

A FOTOSZINTETIKUS APPARÁTUS MŰKÖDÉSE ÉS UV TOLERANCIÁJA KISZÁRADÁSTŰRŐ ZUZMÓKBAN ÉS MOHÁKBAN

SASS LÁSZLÓ¹, CSINTALAN ZSOLT², TUBA ZOLTÁN² és VASS IMRE¹

¹MTA Szegedi Biológiai Központ, Növénybiológiai Intézet

²Szent István Egyetem, Növénytani és Ökofiziológiai Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.;
csintalan.zsolt@mkk.szie.hu

Munkánk során vizsgáltuk a fotoszintézis 2. fotokémiai rendszerének (PSII) működését a kiszáradástűrő *Cladonia convoluta* zuzmóban klorofill fluoreszcencia indukció és termolumineszcencia alkalmazásával. A zuzmó kiszáradt állapotában fotoszintetikus aktivitás nem mérhető, és a klorofill fluoreszcencia Fo szintje is nagymértékű kioltást mutat (kb. 20 %-ára csökken). Újranedvesedés során a PSII aktivitás kb. 3 perces félidővel helyreáll. Ez a folyamat sem pigment, sem protein szintézist nem igényel, de fény szükséges hozzá folyamatos megvilágítás, vagy legalább 1–2 rövid fényimpulzus formájában. Az eredmények alapján a kiszáradás a PSII komplexet a pigment, fehérje és redox komponensek károsodása nélkül inaktív formába konvertálja, amelyben nem történnek fényindukált elektrontranszport folyamatok, és az elnyelt fény túlnyomórészt hővé alakul. A PSII aktivitás helyreállítása vízfelvétel mellett a vízbontó komplex fényfüggő aktiválását is igényli.

A *Cladonia convoluta* fotoszintetikusán aktív, nedves állapotban extrém mértékű toleranciát mutat UV-B sugárzással szemben. 20 Wm⁻² UV-B intenzitás esetén, ami megfelel a Földre érkező napsugárzás UV-B intenzitásának a légkörbe való belépés előtt. 27 órás besugárzás után a *Cladonia convoluta* fotoszintetikus aktivitásának több mint 95 %-a megmarad. Ugyanilyen körülmények között az *Arabidopsis thaliana* vagy a *Vicia faba*, magasabb rendű növények aktivitása kb. 2 óra alatt a felére csökken. Jelentős UV tolerancia figyelhető meg arktikus zuzmó fajoknál is (*Peltigera aptosa*, *Nephroma arcticum*). Az alacsony UV-B intenzitásnak kitett arktikus élőhelyekről begyűjtött minták esetén azonban az UV tolerancia csak kb. 1 órás erős UV sugárzásnak történő expozíció után indukálódik.

Az UV-B tolerancia mértékét vizsgáltuk különböző kiszáradástűrő képességgel rendelkező moha fajok esetén is. A nagymértékű kiszáradástűrővel rendelkező homokgyepi *Tortula ruralis* fajnál a *Cladonia convoluta* zuzmóhoz hasonló mértékű toleranciát tapasztaltunk nagyintenzitású UV-B sugárzással szemben. A mérsékelt égövi körülmények közötti előforduló értékekkel összevethető UV-B intenzitások (18 kJm⁻²nap⁻¹) esetén a *Tortula ruralis* hosszú idejű (34 napos) expozíció után sem szenvedett fotoszintetikus aktivitás csökkenést. Hasonló tolerancia volt megfigyelhető kiszáradástűrő erdei moha fajok (*Polytrichum formosum*, *Mnium hornum*) is. Ezzel szemben kevésbé kiszáradástűrő erdei moha fajok (*Plagiothecium undulatum*, *Leucobryum glaucum*) jelentős, de ugyanakkor reverzibilis, fotoszintetikus aktivitás csökkenést szenvedtek az alacsony intenzitású UV-B expozíció (34 nap, 18 kJm⁻²nap⁻¹) esetén.

Eredményeink szerint a vizsgált kiszáradástűrő zuzmó és moha fajok igen jelentős UV-B toleranciával rendelkeznek. Ennek oka a zuzmók esetén részben az igen hatékony

UV szűrő pigmentek jelenlétének köszönhető. A mohák esetén ilyen specifikus, UV elnyelő pigmentek nincsenek jelen. Az UV tolerancia és a kiszáradástűrés mértékének korrelációja azonban arra utal, hogy a kiszáradástűrésben fontos szerepet játszó anti-oxidáns rendszerek a jelentős oxidatív komponenssel rendelkező UV sugárzás elleni védekezésben is meghatározó szereppel bírnak. Ez a mechanizmus a zuzmók esetén is minden bizonnyal fontos eleme az UV toleranciának.

IRODALOM

- SASS L., CSINTALAN ZS., TUBA Z., VASS I. 1995: Changes in photosystem II activity during desiccation and rehydration of the desiccation tolerant lichen *Cladonia convoluta* studied by chlorophyll fluorescence. In: *Photosynthesis: from Light to Biosphere* (Ed.: MATHIS P.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Vol. IV, pp. 553–556
- SASS L., CSINTALAN ZS., TUBA Z., VASS I. 1996: Thermoluminescence studies on the function of Photosystem II in the desiccation tolerant lichen *Cladonia convoluta*. *Photosynth. Res.* 48: 205–212.
- SASS L., VASS I. 1998: Characterisation of UV-B tolerance in lichens by photosystem II electron transport measurements. In: *Photosynthesis: Mechanisms and Effects* (Ed.: Garab G.). Kluwer Academic Publishers, Amsterdam, pp. 2381–2384.
- TAKÁCS Z., CSINTALAN ZS., SASS L., LAITAT E., VASS I., TUBA Z. 1999: UV-B tolerance of bryophyte species with different degrees of desiccation tolerance. *J. Photochem. Photobiol. B.* 48: 210–216.