

## DESENVOLVIMENTO ANATÔMICO DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS DO FEIJÃO (*Phaseolus* *vulgaris L.*). II. ÁPICE RADICULAR<sup>1)</sup>

Eldo Antônio Monteiro da Silva<sup>2)</sup>

Durante o estudo do desenvolvimento de uma planta faz-se necessário dimensionar e posicionar as células que dão origem ao corpo da raiz e ao caule. Várias foram as tentativas para estabelecer uma única forma para descrever o ápice radicular das plantas (1, 4, 5, 6, 13). Entretanto, devido aos diferentes tipos de arranjos celulares observados nas espermatófitas, torna-se difícil generalizar conceitos e a origem dos tecidos que compõem a raiz.

O presente estudo teve por objetivo descrever a organização do ápice radicular do feijão, para, posteriormente, delimitar a distribuição espacial e de desenvolvimento dos tecidos que compõem a raiz dessa espécie.

**Material e métodos.** Sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*), cv. 'Bush Blue Lake 290' (BBL 290), foram semeadas em bandejas de 30x25x8 cm, que continham um substrato composto de 1/3 de esfagno e 2/3 de cascalho (pedra moída n.º 16), e colocadas em câmara de germinação com temperatura de 26°C durante o dia e 22°C durante a noite. Oito dias após o plantio, as plântulas foram removidas da bandeja e o sistema radicular lavado em água corrente. Amostras da região apical foram coletadas da raiz principal, fixadas em solução de formol, ácido acético e etanol a 50% (FAA) e submetidas a vácuo por 24 horas (10). Após o período de fixação, as amostras foram desidratadas, com o uso de uma série alcoólica etílico-butílica terciária (10), incluídas em parafina sintética e seccionadas, em espessura de 6 a 8 µm, com o auxílio de um micrótomo rotatório (American Optical Company). As secções foram coloridas com Safranina 0 e Verde Rápido FCF e montadas em resina sintética (2).

**Resultados.** O ápice radicular do feijão apresenta-se como um sistema aberto clássico. Em secção longitudinal, observam-se, no centro, várias camadas que não apresentam definição nítida (Figuras 1 e 2). Distalmente a essa região, há um grupo de iniciais, com divisões no plano transversal, que formam a columela.

<sup>1)</sup>/ Aceito para publicação em 23-11-1987.

<sup>2)</sup>/ Departamento de Biologia Vegetal da UFV. 36570 Viçosa, MG.

Lateralmente às iniciais da columela é observado um grupo de células (PRCI) que se divide obliquamente, formando a porção proximal da coifa (Figura 3). A camada mais externa da columela contribui com células (DRCI) para formar a porção distal das margens da coifa (Figura 5). As iniciais que formam as células mais externas do córtex e a epiderme (OCI) ocorrem próximo às iniciais da coifa e perifericamente à zona central (Figura 1). No polo proximal da zona central (STI) inicia-se a formação do estelo. Logo acima da zona de células iniciais, a camada precursora da endoderme (EN) inicia uma série de divisões periclinais, que dão origem às camadas mais internas do córtex (Figuras 4 e 6). A formação dessas células corticais coincide com o decréscimo gradual das células da coifa, conferindo ao ápice radicular em início de desenvolvimento um diâmetro mais uniforme, exceto na sua porção mais distal, onde se observa ligeiro estreitamento.

**Discussão.** O ápice radicular de *Phaseolus vulgaris* é citado na literatura como um sistema aberto (8, 9). Esse tipo de arranjo meristemático é geralmente aceito para muitas leguminosas (3, 7, 12, 14, 16). O meristema apical radicular do feijão é muito semelhante ao descrito para *Glycine max* (11). As iniciais estelares do feijão estão situadas na região central do ápice. Abaixo das iniciais estelares estão as iniciais comuns, compostas de camadas de células estratificadas, orientadas perpendicularmente ao eixo do ápice. Em *G. max*, as células iniciais comuns contribuem com células para o córtex e epiderme (11, 15). Em *P. vulgaris* é observado padrão semelhante de iniciação do desenvolvimento radicular, e as células próximas às iniciais da coifa formam as camadas mais externas e a epiderme.

