

Particularidades do nucelo de *Dyckia pseudococcinea* L. B. Smith (Bromeliaceae)

Simone P. Conceição¹, Karen L. G. De Toni² e Cecília G. Costa³

Introdução

A família Bromeliaceae apresenta 56 gêneros e cerca de 3010 espécies [1], com distribuição principalmente neotropical [2], sendo considerada monofilética entre as angiospermas [3,4]. Classicamente está dividida em três subfamílias: Pitcairnioideae, Bromelioideae e Tillandsioideae, de acordo, principalmente, com o posicionamento do ovário [2,5,6,7,8].

Análises moleculares, somadas a estudos cladísticos, apontam a subfamília Pitcairnioideae como grupo mais basal [4] e polifilético entre as Bromeliaceae, sendo as demais subfamílias consideradas monofiléticas [9,10].

Na subfamília Pitcairnioideae, o gênero *Dyckia*, que é restrito à América do Sul, possui 80% de suas espécies em território brasileiro [11], das quais somente duas são conhecidas para o Estado do Rio de Janeiro: *D. pseudococcinea* L. B. Smith e *D. martinelli* Forzza & Silva [12].

Poucos são os estudos relacionados à embriologia da família Bromeliaceae, destacando-se o que enfatiza características dos rudimentos seminiais [13]. Neste, são analisadas algumas espécies distribuídas nas três subfamílias, inclusive uma espécie do gênero *Dyckia*.

Este estudo tem por objetivo descrever alterações observadas em relação ao desenvolvimento do nucelo de *Dyckia pseudococcinea*, a fim de avaliar alterações com relação ao padrão descrito para a família Bromeliaceae e subfamília Pitcairnioideae.

Material e métodos

Para a execução deste estudo, foram coletados botões florais e flores de *D. pseudococcinea*, em diversos estádios de desenvolvimento, procedentes de indivíduos cultivados no Arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. O material coletado foi fixado à temperatura ambiente, em glutaraldeído 2,5%, em tampão fosfato de sódio 0.1M, pH 7,2 [14], desidratado em série etílica e incluso em hidroxietilmetacrilato [15]. Após a inclusão e montagem dos blocos, estes foram seccionados transversalmente com o auxílio do micrótomo de rotação Shandon Hypercut com 3 µm de espessura. Os cortes foram aderidos às lâminas de vidro e submetidos à coloração com azul de toluidina O 0,05% [16]. As observações em microscopia óptica de campo claro e registros fotomicrográficos foram realizados através do microscópio óptico Olympus BX-50, equipado com câmera digital CoolsnapPro.

Resultados

A espécie possui ovário trilocular (Fig. 1A), com muitos rudimentos seminiais por lóculo, os quais estão

dispostos em duas colunas paralelas em cada lóculo. Os rudimentos seminiais são anátropos, bitementados e crassinucelados, apresentando um apêndice calazal, que é constituído pela proliferação celular do mesmo (Fig. 1B).

Ao acompanhar o desenvolvimento dos rudimentos seminiais, observa-se que os primórdios são constituídos por três camadas meristemáticas: camada dérmica, camada subdérmica e camada central (Fig. 1C).

A camada dérmica é responsável pela formação dos tegumentos interno e externo, e pela epiderme nucelar (fig. 1D-E).

Na camada subdérmica destaca-se a inicial arqueosporial, que após sofrer uma divisão periclinal, dá origem à célula arqueosporial e a célula parietal primária (Fig. 1D). As células adjacentes à parietal primária dividem-se periclinalmente (Fig. 1F), e formam um crassinucelo com até três camadas celulares nas regiões laterais à porção fértil do nucelo (Fig. 1G). Já a célula parietal primária, por sua vez, apresenta preferencialmente divisões anticlinais, resultando em, no máximo, quatro células (Fig. 1G). Portanto, observa-se, no ápice do nucelo, apenas uma camada celular entre a epiderme nucelar e sua porção fértil (Fig. 1F-G).

Além das divisões periclinais registradas para as regiões laterais da camada subdérmica do nucelo, também são observadas divisões periclinais na camada dérmica, ou seja, na epiderme nucelar (Fig. 1G), caracterizando, então, uma epiderme nucelar biestratificada em porções laterais ao ápice nucelar.

