

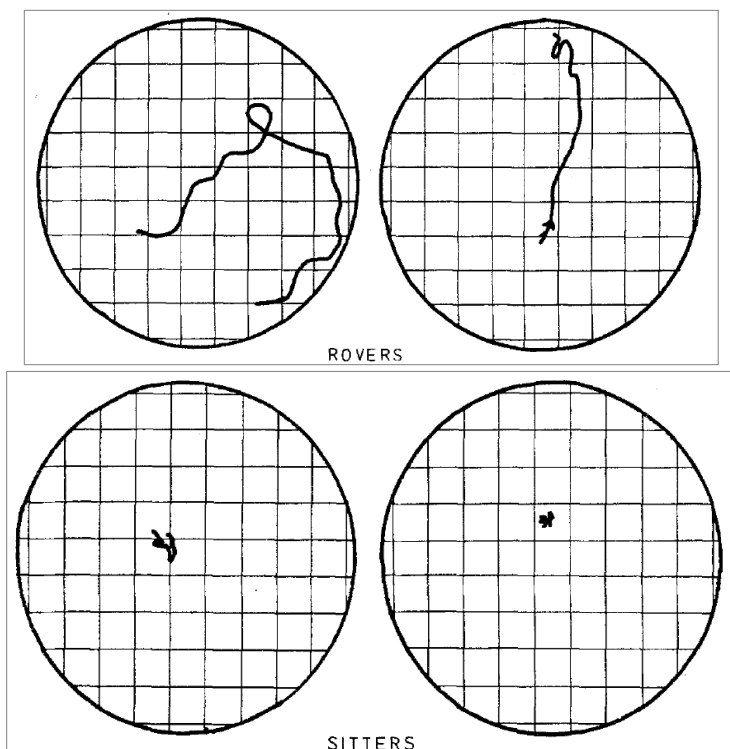
Etológia – Potravové správanie lariev *Drosophila melanogaster*

Potravové správanie je nevyhnutnou súčasťou denného programu drvivej väčšiny živočíchov. V tejto úlohe sa budeme zaoberať potravným správaním lariev *Drosophila melanogaster*, u ktorých sa prirodzene vyskytujú dve formy správania tzv. rovers (pútnici) a sitters (usadlíci). Roveri sa vyznačujú rýchlym pohybom po kultúre, naopak sitteri sa pokojne krmia na jednom mieste. Vy si vyskúšate jednoduchú metódu na určenie fenotypu lariev.

Pomôcky: jemný štetec, dve Petriho misky s mriežkou a kvasnicovým rozterom, stopky, nitka, nožnice, pravítko, fixka na sklo, kúsok papiera, samolepiaci štítok.

Postup:

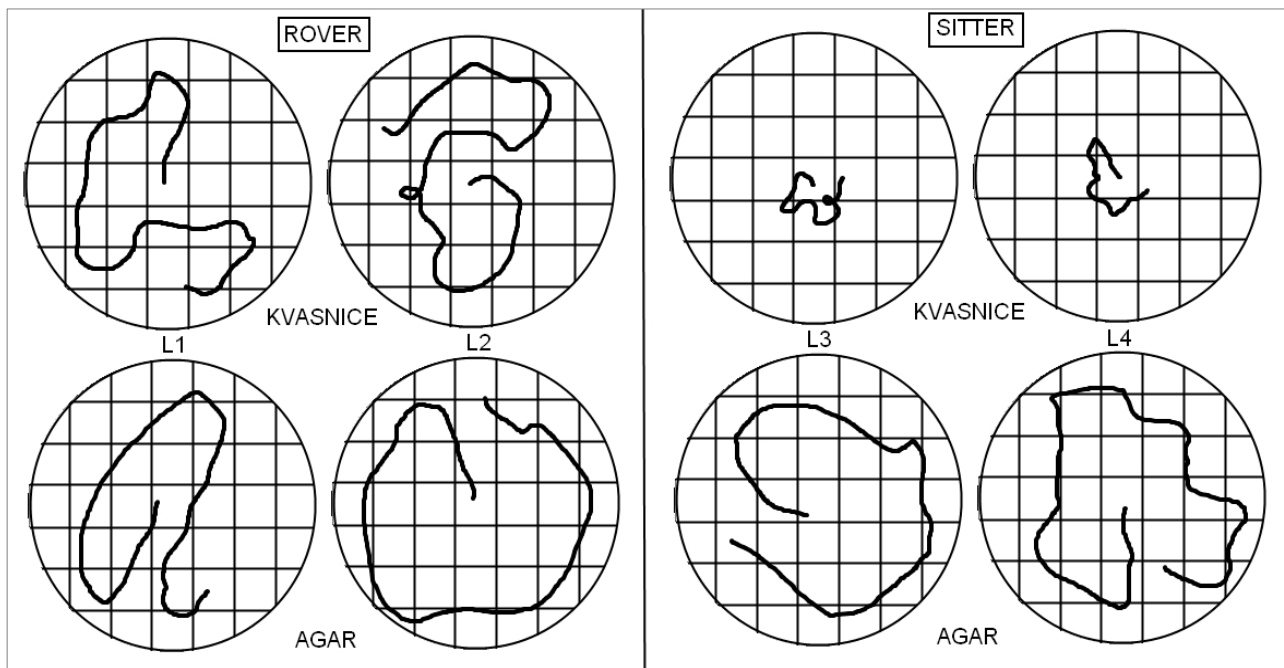
1. Označte testovacie misky nálepkou s vaším súťažným číslom a písmenami A a B (misky odovzdáte spolu s riešením)
2. Navlhčeným štetcom opatrne preneste po jednej larve z kultúry A a B do príslušných misiek na červenú bodku v strede mriežky (použite len krmiace sa larvy)
3. Zatvorte misku a odstupujte 5 minút
4. Larvy opatrne vyberte a usmrťte medzi kúskom papiera
5. Spočítajte koľko štvorcov larva prešla (počíta sa každý, ktorého stenu križuje jej dráha)
6. Opatrne odlepte jednu pásku, ktorá drží papier s mriežkou na spodnej strane misky, obkreslite fixkou dráhu larvy na spodok misky, potom ju okopírujte pomocou nitky a odmerajte jej dĺžku
7. Určte fenotyp lariev. Príklady typických dráh pre oba fenotypy vidíte na obrázkoch nižšie. Hranica v dĺžke cestičky, je **8 cm (sitter < 8cm; rover > 8cm)**. Svoje pozorovania zaznamenajte do tabuľky na ďalšej strane



1. Vyhodnotenie pokusu

	Počet prejdenných štvorčekov	Dĺžka prejdenej dráhy (cm)	Fenotyp (zakrúžkujte správnu odpoveď)
Larva A			rover / sitter
Larva B			rover / sitter

