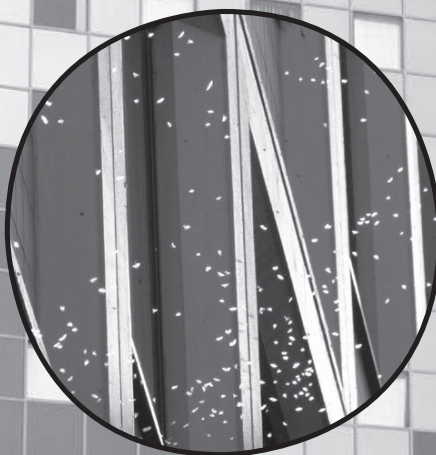


Tétékás Nyüz

2008. november 12.

XXXVII. félévfolyam, 9. szám
<http://nyuz.elte.hu>

Az ELTE TTK HÖK hetilapja
<mailto:nyuz@elte.hu>



Poláros fényszennyezés
Horváth Gábor és Kriska György felfedezése
6-7. oldal

6 Poláros csillogás

Beszélgetés Kriska György biológussal és Horváth Gábor biofizikussal

Új fogalmat vezetnek be a napokban a hazai és nemzetközi tudományos körökben; az antropogén eredetű „poláros fényszennyezést”.

Részben az ELTE TTK Északi épületénél minden májusban rajzó dunai tömegtegzések hada adta azt a kutatási ötletet, amelynek eredménye pár év múlva akár több milliós ember életén is segíthet, szerte a világon. Erről a jelentős tudományos felfedezésről faggattuk ezen a héten Kriska Györgyöt és Horváth Gábort.

Hogyan ismerték meg egymást?

K.Gy.: Egy speciálkollégiumot hirdettem meg tanársegédként a hallgatóknak „Az édesvizek élete” címmel, de nagy meglepetésemre az akkor már a polarizáció-látás kutatásában nemzetközileg elismert Horváth Gábor is megjelent a kurzuson, mivel régóta érdekelték a vízirovarok.

Milyen apropóból indult ki a kutatás?

K.Gy.: A lágmányosi beköltözés előtt is a kutatásaink egy része a vízirovarok fénypolarizáció-alapú vízkeresésének vizsgálatát célozta meg, s mióta itt dolgozunk, minden évben figyelmesek lettünk e kis vízirovarok ismételt tömegrajzására. Mivel a szobák bukóablakainak egy része nyitva szokott lenni, közvetlenül is megtapasztaltuk, hogy mennyi tegzes pusztul el a laboratóriumok ablakaiban.

H.G.: A jelenség közismert lett az egyetem területén, de senki nem tudta megmagyarázni, ezért kezdtük a kutatást. Mondhatjuk, hogy a „téma házhoz jött”.

Mit érdemes tudni a dunai tömegtegzésekről?

K.Gy.: A molylepkékhez hasonló rovarok lárvái igen nagy számban élnek a Dunában. A vízben, az aljzaton apró fogóhálójával vadásznak a táplálékukra. Május, június környékén hagyják el a vizet a szabadvégtagú bábok, szárnyas imágóvá vedlenek, és repülve folytatják útjukat szaporodási céllal. Ez a tömeges jelenség egymásfél hónapig tart, a párzás után a megtermékenyített petéket a vízbe rakják le a nőstények. A vízfelszín, több vízirovarhoz hasonlóan, a szemük alsó részével érzékelt vízszintesen poláros fény alapján azonosítják, amit laborkísérletekkel sikerült igazolnunk. Ezt nevezik polarotaxisnak.

Miért vonzódnak ennyire az egyetem épületeihez?

H.G.: Biofizikus diákjaink segítségével képalakító polarimetriával föltérképeztük a „csupaüveg” épületek polarizációs mintázatait, majd számítógéppel modelleztük, hogy mit is látnak ezekből a tegzesek. A Biológiai Intézetben pedig választásos kísérletekkel vizsgáltuk e rovarok polarizáció-látását. A biofizikai kísérleteink kimutatták, hogy a különböző mesterséges felületek, mint pl. a fekete fóliák, az aszfalt, fényes sötét autókaroosszériák gyakran erősebben vízszintesen poláros fényt vernek vissza, mint a vízfelületek, ezzel megtévesztve a vízirovarokat, amelyek a lárvafejlődéshez alkalmatlan helyen rakják le petéiket. Ezen erősen és vízszintesen poláros visszavert fény szupernormális ingerként ökológiai csapdába ejti a polarotaktikus vízirovarokat.



