

VYUŽITÍ ŠKOLNÍHO AKVÁRIA VE VYUCE



Prof.RNDr.Lubomír Hanel, CSc.

Využití akvária ve výuce

- detailní poznání **chování jedinců** (pohyb, dýchání, potravní, vnitrodruhové, mezidruhové)

Projektová výuka

- **epigamní projevy**
- **parentální péče**
- **sledování parametrů** nezbytných pro úspěšné rozmnožování
- pokusy chovu a odchovu v definovaných podmínkách (**fenomén Rosy Lee, početnost populace versus objem nádrže**)
- **šlechtění a genetika**
- **vliv teploty** a dalších parametrů vody na poměr pohlaví

■ Předpoklad úspěšného akvaristy

- Odborné znalosti
- Odpovídající technické vybavení
- Pozorovací schopnosti
- Cit



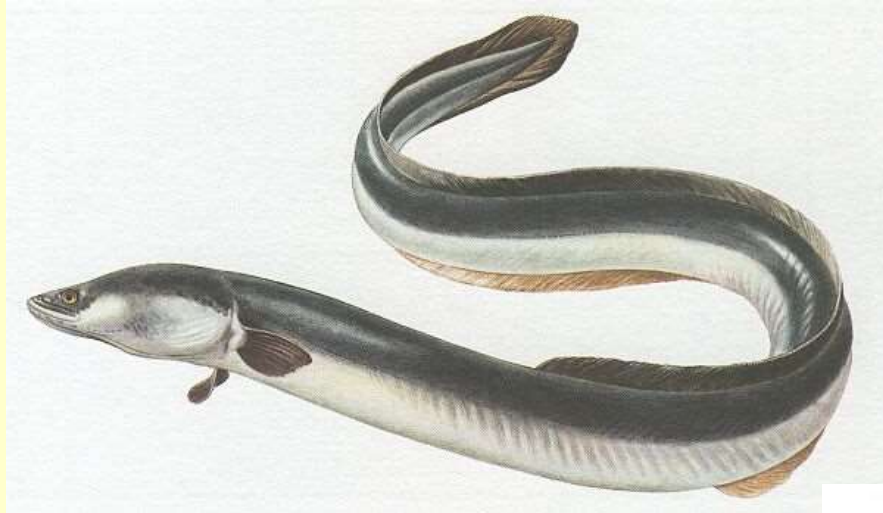
Lze vytvořit stejné podmínky v akváriu jako v přírodě?



Biotopní akvárium



Proč je dosahované stáří ryb v akváriích v průměru vyšší než v přírodě?