Paralelo a esse desenvolvimento, a célula arqueosporial (Fig. 1E) segue processo meiótico e dá origem a uma tétrade linear de ginósporos (Fig. 1G). Destes quatro ginósporos apenas um será o funcional (não mostrado), e a partir deste se originará o ginófito, ou seja, o gametófito feminino (Fig. 1B).

No rudimento seminal maduro, no qual o gametófito feminino está completamente desenvolvido, não são observadas alterações com relação ao número de camadas do nucelo na porção apical, ou seja, este se mantém, comumente, uniestratificado. Porém, nas porções laterais ao ginófito nota-se um acréscimo de camadas celulares, a partir de divisões periclinais das mesmas, que podem variar de seis a sete (Fig. 1B).

Discussão

O rudimento seminal de *Dyckia pseudococcinea* é semelhante ao descrito por Johri *et al.* (1992) [17] para a família Bromeliaceae. Os autores ressaltam que, eventualmente, a epiderme nucelar pode apresentar divisões periclinais e participar do tecido parietal que constitui o crassinucelo. O mesmo foi observado a partir de registros para *Brocchinia reducta* Baker [13],

evidenciando a epiderme nucelar com porções biestratificadas.

Em *D. pseudococcinea* observa-se a mesma condição, sugerindo que esta seja uma apomorfia para subfamília Pitcairnioideae, a qual inclui *B. reducta*. Casos semelhantes também foram observados para outras famílias de monocotiledôneas. Estas, porém, diferem de Bromeliaceae, por apresentarem epiderme nucelar pluriestratificada, como ocorre, por exemplo, em Liliaceae [18] e Gramineae [19]. Essas camadas celulares são denominadas de “nucellar cap” [20], ou seja, possuem um “capuz nucelar”, que se assemelha a uma estrutura em coifa..

Também se observa para *D. pseudococcinea* a condição uniestratificada na porção apical do nucelo e pluriestratificada nas regiões laterais. No entanto, divergindo dos resultados observados, em estudos anteriores [13], foi registrado para *Dyckia hebdingii* L. B. Smith um nucelo com muitas camadas celulares na porção apical, sem nenhuma referência ao número e à origem das camadas localizadas em torno da porção fértil do nucelo.

Apesar da existência de poucos estudos embriológicos para a subfamília Pitcairnioideae, pode-se sugerir que a não uniformidade nos resultados obtidos pode estar relacionada a uma tendência reducional do nucelo no gênero, como também observado para outras famílias de angiospermas [21].

Este estudo detalha para a subfamília Pitcairnioideae e família Bromeliaceae, pela primeira vez, as particularidades na ontogenia das camadas estéreis do nucelo. As análises existentes para a família [13,17,20] contêm apenas descrições gerais, que definem a origem do crassinucelo a partir de sucessivas divisões periclinais da célula parietal primária. Esse tipo de detalhamento pode tornar-se importante para auxiliar na caracterização e delimitação das espécies e até mesmo de gêneros. Estudos mais precisos são de fundamental importância para este tipo de análise, pois em muitos casos a ontogenia da estrutura é desconsiderada.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pela verba disponibilizada para este trabalho e também ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Botânica do Museu Nacional.

