

ANATOMIA DOS FRUTOS DO CULTIVAR DE TOMATEIRO 'ALCOBAÇA' EM
DIFERENTES PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO*

Nilton Rocha Leal
Chotaro Shimoya**

1. INTRODUÇÃO

O cultivar 'Alcobaça' apresenta período longo de conservação natural dos frutos pós-colheita, chegando a alcançar vários meses (6). Este material é pertencente à espécie *Lycopersicon esculentum* Mill. var. *grandifolium*, segundo BAILEY (1). Apresenta, além da característica acima citada, folhas do tipo "batateira", frutos maduros amarelos, multiloculares e de pequeno peso médio.

Os fatores diretamente responsáveis pela maior conservação dos frutos ainda não foram determinados.

Realizou-se um estudo anatômico comparativo dos frutos recém-colhidos nos estádios "verde cana" e maduro e os conservados por diferentes períodos de armazenamento. O presente trabalho foi realizado com a finalidade de obter-se informações que possibilitassem a associação da capacidade de conservação dos frutos com o tipo de estrutura do pericarpo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

LEAL e LIBERAL (6) comprovaram a maior conservação natural pós-colheita dos frutos do cultivar 'Alcobaça', indicando que alguns frutos deste cultivar apresentaram-se completamente secos, a partir do 6º mês de armazenamento. Os frutos, ao invés de apodrecerem, vão murchando gradativamente, até se apresentarem mumificados. Não mencionaram possíveis fatores ligados a essa maior conservação dos frutos.

GROTH (5) estudou a estrutura da "película" dos frutos de 9 tipos de tomates. Verificou que as células da epiderme de um

* Trabalho baseado na tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como parte das exigências para obtenção do grau "Magister Scientiae", em Fitotecnia.

Aceito para publicação em 28-06-73.

** Respectivamente, Engenheiro-Agrônomo da Seção de Horticultura do IPEACS (Km-47) e Pesquisador do CNPq e Prof. Titular de Botânica da Universidade Federal de Viçosa.

mesmo fruto variavam acentuadamente, mas que o número de células por milímetro quadrado na região equatorial de um fruto normal, dentro de cada tipo apresentava pequena variação. Verificou também variações nas dimensões das células em função do estágio de desenvolvimento dos frutos. Nos cortes efetuados para exame, as células da epiderme mantinham a sua estrutura, enquanto que as células mais internas do parênquima, rompiam-se facilmente.

CHU e THOMPSON (3) estudaram a anatomia comparativa de quatro mutantes de tomateiro e compararam os mutantes com o cultivar 'Campbell 146'. Selecionaram os frutos no estágio de "verde cana" e fixaram porções do pericarpo em solução de formalina ácido acético álcool (FAA). O material foi incluído em parafina e as seções medianas das porções equatoriais dos frutos foram obtidas com 12 microns de espessura e submetidas a coloração com safranina e "fast green". Constataram variações acentuadas na espessura da cutícula e nas camadas de células da hipoderme, sendo que um dos mutantes não possuía células hipodermiais.

BATAL *et alii* (2) estudaram comparativamente a anatomia dos frutos resistentes e tolerantes à rachadura. Verificaram que nos frutos resistentes à rachadura há um aumento gradual do tamanho das células do epicarpo para o interior do mesocarpo. Efetuaram à mão livre, os cortes para exame da seção equatorial dos frutos e estes foram coloridos com safranina e "fast green".

COTNER *et alii* (4), estudando frutos tolerantes e suscetíveis à rachadura concêntrica dos frutos, concluíram que a maior resistência a esse tipo de rachadura está associada com a configuração das células da epiderme e com o arranjo do sistema vascular. Os frutos com essa resistência têm células epidermais achatadas como características, enquanto que os suscetíveis apresentaram células da epiderme arredondadas. Utilizaram para o estudo frutos de 8 cultivares e os cortes foram efetuados na região equatorial.

Não foi encontrada citação na literatura a respeito do estudo da anatomia de frutos do tomateiro, no período de armazenamento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados frutos do cultivar 'Alcobaça' nos estádios "verde cana" e maduro. Ao longo do armazenamento foram retiradas amostras com 1, 7, 8 e 9 meses, depois de colhidos.