85 let

49 let



Příklad pozorování a jednoduchých experimentů

Pohyb vodních živočichů

Pohyb vodních živočichů plazivý



Pohyb vodních živočichů plazivý



© - josef hlasek
www.hlasek.com
Ancyclus fluviatilis 10863

Pohyb vodních živočichů rytí v substrátu



Pohyb vodních živočichů kráčivý



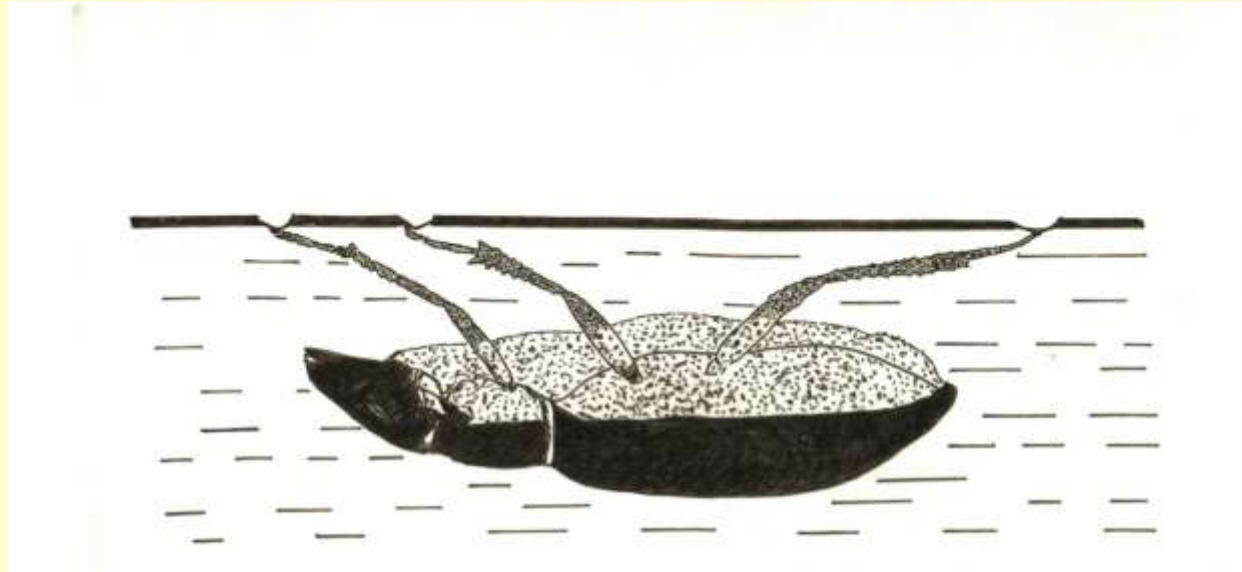
Pohyb vodních živočichů

kráčivý



Pohyb vodních živočichů

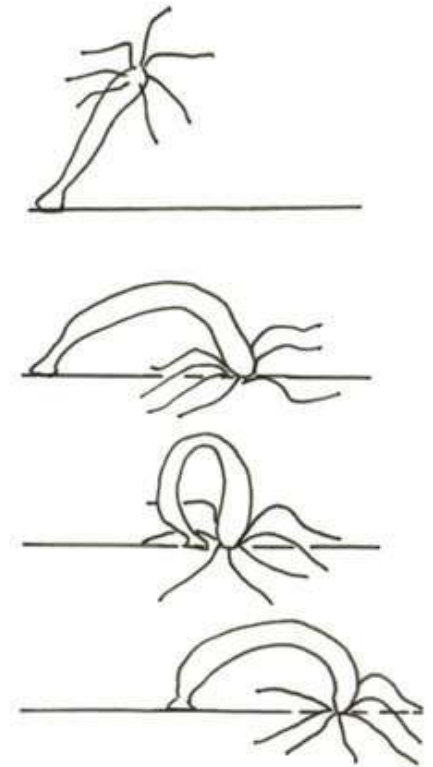
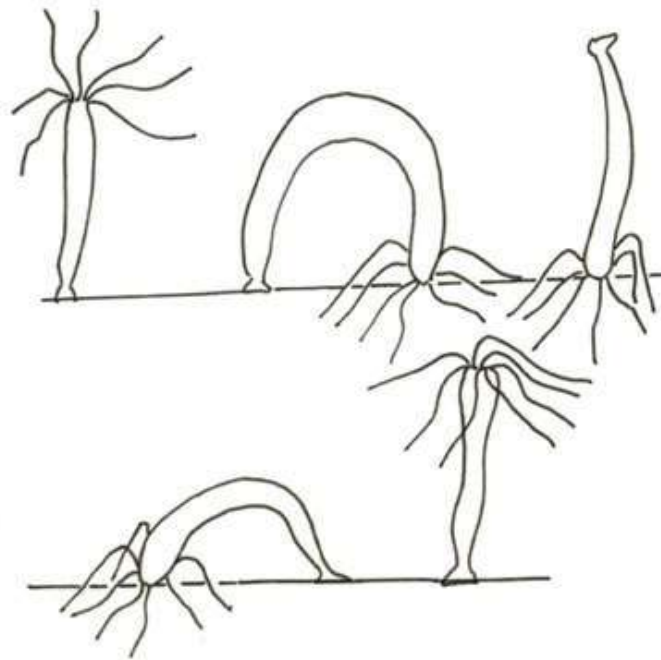
kráčivý



