

K čemu je dobrá šilhavost?

Motto: Být šilhavý není nic záviděníhodného. Ale šilhavost u ploštěnky je přizpůsobením, jak uniknout nepříteli.

Ploštěnky jsou živočichové, na kterých lze velmi snadno demonstrovat schopnost živočichů rozlišit směr, ze kterého přichází světlo. Při laickém pohledu toto přizpůsobení připomíná šilhavost. Ploštěnka se pak pohybuje směrem od světla, až se dostane do místa zastíněného, kde je intenzita světla nejnižší. Na takovém místě je ploštěnka ukryta před nepřáteli.

Cíl:

Demonstrovat morfologii optického aparátu (očí) ploštěnek, které dokáží rozlišit směr světla.

Využité přístroje:

Binokulární lupy

Cílová skupina/náročnost:

1. a 2. ročník SŠ a odpovídající ročníky gymnázií

Autor:

doc. RNDr. Michal Mergl, CSc.

Všechny uvedené texty, obrázky a videa jsou vlastní, není-li uvedeno jinak. Autory Youtube embed videí lze nalézt při kliknutí na znak Youtube ve videu během přehrávání.

K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg. č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

1 Informace o ploštěnkách

Ploštěnky jsou živočichové, na kterých lze velmi snadno demonstrovat schopnost živočichů rozlišit směr, ze kterého přichází světlo.

Pokud se živočich snaží ukryvat před světlem, musí mít schopnost rozlišit, ze které strany přichází světlo. K tomu slouží oči. Oči musí mít takové uspořádání, aby rozlišily, ze které strany přichází vyšší intenzita světla. Živočich se pak pohybuje směrem od světla, až se dostane do místa zastíněného, kde je intenzita světla nejnižší. Na takovém místě je ploštěnka ukryta před nepřáti.

U ploštěnek nacházíme dva způsoby řešení tohoto problému.

První: Umístění řady jednoduchých očí podél přidi těla

Toto uspořádání je přítomno u ploštěnky tmavé (*Polycelis cornuta*). Pokud na jednu, řekněme pravou stranu slabě klenutého těla dopadá více světla nežli na stranu levou, oči na levé straně vnímají nižší intenzitu, ploštěnka se stáčí vlevo a postupně se vzdaluje od světelného zdroje (obr. 1).

Druhé: Vznik páru očí

Oči jsou miskovitě prohloubené a z vnitřní strany mají pigmentovou vrstvu. Pokud světlo přichází zprava, fotoreceptory na levé straně levého oka zaznamenají vyšší intenzitu nežli fotoreceptory v pravém oku. U pravého oka vyšší intenzita světla totiž dopadá na levou stranu miskovitěho oka, kde však nejsou fotoreceptory, ale shluk pigmentových buněk, které světlo pohlcují. Ploštěnka tak ví, že více světla přichází zprava, a stáčí se vlevo. Toto uspořádání očí má většina našich větších ploštěnek rodu *Dugesia* (*D. tigrina*, *D. lugubris*, *D. gonocephala*).

Proto je shluk pigmentových buněk na vnitřní straně oka a proto ploštěnky s párem miskovitých očí působí šilhavým dojmem. Kdyby pigmentové buňky byly v centru miskovitěho oka, na svahy miskovitěho oka by dopadala přibližně stejná intenzita světla a ploštěnka by nerozlišila, ze které strany je intenzita světla větší. A ploštěnka by nevěděla, jakým směrem má lézt do tmy.

Stavba očí

Oči ploštěnek jsou tvořeny dvěma typy buněk. Buňkami pigmentovými a buňkami citlivými na světlo (fotoreceptory). Pigmentové buňky jsou seřazeny do srpkovitěho shluku, zatímco neurony jsou umístěny při vnější straně oka mimo shluk buněk pigmentových.

2 Pokusy s ploštěnkami

Pokusy s fototropismem ploštěnky

Cíl: Demonstrovat morfologii optického aparátu (očí) ploštěnek, které dokáží rozlišit směr světla a demonstrovat negativní fototropismus ploštěnek.

Pomůcky: Petriho misky, alobal, lupa (nebo binokulární lupa), štěteček, lampa, voda.

Biologický materiál: Ploštěnky, nejlépe více druhů. Ploštěnky lze nalézt v čistých potocích na spodní straně kamenů [většinou ploštěnka potoční (*Dugesia gonocephala*) nebo ploštěnka tmavá (*Polycelis nigra*, *P. cornuta*)], na ponořené vegetaci ve stojatých vodách a koupalištích [ploštěnka mléčná (*Dendrocoelum lacteum*), ploštěnka americká (*Dugesia tigrina*)] nebo je lze nasmykat sítí v hustě zarostlých místech na říčních tůňkách [ploštěnka kalužní (*Dugesia lugubris*)].

