



Morska bogomolka

Oči so namreč prilagojene na nekatere fizikalne lastnosti svetlobe. Ta se ob prehodu iz zraka v oko lomi pod določenim kotom in se potem še dodatno zbere s pomočjo leče, tako da se nam na mrežnici »izriše« miniatura, pa vendar natančna slika okolice. Seveda so za obdelavo slike zadolženi možgani, a če se svetloba ne zbere točno na določenem mestu, potem predmeti niso ostri. In čas je za očala.

V vodi so razmere za potovanje svetlobe drugačne. Rezultat je, da se svetloba ob prehodu iz vode v oko praktično ne lomi, in ko preide skozi lečo, se ne zbere na mrežnici, ampak nekje za njo – kot bi imeli dioptrijo 20. Zato brez maske, v kateri zrak omogoči potrebne fizikalne lastnosti za oster vid, v vodi le tavamo kot v razmazani sliki.

Kaj torej omogoča vodnim živalim, da uspešno prebivajo v takšnih okoliščinah? Morda vam je prišlo na misel, da se bolj zanašajo na kemične signale. A glede na to, koliko truda nekatere vložijo v barvno zlivanje z okolico ali v prikrivanje telesne silhuete, kaže, da je vid pomemben. Nekateri trdijo, da je v

vodi celo bistveno čutilo. In morda se ne motijo.

Morske bogomolke

Pod vodo namreč najdemo najkompleksnejše razvite oči v vsem živalskem kraljestvu. Ponosni lastnik je morska bogomolka, ki je rekorderka tudi v hitrostnih gibih, kot ste v Gei že brali. Morska bogomolka mora za uspešen lov natančno vedeti, kje je plen in kod se premika. Za določanje gibanja uporablja hitre premike očes na pecljih, ki jih lahko zavrti za 70 stopinj, za natančno ugotavljanje razdalje do plena pa potrebuje globinski vid. Ljudem globinsko zaznavanje omogoča par oči, katerih vidni polji se prikrivata, t. i. binokularni vid. Morski bogomolki pa za globinsko zaznavanje zadošča že eno samo oko, saj je razdeljeno na tri dele in tako omogoča »trinokularni« vid.

Oko morskih bogomolk je t. i. sestavljeno oko kot pri čebelah ali kačjih pastirjih, vendar zapletenejše, saj ima vsaka vrsta omatidijev, ki so sestavni deli sestavljenega očesa, svojo nalogo. Nekateri zaznavajo moč svetlobe, dru-

gi barve. Morske bogomolke imajo kar dvanajst tipov barvnih receptorjev ter štiri različne receptorje za polarizacijsko svetlobo, kar je ogromno v primerjavi z našimi tremi receptorji za barvo.

Zato ni neumestno, da samci osvajaajo samice s čudovitimi barvami in fluoresciranjem. Poleg vseh barv, ki jih zaznavamo ljudje, vidijo še ultravijolično, polarizirano in morda celo infrardečo svetlobo. Podatke, ki jih zazna oko, morske bogomolke obdelajo kar v očesu, in tako se ne izgubita nobena barvna različica in vzorec, kot bi se sicer s potovanjem do možganov.

Ker toliko energije vložijo v dvorjenje, pa je dobro, da samci natančno vedo, kdaj so samice sploh pripravljene na parjenje. Zato so sposobni določiti tudi periodiko plimovanja, položaj lune in podobne kazalnike razporedenja bodoče partnerke.

Rekorderji in posebnosti

Morska bogomolka pa ni edina rekorderka na področju vida. V morju najdemo tudi največje oči na svetu. Ne, ne pripadajo kitom. Kiti imajo pravzaprav

PODVODNI VID

Ljudje v svojem okolju radi uživamo v lepem pogledu in nemalokrat napnemo oči, da bi opazili kakšno zanimivo podrobnost. Pod vodo pa nas sposobnost vida praktično zapusti. Brez podvodne maske smo deležni le motnih obrisov pomanjkljivih barv. Ali je to največ, kar lahko vidimo s prostim očesom pod gladino? In ali je to tudi vse, kar lahko vidijo vodne živali?