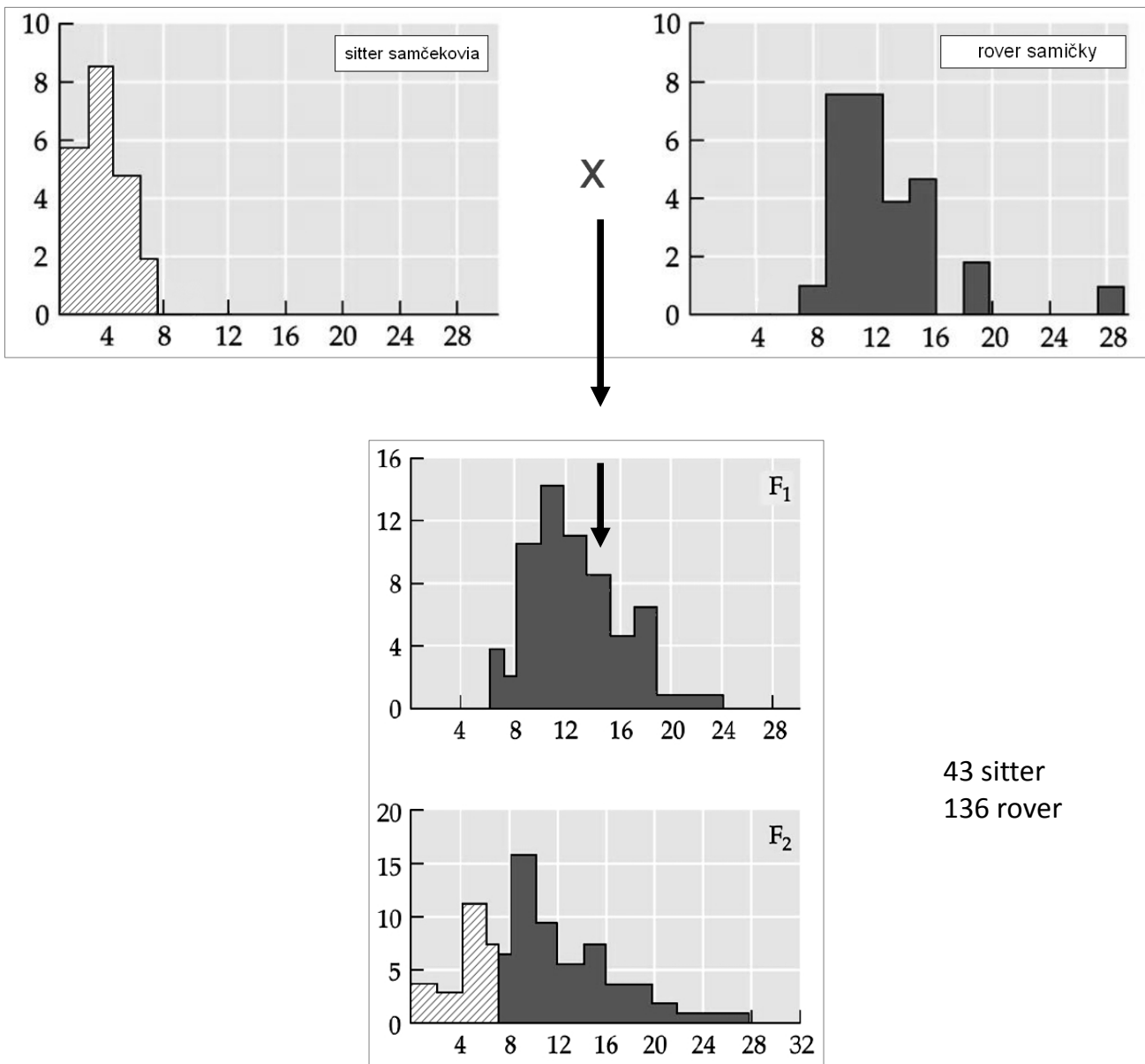
2. Každé správanie je riadené ako geneticky, tak aj vplyvom prostredia. Vedci študovali, aký vplyv má prítomnosť potravy na prejavenie sa rover/sitter fenotypu: sledovali dĺžku cestičky tých istých lariiev na agare s kvasnicovým rozterom (=potrava) a na čistom agare. Nasledujúce obrázky ukazujú výsledky pre dve rover a dve sitter larvy a sú vybrané tak, aby reprezentovali výsledky, výskumu.



a.) Aká je úloha prítomnosti potravy v riadení potravinového správania drozofíl?

b.) Iné štúdie zasa zistili, že larválny fenotyp je možné ovplyvniť faktormi prostredia, napr. hladovaním, teplotným šokom a pod. pričom je možné „prepnúť“ roverov na sitterov alebo opačne. Prečo nie je výhodné, aby bolo správanie riadené VÝLUČNE geneticky?

3. Keďže správanie je veľmi komplexný fenomén, zvyčajne je podmienené polygénne. Zaujímavosťou potravinového správania drozofíl je, že je podmienené jedným hlavným tzv. *for* génom. Gén *for* má dve alely, označme ich for^R a for^S . Alela for^R zodpovedá za rover správanie, naopak alela for^S za sitter. Chcete študovať dedičnosť tohto znaku a určiť, ktorá z alel je dominantná a ktorá recesívna, preto máte pripravené homozygotné rover samičky a homozygotných sitter samčekov. Ich krížením ste získali nižšie znázornené počty fenotypov v potomstve. V grafe je na osi x dĺžka prejdenej dráhy a na osi y počet lariev. Tmavá výplň stĺpca znamená rover fenotyp a šrafovaná sitter.



Ktorá alela génu *for* je dominantná a ktorá je recesívna?

4. Z hľadiska evolúcie správania je zaujímavé všimnúť si frekvenciu fenotypov v prírodných populáciách. Zistilo sa, že v prírode je frekvencia alely *for^S* približne 0,55

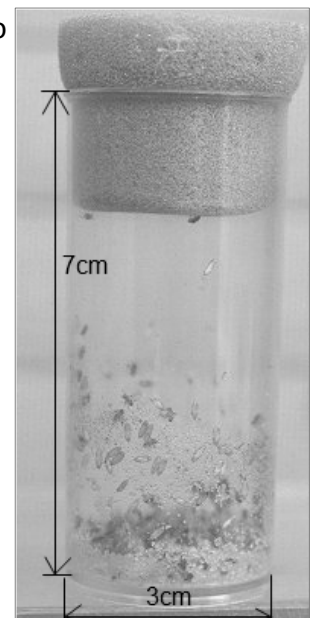
a.) Vypočítajte percentuálne zastúpenie oboch fenotypov v prírodných populáciách.

