

Biolumineszcencia a természetben

Az élővilág legkülönösebb képviselői közé tartoznak a fényt kibocsátó élőlények. Többségük tengeri, de léteznek szárazföldi fajok is, például a mindenki által ismert szentjánosbogarak. Egyesek azért bocsátanak ki fényt, hogy ezzel csalják magukhoz az áldozatukat, mások pont ellenkezőleg, a hirtelen felvillanó fényvel ijesztik el a potenciális ragadozókat. Sok élőlénynél a fénykibocsátás célja a fajon belüli kommunikáció, például így találhatnak párt maguknak. A fénykibocsátás tehát valamilyen módon a túlélésüket segíti. Ez a BIOLUMINESZCENCIA jelensége.

Biolumineszcenciáról beszélünk, ha valamely élő organizmusban egy kémiai reakció fény (foton) kibocsátásával jár. Ezekben az élőlényekben megtalálható a luciferin nevű molekula, melyet a hasonló nevű luciferáz enzim oxigén jelenlétében fénné alakít.

Luciferin molekula + luciferáz enzim + oxigén = FÉNY

Miért épp Luciferről kapta a nevét? Mert Lucifer eredetileg főangyal volt, neve azt jelenti: „Fényhozó”.

Milyen világító fajokat ismerünk?

- Kristálymedúza

Az első élőlény, amelyből sikerült kinyerni 1961-ben a GFP fluoreszcens anyagot. A green fluorescent protein (zöld fluoreszkáló fehérje) segítségével a medúza sötétben világít, ha kék fényt irányítanak rá.

Nagy jelentőséggel bír a GFP felfedezése a kristálymedúzában. A „jelzőfehérje” segítségével ugyanis a rákos sejtek burjánzását nyomon lehet követni, ezáltal a folyamatba bele lehet avatkozni. Az agyban az idegsejtek fejlődését és vándorlását is meg lehet figyelni a segítségével.

- Szentjánosbogarak

A legismertebb biolumineszcens élőlény a szentjánosbogár, melynek mintegy 2000 faja ismert, ezek mindegyike képes fény kibocsátására. A hímek tudnak repülni, a nőstények nem, ezért van szükségük rá, hogy valahogy magukhoz hívják a hímeket. A fény termelődése a legtöbb fajnál a potroh hátsó, hasi oldalán történik. Mivel a reakció csak oxigén jelenlétében zajlik le, nyugalmi állapotban, a világítást a rovar maga szabályozza: ha nem juttat elég oxigént a légzőrendszerén keresztül a fénysejtekhez, a világítás megszakad.

- Világító kukuzsó (*Pyrophorus noctilucus*)

Ennek a dél-amerikai trópusi pattanóbogárnak a fénykibocsátása olyan erős, hogy a bennszülöttek lámpásként használják.

- Világítócápa
- Vörös neonhal
- Horgászhalak
- Lámpáshalak
- Pelikánangolna
- Egyes korallok
- Világító gombák

- Biolumineszcens egysejtűek

Ezek az egysejtűek akkor világítanak, ha mechanikai stressz éri őket, és nagyon kis nyomásváltozásokra is reagálnak. A Karib-tengeren, Puerto Rico közelében egyes öblökben igen nagy számban fordulnak elő. Itt a vizet ért legkisebb zavar is kiváltja a világító reakciót, ami a csónakok közelében vagy akár az úszó ember által megkevert vízben megdőbbentő fényeffektusokat eredményez.

Különböző színekben világító baktériumok: a tengerekben élnek, ahol állati planktonok falják fel őket. Azokat viszont nagyobb állatok fogyasztják – tehát ezek a baktériumok „szándékosan” megetetik magukat – kétszer is! Mivel rendkívül ellenállóak, nem pusztulnak el, viszont állandóan rendelkezésre áll a táplálék, és ily módon messze utazhatnak a tengerben.

Mesterséges biolumineszcencia

- Zölden világító egér

A génmódosított kísérleti egér mindenütt fluoreszkált gerjesztőfény alatt, kivéve a vörösvértestjeit és a szőrszárait. Több színváltozat létrehozása is lehetséges a GFP megváltoztatásával (a zöld mellett piros, sárga, kék fénykibocsátás is lehetséges).

- Fluoreszkáló dohány
- Zölden világító zebrahal
- Fluoreszkáló idegsejt
- Génmódosított fluoreszkáló majom

Japánban olyan génmódosított főemlőst hoztak létre, amelynek zölden világít a bőre, és ezt a tulajdonságot utódaira is át tudja örökíteni. Az állat a

Brazíliában honos fehérpamacsos selyemmajom (*Callithrix jacchus*) fajhoz tartozik. Ultraibolya fényvel megvilágítva a bőre zöldesen fluoreszkál. Az idegen gént, amely zöld fluoreszkáló fehérjét (GFP) kódol, egy vírussal juttatták be majomembriókba, ezeket azután pótyanyák méhébe ültették be.

<http://www.termeszettar.hu/anyagok/szentjanosbogar/szentjanosbogar.htm>

<http://www.origo.hu/tudomany/elovilag/20100507-biolumineszcens-elolenyek.html>

<https://semmelweis.hu/allatjoleti-bizottsag/files/2013/11/transzgenikus-egerek2013.pdf>