

Nanoszerkezetekkel cselezik ki a lepkék a stressz hatásait

Az MTA Energiatudományi Kutatóközpont munkatársai kimutatták, hogy a boglárkalepkék szárnyának irizáló kék színe alig változik, ha a lepkéket stresszhatás éri fejlődésük alatt, míg „hétköznapi” színeik erősen fakulnak. Nem véletlen: a nanoszerkezetek révén kialakuló kék színnek komoly szerepe van a lepkék párkapcsolatában.

2017. JÚLIUS 13.

Biró László Péter és az MTA Energiatudományi Kutatóközpont Nanoszerkezetek Laboratóriumának kutatói már másfél évtizede foglalkoznak lepkékkel. Ez a különös témaválasztás nyomban érthetővé válik, ha tudjuk, hogy a lepkeszárny apró pikkelyei csak részben kapják színüket hagyományos, kémiai pigmentektől. A kék és zöld színt különleges nanoszerkezetek (úgynevezett fotonikus nanoarchitektúrák) adják, melyek a fény egyes hullámhosszait elnyelik, míg másokat visszavernek – így jönnek létre a színek. A hatás (ellentétben a kémiai pigmentekkel) függ a fény beesési szögétől, ennek köszönhető a jellegzetes irizálás.

Ezekkel a szerkezeti vagy más néven „fizikai” színekkel foglalkozik Biró László Péter és csapata, a lepkeszárny pedig annál is alkalmasabb az ilyesfajta vizsgálatokra, hogy síkban terül el, és így szinte kínálja magát a mérésekhez.

Lesz-e szex, ha beüt a stressz?

A kutatók egy gyakori lepkefaj, az Ikarusz boglárka (*Polyommatus icarus*, korábbi nevén közönséges boglárka) szárnyát vizsgálták, melyen egyaránt megjelennek a hagyományos, „kémiai” színek és nanoszerkezetek révén kialakuló „fizikai” színek. Kísérletükben arra keresték a választ, vajon hogyan reagálnak a különféle színek a lepkék fejlődése során bekövetkező stresszhatásokra.