Referências

- [1] LUTHER, H. E. 2004. *An Alphabetic list of Bromeliad Binomials*. The Marie Selby Botanical Gardens. 9th edition. Florida, Bromeliad Society International.
- [2] SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. 1974. Bromeliaceae (Pitcairnioideae). *Flora Neotropica Monograph*, 14 (1): 1-662. Hafner Press. New York.
- [3] RANKER, T. A.; SOLTIS, D. E.; SOLTIS, P. S. & GILMARTIN, A. J. 1990. Subfamilial phylogenetic relationships of the Bromeliaceae: evidence from chloroplast DNA restriction site variation. *Systematic Botany*, 15 (3):25-434.
- [4] GILMARTIN, A. J. & BROWN, G. K. 1987. Bromeliales, related monocots, and resolution of relationships among Bromeliaceae subfamilies. *Systematic Botany*, 12: 493-500.
- [5] HARMS, H. 1930. Bromeliaceae. In A. Engler & K. Prantl (eds.). *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, 15: 65-159.
- [6] MEZ, C. 1934. Bromeliaceae. In A. Engler (ed.). *Das Pflanzenreich Regni Vegetabilis Conspectus*, 4 (32):1-667.
- [7] SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. 1977. (Bromeliaceae) Tillandsioideae. *Flora Neotropica Monograph*, 14 (2):663-1492. Hafner Press. New York.
- [8] SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. 1979. Bromeliaceae (Bromelioideae). *Flora Neotropica Monograph*, 14 (3):1493-2142. New York Botanical Garden. New York.
- [9] TERRY, R. G.; BROWN, G. K. & OLMSTEAD, R. G. 1997. Examination of subfamilial phylogeny in Bromeliaceae using comparative sequencing of the plastid locus *ndhF*. *American Journal of Botany*, 84 (5):664-670.
- [10] HORRES, R.; ZIZKA, G.; KAHL, G. & WEISING K. 2000. Molecular phylogenetics of Bromeliaceae: evidence from *trnL* (UAA) intron sequences of the chloroplast genome. *Plant Biology*, 2: 306-315.
- [11] FORZZA, R. C. 2001. *Filogenia da Tribo Puyee Wittm e revisão taxonômica do gênero Encholirium Mart. ex Schult e Schult F. (Pitcairnioideae-Bromeliaceae)*. Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Botânica, USP, São Paulo.
- [12] FORZZA, R. C. & SILVA, B. R. 2004. A new species of *Dyckia* (Bromeliaceae) from Rio de Janeiro State, Brazil. *Novon*, 4: 168-170.
- [13] SAJO, M. G.; PRYCHID, C. J. & RUDALL, P. J. 2004. Structure and development of the ovule in Bromeliaceae. *Kew Bulletin*, 59: 261-267.
- [14] GABRIEL, B. L. 1982. *Biological Electron Microscopy*. New York, Van Nostrand Reinhold. 264p.
- [15] GERRITS, P. O. & SMID, L. 1983. A new, less-toxic polymerization system for the embedding of soft tissues in glycol methacrylate and subsequent preparing of serial sections. *Journal of Microscopy*, 132: 81-85.
- [16] O'BRIEN, T. P.; FEDER, N. & MCCULLY, M. E. 1965. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. *Protoplasma*, 59: 368-373.
- [17] JOHRI, M. B., AMBEGAOKAR, K. B. & SRIVASTAVA, P. S. 1992. *Comparative embryology of angiosperms*. Vol. 2. Berlin, Springer-Verlag. 615-1221p.
- [18] BERG, R. Y. 1962. Contribution to the comparative embryology of the Liliaceae: *Scoliopus*, *Trillium*, *Paris*, and *Medeola*. *Nor Vidensk Akad Oslo I NS* 4: 1-64.
- [19] MAZE, J & BOHM, L. R. 1973. Comparative embryology of *Stipa elmeri* (Gramineae). *Canadian Journal of Botany* 51: 235-247.
- [20] JOHRI, B. M. 1984. *Embryology of Angiosperms*. Berlin, Springer-Verlag. 830p.
- [21] FAGERLIND, F. 1937. Embryologische, zytologische und bestäubungsexperimentelle Studien in der Familie Rubiaceae nebst Bemerkungen über einige Polyploiditätsprobleme. *Acta Horti Bergiani* 2(9): 196-470.