Fotó: FARKAS ÁKOS

Horváth Gábor és Kriska György

Mennyiben befolyásolja ez a jelenség a helyi ökoszisztémát?

K.Gy.: Mérlegelni kell a pozitív és negatív hatásokat. A tegzesek számára negatív a jelenség, hiszen a populációjukból nagyszámú egyed nem tud szaporodni, s idő előtt elpusztul a petéivel együtt, de e rovarokat fogyasztó madarak szempontjából pozitív, mivel többlet táplálékhoz jutnak. Érdekes volt megfigyelni, hogy a barázdabillegető, a széncinege és a házi veréb mellett a jóval nagyobb testű szarkák is ellátogattak a tegzesrajzás alkalmából a területre, amelyek az ablakok párkányán egyensúlyozva csipegetik le a tegzeseket az ablakokról. Ők a kisebb madarak tojásaira, fiókáira is veszélyt jelentenek, így bonyolódik a helyzet.

H.G.: A poláros fényszennyezés fogalma elsősorban a megtévesztett polarotaktikus rovarokra vonatkozik, mivel ezen állatok a szóban forgó antropogén hatásra elpusztulnak.

Hogyan derült ki, hogy a böglyök is hasonló látással rendelkeznek?

H.G.: 2005 nyarán a kiskunhalasi temetőben azt vizsgáltam, hogy a szitakötők miként viszonyulnak a fényes fekete sírkövekhez. Mértem a sírkövek fénypolarizáló-képességét, és különféle tesztfelületekkel vizsgáltam a temetőbeli szitakötők poláros fényre adott reakcióit. E megfigyelés során véletlenül észrevettem, hogy a szitakötőknek kihelyezett mintafelületekre böglyök is előszeretettel szálltak le, s tipikus vízspecifikus viselkedést mutattak. Ekkor kezdtünk gyanakodni, hogy talán a böglyöknek is van polarotaxisuk.

K.Gy.: A böglyökről nem annyira közismert, hogy milyen módon kötődnek a természetes vizekhez. A nőstények általában valamilyen vízparti növény levelére rakják petéiket, hogy azokból kikelve a lárvák a vízbe essenek és ott tovább fejlődjenek. A kifejlett nőstény böglyök a táplálkozásuk miatt is kapcsolódhatnak a vízhez, mivel élőhelyükön nehéz „csak úgy belebotlaniuk” az áldozatukba, amelyek vérét szívhatják, ezért sikeresebb stratégiát jelent, ha az itatóhelyeken várnak a gazdaállatra.

H.G.: Feltételezésünk szerint a nőstény böglyök először polarotaxissal vizet keresnek, ahol várakoznak az inni, fürdőzni jövő állatokra, melyekből aztán vért szívhatnak. Mindez tehát egy „nem várt mellékterméke” lett a temetői szitakötős kísérleteknek.

Végül ennek a kutatásnak lett jelentősebb gyakorlati haszna?

H.G.: A szakirodalomból megtudtuk közben, hogy milyen komoly problémát okoznak a böglyök. Éppúgy kiveszik a szerepüket a trópusi térségekben a fertőző betegségek terjesztésében, mint a szúnyogok és cecelegyek. Komoly hatással vannak a házihaszonállatokra is: az állattartók régóta tudják, hogy ha egy lovat böglyőtámadás ér, izgatottá válik, s akár még a lovasát is ledobhatja. A szarvasmarháknál pedig 20-30%-al is csökkenhet a tej- és húshozam a böglyőrajzás idején, valamint pl. a sertések körében is a legsúlyosabb fertőzésekért (pl. száj- és körömfájásért) ők a felelősek. Az előbb felsoroltak miatt régóta próbálják valahogyan irtani e rovarokat, de eddig nem nagy sikerrel. A böglyök pozitív polarotaxisának fölfedezését viszont jól lehet hasznosítani, amennyiben polarizációs elven működő böglyőcsapdákat fejlesztünk ki. Erre egy Európai Uniósi kutatás-fejlesztési pályázatot nyertünk el az idén ősszel, és éppen szabadalmaztatjuk a „TabaNOid” poláros böglyőcsapda technológiát. Egy ipari konzorcium is létesült a termék gyártására, nekünk pedig a következő években

az lesz a fő feladatunk, hogy az ELTE kutatóiként folyamatosan teszteljük ezen új böglyőcsapdákat. Azért is különleges ez a felfedezés, mivel egy tudományegyetemen általában ritkán születnek a gyakorlatban rögtön és közvetlenül hasznosítható eredmények. A mi esetünkben viszont a kutatást követő pár éven belül már egy konkrét piaci termékről beszélhetünk.

