



HOGYAN KERÜLTEK VÍZIROVAROK A BOROSTYÁNKÖVEKBE?

Vízkereső polarotaktikusok fenyőgyantába ragadása

A híres balti borostyánkővek az Eocénben, mintegy 40-50 millió éve élt fák – főleg fenyőfák – gyantájából keletkeztek. Az úgynevezett borostyánerdők jellemzően száraz területeken álltak, ezért rejtélynek számított, hogy a borostyánkővekben megőrződött rovarok közel egynegyede miért vízirovar. E furcsa jelenség egyik lehetséges magyarázatát német és amerikai kutatók adták meg, amikor feltételezték, hogy a borostyánerdők tavak partján álló néhány (fenyő) fája viharok alkalmával a vízbe dőlhetett, s az így vízbe kerülő folyékony gyantába beleragadtak a vízirovarok. E hipotézist egy floridai mocsárerdőben ellenőrizték. Kiderült, hogy a vízbe folyó fenyőgyantába számos vízirovar tényleg beleragadhat, megteremtve ezzel a borostyánkővé fosszilizálódás egyik előfeltételét. E magyarázat szerint tehát „a hegy (fenyőfa) ment Mohamedhez (vízirovarhoz)”. Mi egy fordított logikájú, új magyarázatot javasoltunk, amely szerint „Mohamed ment a hegyhez”, vagyis a vizet kereső polarotaktikus vízirovar szállt rá a fenyőfatörzs sérüléseinél kifolyt friss gyantára, ami a vízszintesen poláros visszavert fényével vizet utánzott a polarizációérzékeny rovar számára. Cikkünkben ezt fejtjük ki részletesen.

Borostyánba zárva számtalan rovarfaj egyedére bukkantak már, amelyek közel egynegyede vízirovar [1]. Mivel a borostyán szárazföldi nyitvatermő fák megkövesedett gyantája, ezért rejtély volt, hogy miként került oly sok vízirovar a borostyánba. Az elsődleges vízirovarok (pl. vízibogarak – Coleoptera) lárvái és kifejlett formái is a vízben élnek, míg a másodlagos vízirovaroknak (pl. szitakötők – Odonata, lószúnyogok – Tipulidae, bögölyfélék – Tabanidae) csak a lárvái élnek vízben.

A vízirovarok borostyánba kerülését korábban többféleképpen magyarázták. Az első lehetőség, hogy a vízirovarok bármilyen okból is, de a rajzásuk és szétszóródásuk során kerültek a gyantába [2]. A második magyarázat szerint a gyanta belefolyt a fa vizet tartalmazó mélyedéseibe és az ott élő vízirovarok beleragadtak a gyantába [3]. Az a lehetőség is felmerült, hogy a friss gyantába a szél fújta bele a már elpusztult vízirovarok tetemeit [4]. Az is felmerült, hogy a gyanta a törzsön lefolyt a fa alatti vízbe, majd az ott élő vízirovarok beleragadtak a gyantacseppekbe [5].

Mindeddig csupán ezt az utolsó hipotézist támasztotta alá kísérletileg egy floridai mocsárerdőben végzett kutatás [5]. Cikkünk az első foltevéstre épül, ami a vízirovarok aktív, szárazföld fölötti repüléséből indul ki, azonban korábban nem volt ismert, hogy konkrétan

miért ragadtak bele a fatörzsekre kifolyt gyantába. Egyesek szerint a gyanta csillogó felszíne csalogathatta magához a vízkereső rovarokat [2]. Kutatási eredményeink e hipotézist támasztják alá azzal az újdonsággal, hogy a gyantás fatörzsek nem a csillogásukkal, hanem a visszavert fény vízszintes polarizációjával vonzották magukhoz a vízkereső, polarotaktikus vízirovarokat [6].

Ennek az az alapja, hogy a vízfelületekről általában vízszintesen poláros fény tükröződik és megannyi vízirovarfaj ennek érzékelésével ismeri föl a víztestet [7]. A fény rezgésirányát az összetett szemek alsó tartományában található speciális, polarizációérzékeny fotoreceptorokkal érzékelik. Számos kísérletben kiderült, hogy több mint 350 vízirovarfaj sokkal erősebben vonzódik a vízszintesen poláros fényhez, mint a polarizálatlanhoz, valamint vízkeresésük az optikai környezet vízszintes polarizációján alapul és más tényezők (például szín, csillogás, szag, íz, hőmérséklet) másodlagosak [8].

Ha egy vízkereső, repülő vízirovar vízszintesen poláros fényt érzékel alulról, akkor leszáll az ilyen fényforrásra. Az elsődleges vízirovarok a víztest azonosítása után leszállnak a vízfelületre, vagy egyenesen fejest ugranak a vízbe. Ezzel szemben a másodlagos vízirovarok csak érintik a vízfelületet, aminek célja