Pokus 1 (10 minut)

Ploštěnky (dvě až tři) přeneseme pomocí jemného štětečku do Petriho misky s trochou vody a z jedné strany na misku posvítíme lampou. Ploštěnky lezou klouzavým pohybem po dnu misky směrem od světla (od lampy). Pokud přikryjeme polovinu misky alobalem a vytvoříme stín, ploštěnky po několika minutách zalezou na stínu pod zastíněnou polovinou misky. Pokud misku otočíme o 180°, ploštěnky opět zalezou pod zastíněnou stranu. Pokus můžeme opakovat do omrzení :-). Ploštěnky vždy polezou do stínu...

Závěr: Ploštěnky jsou schopny vnímat směr, odkud přichází světlo, a utíkají do zastíněné části misek. Jsou negativně fototropní.

Pokus 2 (10 minut)

Umístěte ploštěnky do větší kapky vody na podložním skle nebo na malé Petriho misce a prohlédněte si ji pod lupou. Všimněte si, že na hlavové části jsou na tmavším těle ploštěnky průhledné skvrnky. To jsou oči ploštěnky. Dále si všimněte, že na vnitřní straně těchto průhledných plošek je tmavá pigmentová skvrna. Tento typ zrakového orgánu je miskovité oko a je to nejjednodušší oko schopné vnímat směr přicházejícího světla.

Závěr: Ploštěnky jsou schopny vnímat směr, odkud přichází světlo, pomocí koncentrace pigmentových buněk na vnitřní straně miskovitého oka.

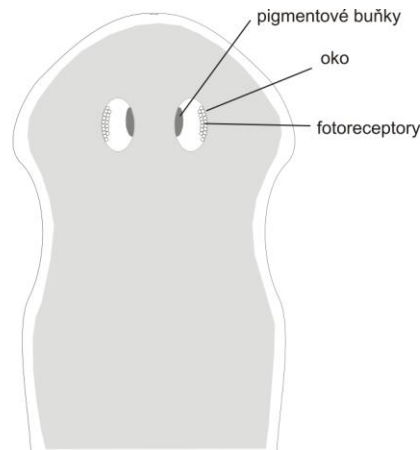
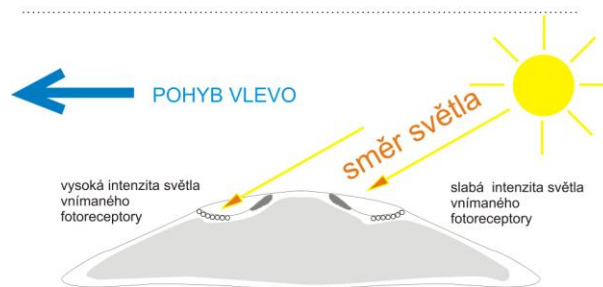
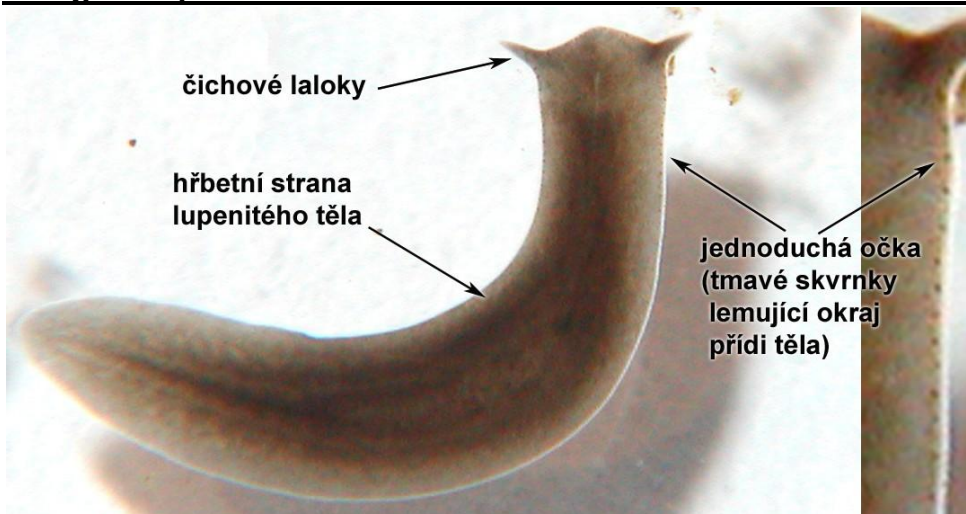


Schéma očí ploštěnky na přídě těla



Průřez hlavou ploštěnky

3 Fotografie ploštěnek



Morfologie ploštěnky tmavé (*Polycelis cornuta*)



Morfologie ploštěnky americké (*Dugesia tigrina*)