo e dinâmico a seus alunos de ensino médio;
- Demonstrar a influência da temperatura, forma de armazenamento e do etileno no amadurecimento de alguns tipos de frutos;
- Conhecer técnicas utilizadas pelo comércio para estimular o amadurecimento dos frutos.
- Comparar o amadurecimento de frutos climatéricos com frutos não climatéricos.

## MATERIAL UTILIZADO

- 15 bananas no mesmo estágio inicial de “amadurecimento”;
- 15 laranjas no mesmo estágio inicial de “amadurecimento”;
- 4 maçãs maduras;
- 4 embalagens de plástico;
- 4 embalagens de papel;
- fita crepe para vedar as embalagens;
- geladeira.

## PROCEDIMENTOS

1. Deixe três bananas e três laranjas em temperatura ambiente que serão utilizadas como controle;
2. Coloque três bananas e uma maçã numa embalagem plástica, três bananas e uma maçã numa embalagem de papel, três laranjas e uma maçã em outra embalagem plástica e três laranjas e uma maçã numa outra embalagem de papel. Vede com fita crepe as quatro embalagens e coloque-as na geladeira.
3. Repita o procedimento acima mantendo as embalagens em temperatura ambiente (caso seja possível a temperatura ambiente poderá ser simulada em uma câmara de germinação com o objetivo de evitar grandes mudanças de temperatura).

**É importante utilizar embalagens padronizadas e verificar se as mesmas não possuem orifícios.**

4. Observe após 4 dias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se que ocorra um amadurecimento mais rápido das bananas que foram deixadas em temperatura ambiente em relação as que foram colocadas na geladeira, devido a influência da temperatura no amadurecimento dos frutos climatéricos;

A maçã madura libera grandes quantidades de etileno (fitormônio que estimula o amadurecimento da banana). Nas embalagens de papel esse fitormônio, que é gasoso, será disperso mais facilmente para a atmosfera o que não ocorrerá nas embalagens plásticas. Conclui-se portanto, que as bananas com as maçãs deixadas em temperatura ambiente em sacos plásticos amadurecerão mais rápido em relação ao controle e as colocadas em

embalagens de papel.

Em relação às laranjas o amadurecimento não deverá ter grandes variações, já que se trata de um fruto não-climatérico, portanto, não sofrerá o efeito do etileno liberado pela maçã.

O professor poderá utilizar outros tipos de frutos climatéricos e não-climatéricos, mantendo o mesmo objetivo desse trabalho.

#### SUGESTÕES DE LEITURA

Ceagesp. 16.01.03. Disponível em:  
[http://www.todafruto.com.br/todafruto/mostra\\_conteudo.asp?](http://www.todafruto.com.br/todafruto/mostra_conteudo.asp?) Acesso: 25.01.2005.  
Amabis & Martho, Fundamentos da Biologia Moderna. 3.ed. São Paulo: Moderna; 2002. p.236.  
Lopes S. Bio. 5.ed. São Paulo: Saraiva; 1996. p.302.  
Taiz L. Fisiologia Vegetal. 3.ed. Porto Alegre: Artmed; 2004. p.715.

---

Recebido em: 28.02.05

Aceito em: 09.05.06