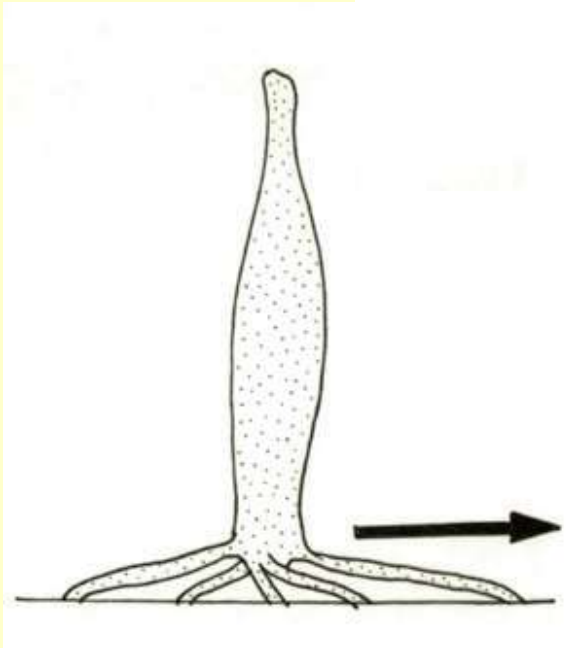
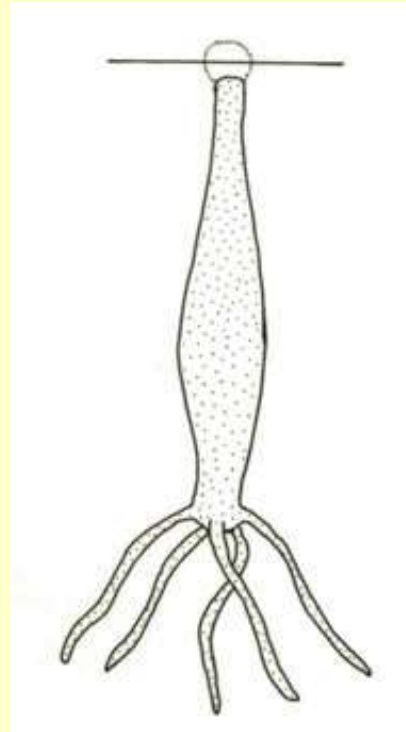
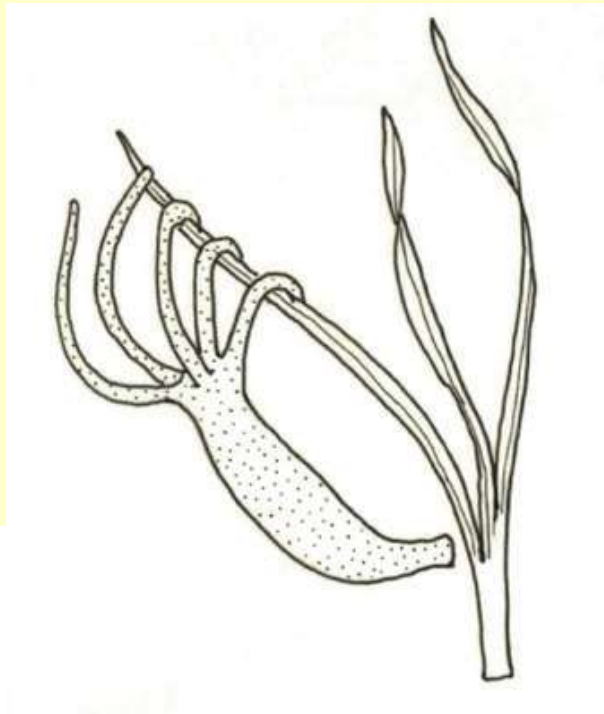
Pohyb vodních živočichů pijavkovitý