Výpočet:

roveri: ____% sitteri: ____%

b.) Otázkou je, prečo je výhodné zachovávať tento polymorfizmus, teda prečo sa v populácii prirodzene vyskytujú oba larválne fenotypy? Z tohto hľadiska bolo zaujímavým zistením, že u mušiek chovaných mnoho generácií v laboratórnych podmienkach v malých nádobkách ako na obrázku (každá obsahuje stovky lariev v niekoľko ml média) sa frekvencia roverov pohybuje okolo 85% a sitterov je len asi 15%.

I. Porovnajte kompetíciu o zdroje v prírodných podmienkach a v takejto kultúre.

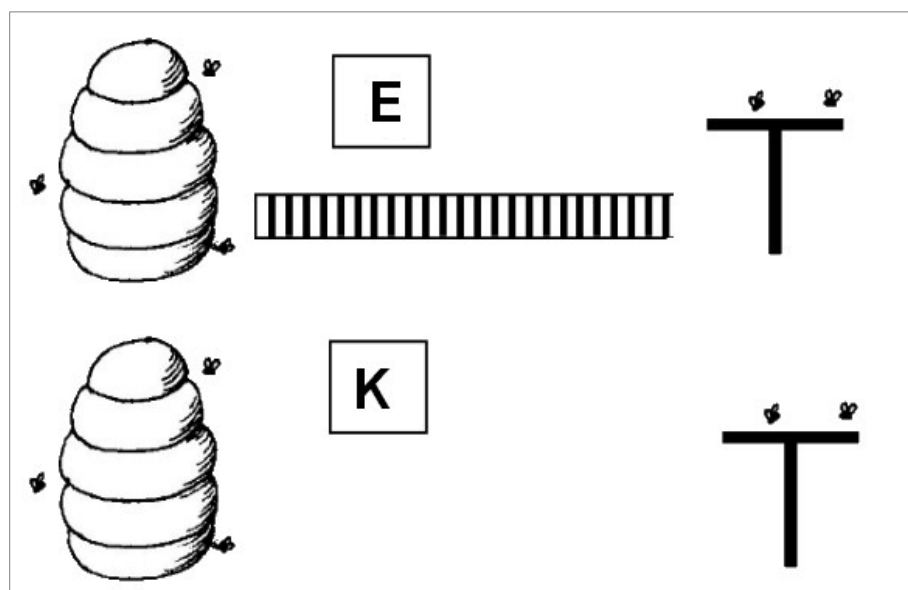


II. Prečo je za daných okolností výhodnejšie byť roverom?

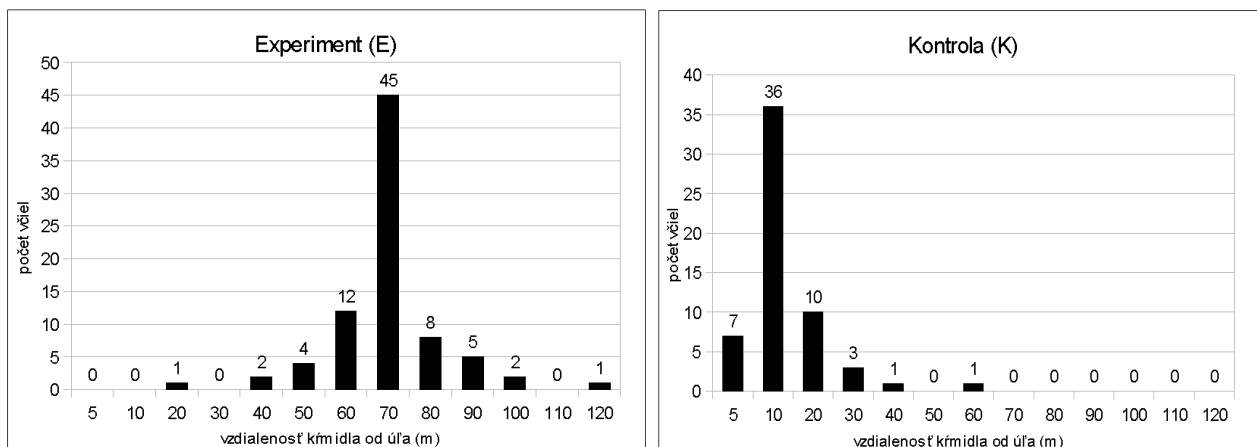
III. Kedy je výhodné byť sitterom a prečo?