Os frutos foram escolhidos ao acaso, entre os frutos perfeitos e sadios, representativos da população, e distribuídos em caixas de cartolina de 16 x 18 cm. As caixas contendo 4 frutos cada uma foram distribuídas em prateleiras numa sala do Departamento de Fitotecnia (figura 1).

As temperaturas do local da armazenagem oscilaram entre 21,5 e 29° C.

Os frutos para estudo foram cortados no sentido transversal, na região equatorial, em direção à inserção do pedúnculo. Os cortes foram feitos com micrômetro de mesa e a espessura destes variou de 30 a 50 microns. Os cortes foram submetidos a coloração em fucsina fenicada de Ziehl por 2 a 5 minutos, sendo a regressão da coloração feita em solução de ácido láctico a 50%.

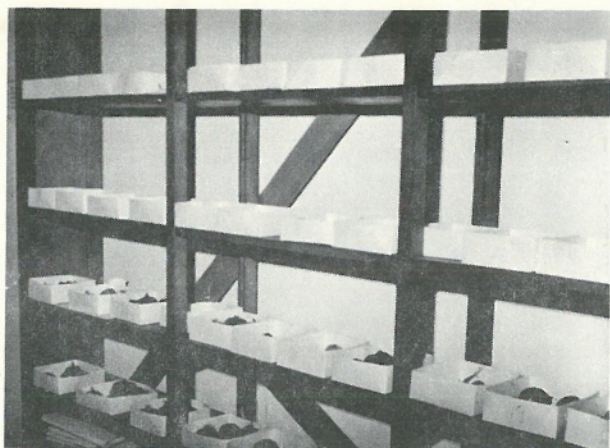


FIGURA 1 - Conservação natural dos frutos.

O material foi utilizado no estado "fresco", efetuando-se as observações e as fotografias com o auxílio do fotomicroscópio da Zeiss. Os desenhos foram feitos com o auxílio de uma câmara clara.

Concentraram-se as observações na camada mais externa do pericarpo, isto é, no epicarpo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura dos frutos do cultivar 'Alcobaça', ao longo da conservação, apresenta modificações progressivas do pericarpo e especialmente do epicarpo. O pericarpo, à medida que aumenta o período de conservação, vai tomando o aspecto esponjoso, até que finalmente as paredes celulares se unem, formando uma massa endurecida e seca (mumificação).

No epicarpo, há uma modificação dos espessamentos das paredes celulares, inicialmente nas células epidérmicas, e, posteriormente, atingindo as da hipoderme.

Inicialmente, os frutos na maturação morfológica apresentam células alongadas (figuras 2 e 8), desuniformes. Os espessamentos das paredes radiais destas células apresentam características cuneadas. Hipoderme com células alongadas, crescendo rapidamente para o mesocarpo.

Nos frutos maduros logo após a colheita, verifica-se maior cutinização da epiderme (figuras 3 e 9) e maior engrossamento das paredes radiais, que mantêm a forma cuneada. A parede periclinal interna não apresenta reforço acentuado.

Após 30 dias de armazenamento, verifica-se uma cutinização mais compacta das células da epiderme, com paredes radiais cuneadas. Um pouco mais abaixo da região mediana da parede radial há um afilamento da parede, seguida de uma expansão fortemente colorida (figuras 4 e 10). A parede periclinal interna apresenta-se ainda relativamente delgada, com alguma formação

de reforços nos ângulos.

Com 7 meses de armazenamento (figuras 5 e 11), o crescimento da parede radial torna-se um tanto gelificada, perdendo, parcialmente, o aspecto cuneado e fino. A cutinização é bastante acentuada.

Com 8 meses de armazenamento, a membrana toma um aspecto mais esponjoso, sendo menos acentuada a coloração da cutícula. Todas as células da epiderme apresentam parede periclinal interna espessa. Esse espessamento começa a aparecer na primeira camada de células da hipoderme (figuras 6 e 12).

Finalmente, os frutos armazenados por 9 meses apresentam células da epiderme com paredes espessas, tanto radial como periclinal interna e externa, porém, com uma descoloração nitidamente destacada (figuras 7 e 13). Forma-se uma nova camada de células de paredes espessas, que recebe a coloração, que antes era da camada epidermal. Nessa fase, verificam-se duas camadas de células sobrepostas, de paredes espessas com composição diferente, mostrando reações com corante de maneiras diversas.