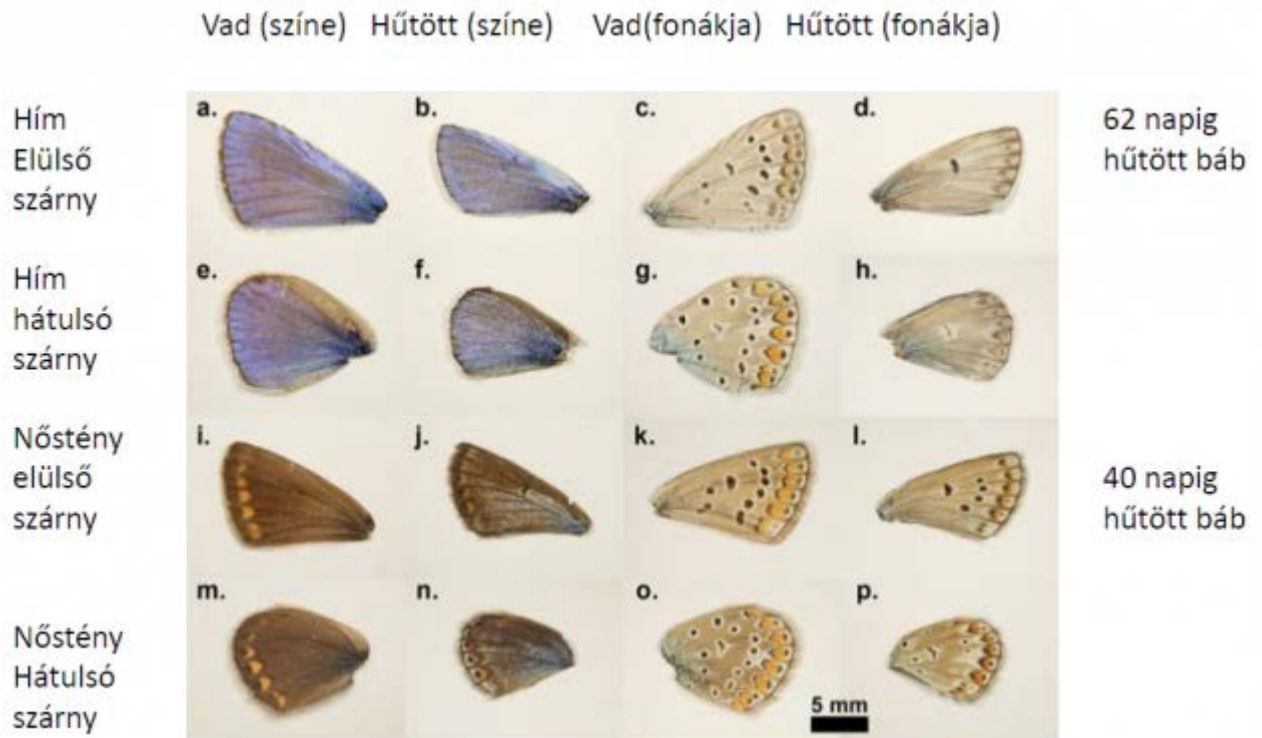


Balra: vadonban gyűjtött, jobbra: hűtött bából kikelt Ikarusz boglárka (*Polyommatus icarus*) nőstény.

Fent: a szárnyak felszíne, lent: a szárnyak fonákja *Forrás: Magyar Természettudományi Múzeum*

Felnevelték hát a lepkék hernyóit, hagyták, hogy bebábozódjanak, majd pedig hűtőszekrénybe tették a bábokat, amivel egy jellemző környezeti stresszhatást szimuláltak. A fejlődő lepkék annak rendje és módja szerint megszenvedték a beavatkozást, a bábállapotban töltött idő megnőtt, és sokan elpusztultak a folyamat során. A bábok csaknem egyharmada azonban a leghosszabb, két hónapos hűtést is túlélte, és a kikelt lepkéknél izgalmas változásokat észleltek a kutatók.

A hűtés hatására módosult – elhalványult, egyszerűsödött – a lepkék szárnyának fonákjára jellemző mintázat. A módosulás mértéke jelentős volt, és arányosan növekedett a hűtési idővel. Ezzel szemben a hímek szárnyfelszínére jellemző szerkezeti eredetű kék szín jóval kisebb mértékben változott, ami sokatmondó eredmény, hiszen ez a szín komoly szerepet kap a lepkék szexuális kommunikációjában.



Vadon és hűtött bábból kikelt lepkék szárnyainak összehasonlítása *Forrás: Magyar Természettudományi Múzeum*

Emellett a fényvisszaverési maximum spektrális helyzetében bekövetkezett változás mértéke és iránya sem mutatott lineáris függést a hűtési időtől. Ez utóbbi jelenség olyan rejtett genetikai változatosságra utal, amelynek hatásai csak stressz esetén jelentkeznek. Jelen esetben a bábok hosszantartó hűtése volt a hidegstressz forrása. Mindez jól egybevághat a kutatók egy [A korábbi cikk elérhető itt](#) korábbi eredményével, amikor megmutatták, hogy egy adott populáción belül a hímek kékjére jellemző fényvisszaverés maximuma nem normális (Gauss), hanem inkább egyenletes eloszlású egy szűk, ± 10 nm-es intervallumban.

Különös nőstények, ősi túlélési mechanizmusok

Nem várt eredménye a hűtési kísérleteknek, hogy valamennyi hűtött nőstény szárnyfelszínén a hímekéhez hasonló kék pikkelyek jelentek meg. A hernyók olyan petékből keltek ki, amelyeket kék pikkelyekkel nem rendelkező nőstények raktak le. A Magyar Természettudományi Múzeum munkatársa, Bálint Zsolt a múzeum lepkegyűjteménye alapján megállapította, hogy a természetes populációkban a barna szárnyfelszínen kékes behintéssel rendelkező nőstény egyedek gyakorisága 10% alatt van.

A kék pikkelyek megjelenése a nőstények szárnyfelszínén arra utal, hogy talán olyan ősi túlélési mechanizmusok kapcsolódtak be a hűtés hatására, amelyek az utóbbi kétmillió év jégkorszakai idején működhettek, amikor ez a lepkefaj több alkalommal is öt túlélési területre szorult vissza a Földközi-tenger partvidékén.

A kutatók mostani eredményét a *Nature* lapcsalád *Scientific Reports* folyóirata közölte, a teljes cikk [elérhető itt](#).

A címlapképen egy hím Ikarusz boglárka látható, forrás: stockfresh.com.

További információ

Biró László Péter, MTA EK Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet

biro.laszlo@energia.mta.hu

A Nanoszerkezetek Laboratórium honlapja [itt érhető el](#).