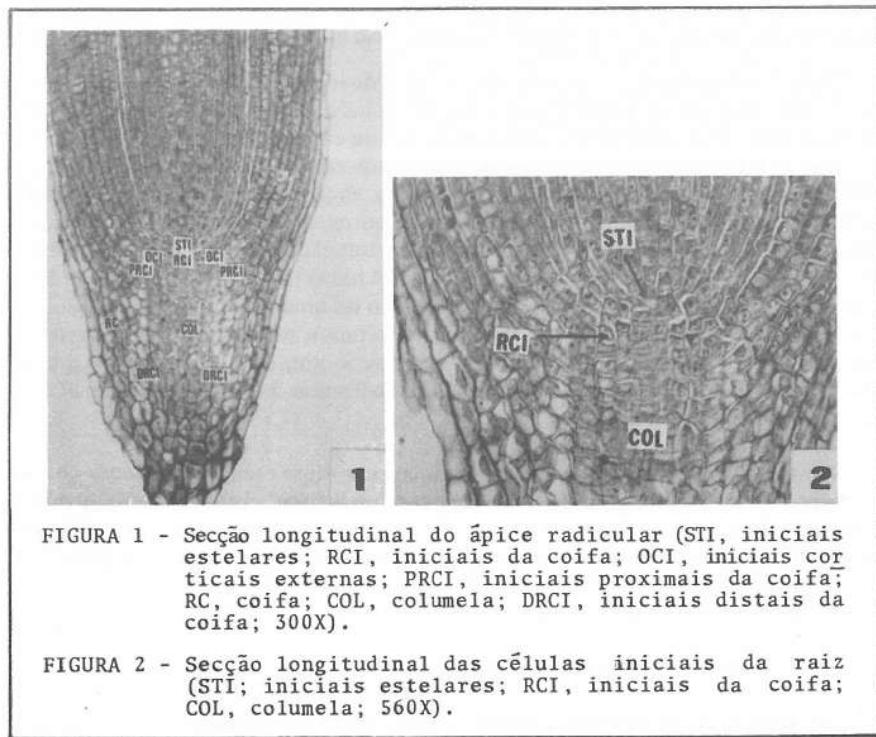
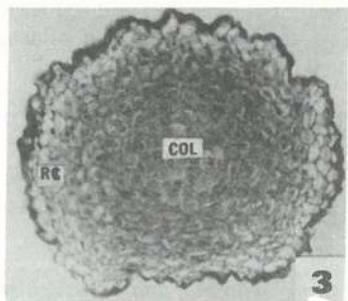
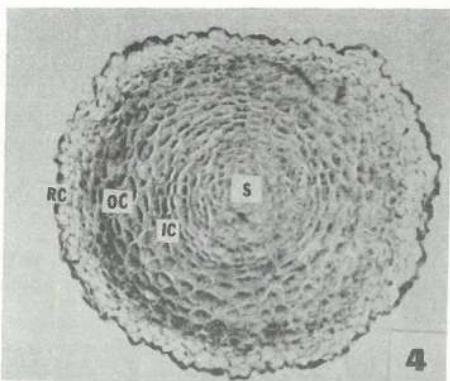


FIGURA 1 - Secção longitudinal do ápice radicular (STI, iniciais estelares; RCI, iniciais da coifa; OCI, iniciais corticais externas; PRCI, iniciais proximais da coifa; RC, coifa; COL, columela; DRCI, iniciais distais da coifa; 300X).

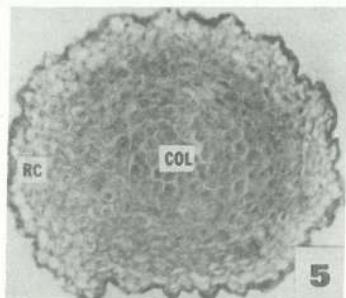
FIGURA 2 - Secção longitudinal das células iniciais da raiz (STI; iniciais estelares; RCI, iniciais da coifa; COL, columela; 560X).