Nos frutos com um mês após a colheita, a coloração da cutícula é uniforme, e vai perdendo coloração até aos 9 meses, quando a primeira camada é praticamente descolorida e a primeira camada da hipoderme se apresenta com coloração desuniforme.

A parede radial mais grossa da epiderme está nos frutos de 9 meses, continuando na primeira camada celular da hipoderme.

As células da primeira camada da hipoderme de frutos aos 9 meses têm alguma semelhança com a camada epidermal dos frutos aos 8 meses.

A pigmentação das células pela reação com fucsina parece transferir-se para a primeira camada da hipoderme aos 9 meses.

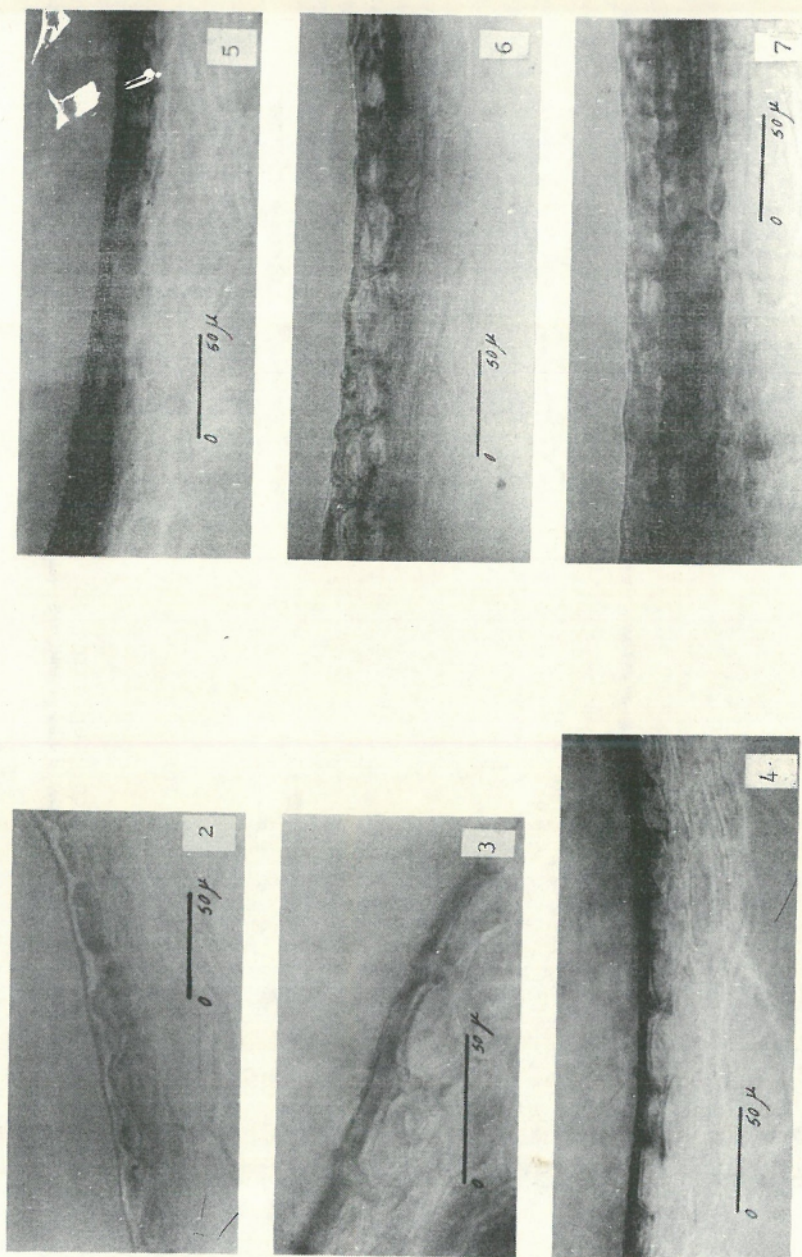
O pericarpo vai sendo consumido, gradativamente, com o período de armazenamento, sem deterioração do fruto e sem rompimento da epiderme, chegando finalmente a um aspecto mumificado, concordando com LEAL e LIBERAL (6).