Más kártékony rovarok esetében is hatékony a módszer?

H.G.: Valószínűleg igen, hiszen újabb és újabb fajokról derül ki, hogy rendelkeznek pozitív polarotaxissal. Legújabbban egy izraeli kutatócsoport a kolera baktériumát terjesztő árvaszúnyog faj polarotaxisát vizsgálta a mi módszereinkkel és korábbi kutatási eredményeink alapján, és kiderült, hogy ez az árvaszúnyogfaj is hasonló polarotaxissal rendelkezik, mint a tömegtegzések és a böglyök. Az izraeli kutatók a cikkükben kitértek arra is, hogy a jövőben milyen nagy szükség lenne egy speciális poláros szúnyogcsapdára.

K.Gy.: A kétszárnyúak rendjén belül vannak más vérszívó és betegségterjesztő csoportok is (pl. pilleszúnyogok, púposzúnyogok, törpészúnyogok), így a későbbiekben a poláros böglyőcsapdáinkat kipróbálhatjuk rajtuk is.

A legfrissebb eredmények ebben a hónapban jelennek meg a nemzetközi tudományos sajtóban. Milyen lapokban jelentek meg az eddigi publikációk?

H.G.: Természetesen mi sem hagyhatjuk figyelmen kívül a nemzetközi porondot, ezért először angolul közöljük a kutatási eredményeinket különféle nemzetközi referált folyóiratokban. A természet polarizációs mintázatairól és a vízhez kötődő rovarok polarizáció-látásáról számos publikációnk jelent meg pl. a *Naturwissenschaften*, *Applied Optics*, *Vision research* és *Journal of Experimental Biology* folyóiratokban, a poláros fényszennyezésről szóló cikkünk pedig a *Frontiers in Ecology and the Environment*-ben fog hamarosan

megjelenni. A történet egy *Nature*-cikkünkkel indult, amikor Jochen Zeil német kollégámmal együtt sikerült megmagyaráznunk, hogy a kuvaiti sivatagban a szitakötők a polarotaxisuk miatt vonzódnak a fényt erősen és vízszintesen polarizáló fekete kőolajtavakhoz, amikbe aztán belepusztulnak. 2004-ben jelent meg a *Polarized Light in Animal Vision - Polarization Patterns in Nature* című monográfiám, amit a tübingeni Varjú Dezső biofizikus professzorral együtt írtam. Mivel oktatók vagyunk, ezért fontosnak érezzük, hogy az angol mellett magyar nyelven is publikáljunk, annak ellenére, hogy ez a nemzetközi tudományos életben nem növeli az ismertségünket. Sokszor mondják, hogy nem érdemes magyarul publikálni, de az első-másodéves hallgatók nagy része még nem tud annyira angolul, hogy ismerje a szakkifejezéseket, ezért praktikusabb nekik magyar cikkeket adni. Ezért az angol publikációinkat magyarra fordítjuk és közreadjuk hazai tudományos ismeretterjesztő lapokban, az *Élet és Tudományban*, *Természet Világában* és *Fizikai Szemlében*, mely utóbbi kettőnél szerkesztőbizottsági tag is vagyok. Végül érdemes megemlíteni, hogy a poláros böglyőcsapdánk gyakorlati megvalósítása részben az *Élet és Tudományban* megjelent ilyen témájú cikkünkre vezethető vissza, amire felfigyelt a Feltalálói és Kutató Központ Szolgáltató Kft., akikkel most már a konkrét terméken dolgozunk az EU-FP7-es „TabaNOid” pályázatunk keretében. A poláros böglyőcsapdánk híre még a magyar szépirodalomba is bevonult, amennyiben Esterházy Péter *Semmi művészet* című, idén megjelent könyvében is ír róla.

Farkas Ákos



Dunai tömegtegzés

Tétékás Nyüz