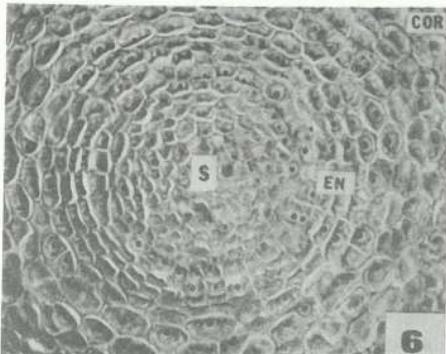
3



4



5



6

FIGURA 3 - Secção transversal da coifa (COL, columela; RC, coifa; 380X).

FIGURA 4 - Secção transversal da raiz a aproximadamente 60 um proximal do ápice (S, estelo em desenvolvimento; IC, camadas corticais mais internas; OC, camadas corticais mais externas; RC, coifa; 380X).

FIGURA 5 - Secção transversal da coifa (COL, columela; RC, coifa; 350X).

FIGURA 6 - Secção transversal da raiz a 60 um proximal da zona de iniciação (S, estelo em desenvolvimento; 540X).

## SUMMARY

(ANATOMICAL DEVELOPMENT OF BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.)  
VEGETATIVE ORGANS. II. ROOT APEX)

The bean (*Phaseolus vulgaris* L.) 'Bush Lake 290' root apex is cited as having an open system. Various regions of initial cells may be observed: a columella and cortical initials that give rise respectively to the root cap, cortex and epidermis; and a central zone of initial cells that initiates the stele. Periclinal divisions of the presumptive endodermis initiate the cortical cells.

## LITERATURA CITADA

1. ALLEN, G.S. Embryogeny and the development of the apical meristem of *Pseudotsuga*: Development of the apical meristem. *Am. J. Bot.* 34:204-211, 1947.
2. BERLYN, G.P. & MIKSHE, J.P. *Botanical Microtechnique and Cytochemistry*. Ames, The Iowa State University Press, 1976. 326 p.
3. BOTTUM, F.R. Histological studies on the root of *Melilotus alba*. *Bot. Gaz.* 103:132-145, 1941.
4. CLOWES, F.A.L. Root apical meristems of *Fagus sylvatica*. *New Phytol.* 49: 248-268, 1950.
5. CLOWES, F.A.L. The cytogenetic centres in roots with broad columellas. *New Phytol.* 52:48-57, 1953.
6. CLOWES, F.A.L. The proportion of cells that divide in root meristems of *Zea mays* L. *Ann. Bot.* 35:249-261, 1971.
7. FOSTER, A.F. *Developmental anatomy of the root system of Strophostyles helvolia* L. Raleigh, North Carolina State University, 1972. 62 p.
8. HAYWARD, H.E. *The structure of economic plants*. New York, Macmillan and Co., 1938. 298 p.
9. JANCZEWSKI, E. Recherches sur development des radicelles dans les Phanerogames. *Ann. Sci. Nat. Bot.* 2:209-231, 1874.
10. JOHANSEN, D.A. *Plant Microtechnique*. New York, McGraw-Hill Publ. Co., 1940, 523 p.
11. MIKSHE, J.P. Developmental vegetative morphology of *Glycine max*. *Agronomy Journal* 53:121-128, 1961.
12. POPHAM, R.C. Levels of tissue differentiation in primary roots of *Pisum sativum*. *Am. J. Bot.* 42:267-273, 1955.
13. SCHADE, C. & GUTTENBERG, H. Über die Entwicklung des Wurzel-

- vegetationspunktes der Monokotyledonen. *Planta* 40:170-198, 1951.
14. STERLING, C. Embryogeny in the lima bean. *Bull. Torrey Bot. Club* 82: 163-174, 1955.
  15. SUN, C.N. Zonation and organization of root apical meristem of *Glycine max*. *Bull. Torrey Bot. Club* 84:66-78, 1957.
  16. YARBROUGH, J.A. *Arachis hypogaea*, the seedling, its cotyledons, hypocotyl and roots. *Am J. Bot.* 36:758-772, 1949.