Vários autores desenvolveram trabalhos com relação à anatomia dos frutos, para diferentes características. A anatomia dos tomates mutantes, estudada por CHU e THOMPSON (3), mostrou pequenas diferenças na forma da cutícula, nas células da epiderme e da hipoderme. Estes resultados concordam com aqueles alcançados neste trabalho. O mesocarpo e o endocarpo dos frutos, além de não oferecerem características diferenciais consistentes, dificultaram o estudo anatômico, em razão da turgidez, perdendo a sua estrutura no processo de cortes, o que concorda com as observações de GROTH (5).

BATAL *et alii* (2) e COTNER *et alii* (4) estudaram o pericarpo e concluíram que a forma da célula da epiderme, tamanho das células da hipoderme e arrançamento do sistema vascular estavam relacionados com a maior tolerância à rachadura concêntrica dos frutos. Arranjos de natureza similar parecem evidenciar uma ligação com a maior conservação dos frutos, conforme os resultados obtidos com o 'Alcobaça', neste trabalho.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Foi realizado estudo anatômico dos frutos do cultivar 'Alcobaça' nos estádios "verde cana" e maduro, e ao longo do pe-



FIGURAS 2 a 7 - Epicarpo de 'Alcobaça': "verde cana" (2), maduro recém-colhido (3), 1 mês (4), 7 meses (5), 8 meses (6) e 9 meses (7).



8



9



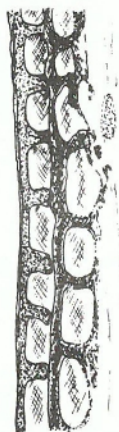
10



11



12



13

FIGURAS 8 a 13 - Desenho esquemático - epicarpo do 'Alcobaça': "verde cana" (8), maduro recém-colhido (9), 1 mês (10), 7 meses (11), 8 meses (12) e 9 meses (13).

ríodo de armazenamento, isto é, aos 1, 7, 8 e 9 meses depois de colhidos. Concentraram-se as observações no epicarpo, por razões de poder observar, em melhores condições, as transformações estruturais ou anatômicas durante o seu armazenamento.

Os frutos para estudo foram armazenados em pequenas caixas de cartolina e estas distribuídas em prateleiras numa sala do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa.

Os cortes dos frutos para exame foram efetuados na região equatorial e todas as observações foram feitas com o material em estado "fresco".

A anatomia dos frutos do cultivar 'Alcobaça' mostrou que ao longo do período de armazenamento a estrutura dos frutos sofre alterações acentuadas. Observa-se que um dos fatores relacionados com a maior conservação dos frutos deste cultivar está na modificação estrutural do pericarpo que aparece durante o período de armazenamento.

6. SUMMARY

Cytological observations were made on tomato fruits of 'Alcobaça' cultivar, that were stored under natural conditions for 1, 7, 8, and 9 months after harvest. The pericarp was studied in detail. Fresh tissue from the equatorial region of the fruit was examined. Many changes occurred in the pericarp region of the fruit as time of storage increased. Thus, the fruits of 'Alcobaça' have a longer storage life because the pericarp changes.

7. LITERATURA CITADA

1. BAILEY, L.H. *The Standard Cyclopedia of Horticulture*. 3 vol. 2ª ed. N. York. The McMillan Co. 1943. 3.639 p.
2. BATAL, K.M., WEIGLE, J.L. & LESTERN, N.R. Exogenous growth-regulator effect on tomato fruit cracking and pericarp morphology. *Jour. Amer. Soc. Hort. Sci.*, Michigan, 97 (4): 529-531. 1972.
3. CHU, M.C. & THOMPSON, A.E. Comparative anatomy of pericarps of four tomato mutants. *Jour. Amer. Soc. Hort. Sci.*, Michigan, 97 (4): 478-481. 1972.
4. COTNER, S.D., BURNS, E.E. & LEEPER, P.N. Pericarp anatomy of crack-resistant and susceptible tomato fruits. *Jour. Amer. Soc. Hort. Sci.*, Michigan, 94: 136-137. 1969.
5. GROTH, B.H.A. *Structure of tomato skins*. New Jersey, Agricultural Experiment Station, 1910. Bulletin 228.
6. LEAL, N.R. & LIBERAL, M.T. Uso de um novo germoplasma no melhoramento do tomate. Contribuição à XIª Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil. Piracicaba, Esc. Sup. Agr. "Luiz de Queiroz", 1971. 3 p.