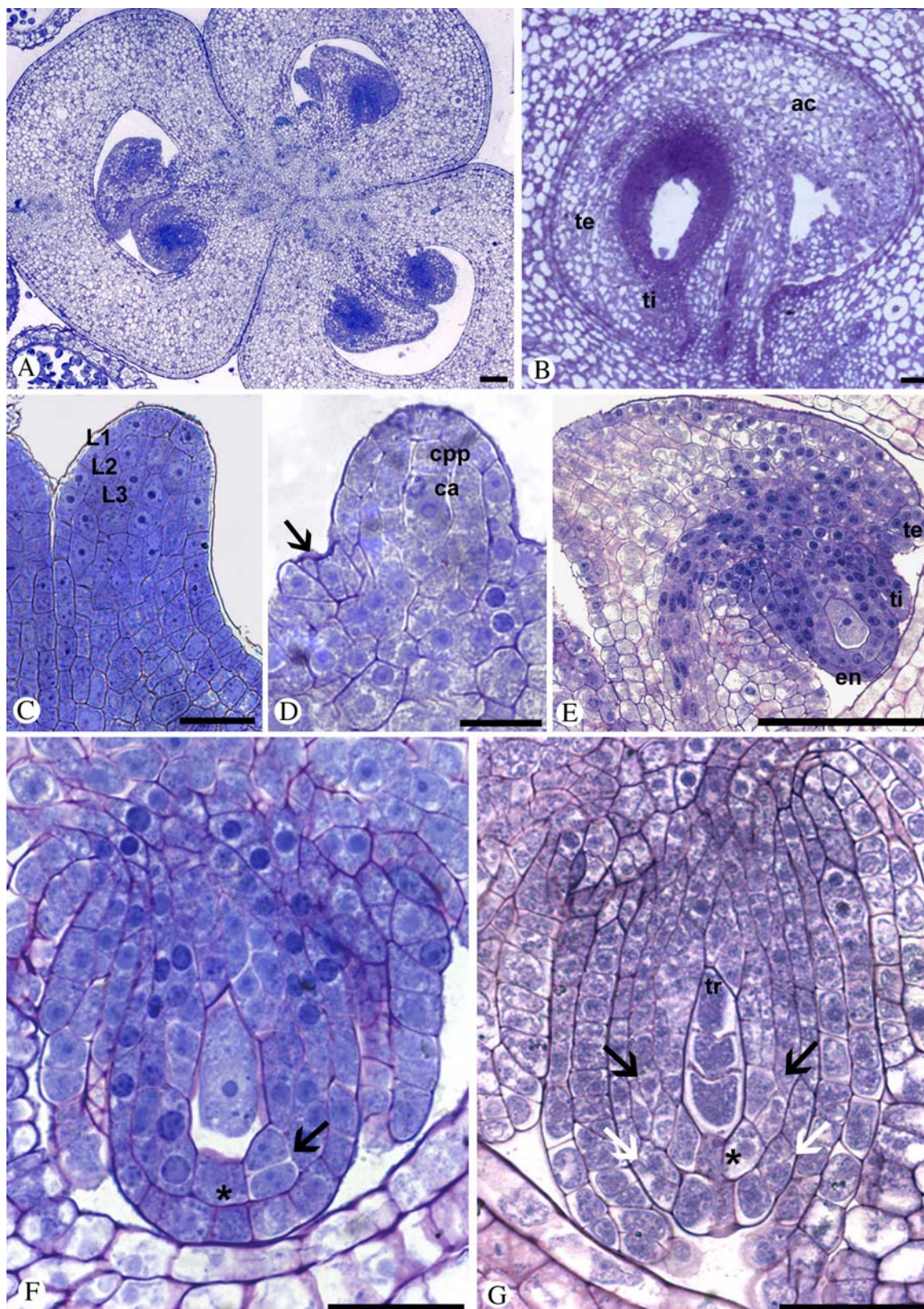


Figura 1A-G. Ontogenia do nucelo de *Dyckia pseudococcinea*. **A.** Ovário trilocular, em seção transversal (ST). **B.** Rudimento seminal maduro em seção longitudinal (SL), evidenciando tegumento externo (te), tegumento interno (ti) e apêndice calazal (ac) bastante definido. **C.** Primórdio seminal (SL) formado por três camadas meristemáticas: dérmica (L1), subdérmica (L2) e central (L3). **D.** Detalhe do primórdio seminal (SL), destacando o ápice nucelar e a formação da célula parietal primária (cpp) e célula arquesporial (ca), seta indica as divisões das células epidérmicas para formação do tegumento interno. **E.** Rudimento seminal (SL) evidenciando o estabelecimento do tegumento externo (te) e tegumento interno (ti) a partir de divisões da camada dérmica, ao redor da epiderme nucelar (en). **F.** Pormenor do rudimento seminal (SL), seta indica divisão periclinal da célula adjacente à parietal primária, e asterisco indica única célula no ápice nucelar. **G.** Detalhe do rudimento seminal (SL), com tetrade de ginósporos (tr), no qual as setas pretas indicam as camadas do crassinucelo laterais à porção fértil do nucelo, as setas brancas indicam as primeiras divisões periclinais da epiderme nucelar, e o asterisco indica uma única camada de células no ápice nucelar. Escalas: Fig. 1A, 1B e 1E - 100µm; Fig. 1C, 1D, 1F e 1G - 50µm.