

Differentiation of glandular trichomes and plastids in mint (*Mentha* spp.)

Skribanek, Anna¹, Adrienn Dobi², Csilla Gergely², Pál Vági², Katalin Solymosi²

¹Department of Botany, University of West Hungary, Szombathely, Hungary

²Department of Plant Anatomy, Eötvös University, Budapest, Hungary

Plastids are peculiar organelles of plants and algae. Besides the best known plastid type, the photosynthetically active chloroplast, other plastid types – e.g. chromoplasts, leucoplasts and proplastids – specialized for different functions have evolved in these organisms during endosymbiogenesis [1,2]. In contrast with the above-mentioned plastids, much less attention has been paid to the characterization of plastids and their differentiation in cells with secretory function (e.g. glandular trichomes). Such plastids are often referred to as 'secretory plastids' in general, and have crucial role in the production of economically important plant secondary metabolites like for example essential oils (with components like menthol or other terpenoids) of medicinal and aromatic plants.

In some tissues or cells with secretory function (like the glandular trichomes of *Mentha x piperita* [3]) special plastids with unusual and not fully understood inner structure have been described. This inner structure resembled the so-called prolamellar body (PLB), the special cubic phase membrane system present in the so-called etioplasts of dark-grown angiosperm plants and also in their light-deprived tissues under natural conditions [4]. Such plants and tissues are unable to synthesize chlorophyll in the absence of light, and without chlorophylls and light-activated developmental signals, their plastids are unable to differentiate into chloroplasts. However, lipid synthesis proceeds in them, and due to a special lipid-protein composition and high lipid-to-protein ratio, their membranes form a paracrystalline membrane system that is readily and rapidly transformed into chloroplast membranes upon illumination.

Using scanning and transmission electron microscopy, we compared the development of glandular trichomes and plastids in dark- and light-grown mint (peppermint - *Mentha x piperita* and spearmint – *Mentha spicata*) leaves to get more information about the PLB-like structure present in etioplasts and secretory plastids and their differentiation. Our data show that the two inner (membrane) structures are not identical, and that less and smaller glandular trichomes develop in dark-grown than in light-grown shoots of the same age.

[1] Solymosi K (2012) Plastid structure, diversification and interconversions I. Algae. *Current Chemical Biology* 6 (3), 167-186.

[2] Solymosi K, Keresztes Á (2012) Plastid structure, diversification and interconversions II. Land plants. *Current Chemical Biology* 6 (3), 187-204.

[3] Turner GW, Gershenzon J, Croteau RB (2000) Development of peltate glandular trichomes of peppermint. *Plant Physiology* 124: 665-679

[4] Solymosi K, Aronsson H (2013) Etioplasts and their significance in chloroplast biogenesis. In: *Plastid development in leaves during growth and senescence. Advances in Photosynthesis and Respiration*, Vol. 36. (Eds. Biswal B, Krupinska K, Biswal UC), Springer, Dordrecht, ISBN: 978-94-007-5723-3, pp. 39-71.

Menta (*Mentha* spp.) fajok mirigyszőreinek és színtesteinek fejlődése

Skribanek, Anna¹, Adrienn Dobi², Csilla Gergely², Pál Vági², Katalin Solymosi²

¹Department of Botany, University of West Hungary, Szombathely, Hungary

²Department of Plant Anatomy, Eötvös University, Budapest, Hungary

A színtestek a növényekre és algákra jellemző sejtalkotók. Ezekben a szervezetekben a legjobban ismert színtest típus, a fotoszintézisben részt vevő kloroplasztisz mellett különböző feladatokra specializálódó egyéb színtestek – kromoplasztiszok, leukoplasztiszok és proplasztiszok – is kialakultak az endoszimbiogenezis során [1,2]. Az előbb említett plasztiszokkal ellentétben sokkal kevesebbet foglalkoztak a kiválasztó struktúrák (pl. mirigyszőrök) színtesteinek jellemzésével és fejlődésével. Ezeket a színtesteket összefoglaló néven gyakran „kiválasztó funkciójú színtestként” említik, melyeknek kiemelkedő szerepük van olyan gazdasági jelentőségű másodlagos anyagcseretermékek szintézisében, mint a gyógy- és aromanövények illóolajai (és azok mentol vagy más terpén komponensei).

Néhány kiválasztó szövetben vagy sejtben (például a *Mentha x piperita* mirigyszőreiben [3]) különös és nem teljesen tisztázott belső szerkezetű színtesteket írtak le. Ez a belső szerkezet az ún. prolamelláris testre emlékeztetett, ami a sötétben nevelt zárvatermő növényekre illetve a természetben, fénytől elzártan fejlődő szöveitekre jellemző ún. etioplasztiszok köbös membránrendszere [4]. Az ilyen növények és szövetek fény hiányában nem tudnak klorofillt szintetizálni, klorofill és fényaktivált fejlődési szignálok nélkül pedig színtesteik nem tudnak kloroplasztisszá alakulni. A lipidek szintézise ugyanakkor végbemegy bennük, és speciális lipid-fehérje összetételük és magas lipid-fehérje arányuk miatt a belső membránjaik egy félig kristályos membránrendszert képeznek, amely megvilágítás hatására könnyen és gyorsan átalakul a kloroplasztiszok belső membránjaivá.

Pásztázó és transzmissziós elektronmikroszkópia segítségével összehasonlítottuk a mirigyszőrök és színtestek fejlődését a sötétben és fényen nevelt menta (borsmenta - *Mentha x piperita* és fodormenta – *Mentha spicata*) leveleiben, hogy több információhoz juthassunk az etioplasztiszok és a kiválasztó színtestek prolamelláris test-szerű képleteiről és differenciációjukról. Adataink azt mutatják, hogy ez a kétféle belső membrán struktúra nem azonos, és hogy kevesebb és kisebb méretű mirigyszőrök fejlődnek az azonos korú sötétben nevelt hajtásokon, mint fényen.

[1] Solymosi K (2012) Plastid structure, diversification and interconversions I. Algae. *Current Chemical Biology* 6 (3), 167-186.

[2] Solymosi K, Keresztes Á (2012) Plastid structure, diversification and interconversions II. Land plants. *Current Chemical Biology* 6 (3), 187-204.

[3] Turner GW, Gershenzon J, Croteau RB (2000) Development of peltate glandular trichomes of peppermint. *Plant Physiology* 124: 665-679

[4] Solymosi K, Aronsson H (2013) Etioplasts and their significance in chloroplast biogenesis. In: *Plastid development in leaves during growth and senescence. Advances in Photosynthesis and Respiration*, Vol. 36. (Eds. Biswal B, Krupinska K, Biswal UC), Springer, Dordrecht, ISBN: 978-94-007-5723-3, pp. 39-71.