BESEDILO: MAJA BERDEN ZRIMEC
FOTOGRAFIJA: MATEJ SIMONIČ

nesorazmerno majhne oči v primerjavi z velikostjo telesa. Rekorder je kolosalni ligenj, še večji predstavnik glavonožcev kot orjaški ligenj, ki lahko v dolžino zraste kar 15 metrov. Oči kolosalnega ligenja imajo premer 30 centimetrov in lečo v velikosti pomaranče. Take oči so name-rili pri mladih osebkih, odrasli pa imajo verjetno še večje. Živijo namreč v globi-nah do 2000 metrov, kjer jim velike oči pomagajo, da v temačnem okolju sploh lahko zaznajo, kje je kaj za pod zob.

Morda se zdi nenavadno, da dva kilometra pod gladino sploh kdo upo-rablja vid za iskanje plena. Ampak kolosalni ligenj ima na zalogi še en trik – svojo lastno »baterijo«, organ, ki proizvaja svetlobo, kadar ligenj izostri pogled v prostor pred seboj. Prostorsko zaznavo mu omogoča še stereoskopski vid, ki mu pomaga ugotoviti, kako da-leč je njegov plen.

V velikem vodnem prostoru lahko plen ali plenilec pride iz vseh smeri: spredaj – zadaj, zgoraj – spodaj in iz vseh vmesnih možnosti. Zato je težko imeti vse pod nadzorom. Razen če si riba *Dolichopteryx longipes*, ki lahko hkrati vidi navzgor in navzdol s po-

močjo posebnega izrastka ob očesu, ki deluje kot ogledalo. Ogledalo, ki je ver-jetno sestavljeno iz gvaninskih krista-lov, je namenjeno zbiranju svetlobe na mrežnici očesa te ribe, ki živi v temnih globinah na 1000–2000 metrih.

Ribe

Ribe imajo dober vid zaradi izredno ukrivljene leče, ki omogoči, da se svet-loba zbere na mrežnici. Večina vidi celo barvno. Morski psi lahko v primerjavi z drugimi ribami s prilagodljivo zenico uravnavajo količino svetlobe, ki pride skozi oko. Dodatno imajo za mrežnico še posebne celice, imenovane *tapetum lucidum*, ki delujejo kot ogledalo in od-bijajo nekaj svetlobe nazaj na mrežni-co. Tako ne samo izredno dobro vidijo, svetlobo zaznajo celo v zelo temnem okolju, tudi do desetkrat temnejšem kot ljudje.

S kopnega v morje in nazaj

Največjo težavo predstavlja vid živalim, ki živijo tako na kopnem kot pod vodo. Tjulinji, pingvini in celo kiti ter delfini

to težavo rešujejo z bolj sploščeno ro-ženico, prilagodljivo lečo in dodatnimi sloji, ki lahko izostrijo sliko na podro-čje mrežnice. Mnogi imajo za boljši vid tudi *tapetum lucidum*, vendar zaradi teh prilagoditev žrtvujejo ostrino vida – na kopnem, v morju ali celo v obeh okoljih.

A tudi to težavo se da rešiti. Majhna sladkovodna ali brakična živalca, štiri-oka riba, ima navidežno štiri oči – dve očesi za gledanje pod vodo, dve pa za nad vodo. V resnici ima samo dve očesi, vsako oko pa je s tkivom predeljeno na dva dela, ki imata vsak svojo zenico. To omogoča ribi, da vidi ostro in isto-časno nad vodo in pod njo. Vsako oko ima samo eno lečo, ki pa je na »kopen-skem« delu očesa drugače ukrivljena in različno debela kot v »vodnem« delu.

Tudi ljudje si lahko izboljšamo ka-kovost vida v vodi. V nekaterih ple-menih, ki se preživljajo z nabiranjem hrane pod vodo, imajo pod vodo do dvakrat natančnejši vid kot drugi ljud-je. Gre menda za čisto fiziološko prila-goditev, ne za genetsko. Torej je treba imeti samo nekaj volje, pa je vse mogo-če. Ali pa vsaj kakšno ogledalce ... ■