Doplňujúce otázky

5. K potravinovému správaniu patria mnohé ďalšie aktivity, napr. vyhľadávanie potravy. Včela medonosná (*Apis mellifera*) je známa špecifickou organizáciou svojho spoločenstva, pričom vyhľadávaniu potravy sa venujú najstaršie robotnice – prieskumníčky. Tie hľadajú potravu v okolí úľa a ak ju nájdu, signalizujú to ostatným včelám krúživým, alebo vrtivým tancom v závislosti od vzdialenosti zdroja potravy. Toto správaním sa podrobne zaoberal Karl von Frisch, ktorý sa domnieval, že tanec obsahuje informácie o vzdialenosti a smere ku zdroju potravy. Dlhو však zostávalo záhadou, ako dokážu včely určovať vzdialenosť a preto von Frischove názory vyvolávali vo vedeckom svete značné kontroverzie. Neskôr bola navrhnutá hypotéza, podľa ktorej včela meria preletenú vzdialenosť na základe množstva optickej informácie (tzv. intenzity optického toku). Schému jedného z experimentov, ktorý bol použitý na jej otestovanie vidíte na obr. 1 nižšie. V oboch prípadoch boli prieskumníčky naučené na krmidlo s cukrovým roztokom vo vzdialenosti 10 metrov od úľa. V experimentálnej skupine sa však mohli k zdroju potravy a späť dostať len preletením cez priehľadnú rúrku oblepenú čiernou páskou v určitých odstupoch. Po návrate prieskumníčok do úľa boli rúrky odstránené a sledoval sa výskyt ostatných včiel na krmidlách rozmiestnených v rôznych vzdialenostiach od úľa. Počty včiel zaznamenané na jednotlivých krmidlách ukazujú grafy na obr. 2.



Obr. 1: Schéma experimentu



Obr. 2: Výsledky experimentu

Podporuje, alebo vyvracia výsledok uvedeného experimentu hypotézu o určovaní vzdialenosti včelami pomocou intenzity optického toku? Vysvetlite.

6. Organizmy musia v súvislosti s príjmom potravy riešiť mnohé rozhodnutia, napr. kde hľadať potravu, v ktorom období dňa, akú korisť, aký časť majú venovať jej spracovaniu atď. Modelovaním tohto správania sa zaoberá teória optimálneho získavania potravy (optimal foraging theory), ktorá predpokladá, že evolučne sa organizmy prispôbobi tak, že sa za daných podmienok snažia maximalizovať energetický zisk z potravy. To znamená, že každé rozhodnutie ohľadom príjmu potravy môžeme analyzovať z hľadiska nákladov a výnosov.

a.) Ryba slnečnica veľkoplutvá (*Lepomis macrochirus*) sa živí dafniami. Bolo pozorované, že slnečnica je pri dostatočnej hustote potravy vyberavá a uprednostňuje veľké jedince. Bolo by pre ňu podľa teórie optimality výhodné správať sa rovnako aj ak je početnosť koristi malá? Vysvetlite z hľadiska nákladov a výnosov tohto správania.

b.) Pre modely optimálneho príjmu potravy je dôležité zohľadniť rôzne ekologické aspekty daného správania, napr. interakcie s inými živočíchmi. Napríklad u dugongov (*Dugong dugon*), morských cicavcov z radu sirénovitých existujú dve stratégie získavania potravy, tzv. morskej trávy (rôzne vyššie rastliny žijúce v mori). Prvá - menej efektívna, je spásanie listov, druhá – efektívnejšia, je vyhrabávanie aj s koreňmi, pričom ale musia mať hlavu zanorenú v piesčitom dne. Ktoré riziko a ako podľa vás najviac ovplyvňuje voľbu stratégie pri získavaní potravy u dugongov?

Autori: Jaroslav Ferenc

Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbiková, PhD.

Redakčná úprava: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.

Slovenská komisia Biologickej olympiády

Vydal: IUVENTA Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2012