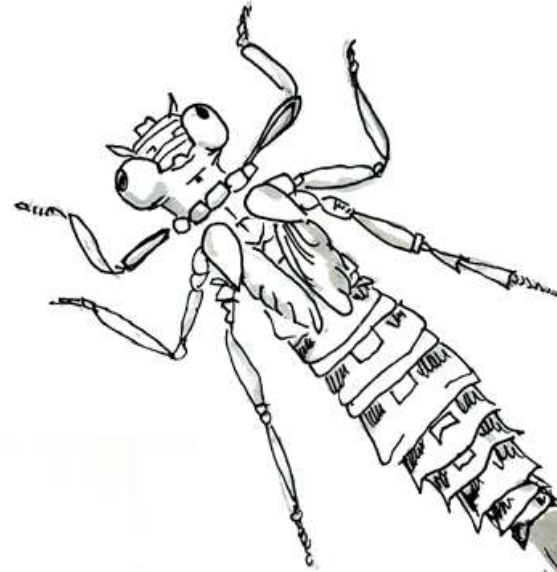
Pohyb vodních živočichů přemetovitý



Další způsoby pohybu nezmara



„Raketový“ způsob



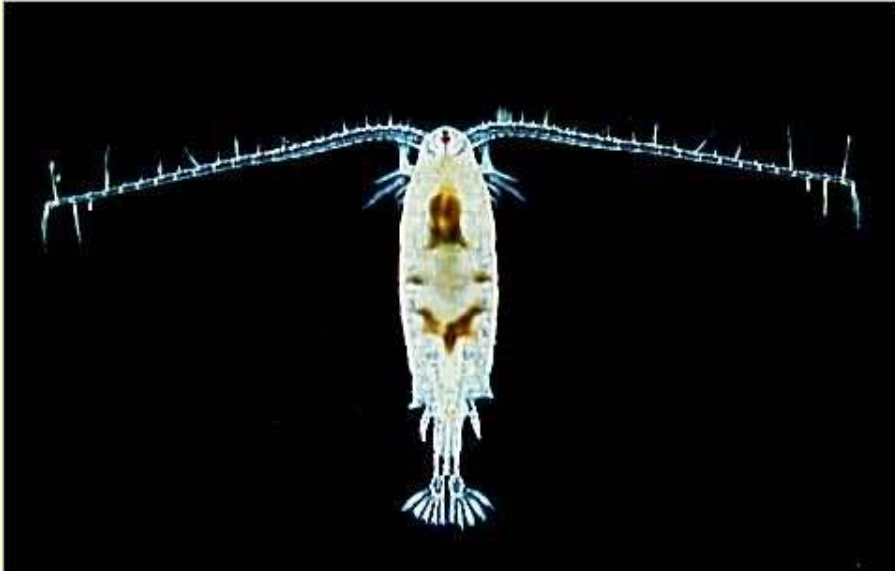
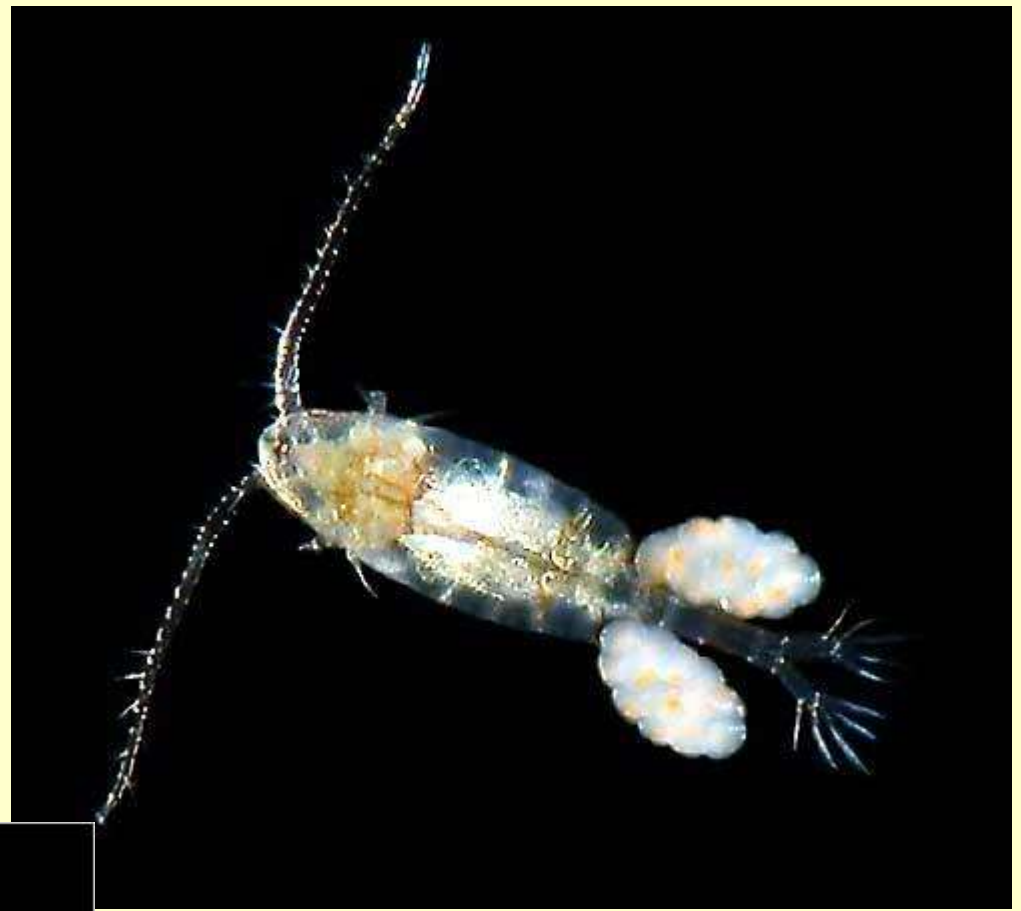
Plavání

vznášení zooplanktonu



Plavání

vznášení zooplanktonu



Plavání vlnivé



Plavání

kmitání všemi končetinami



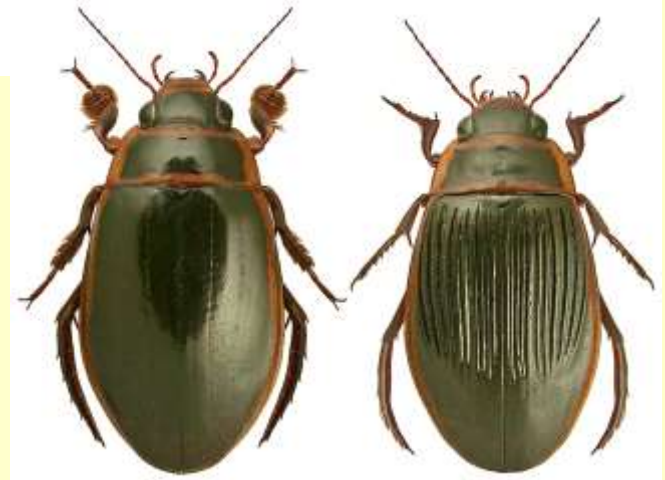
Plavání

pomocí třetího páru končetin



Plavání pomocí třetího páru končetin

Dytiscus marginalis (*Dytiscus marginalis*)
© Biopix.dk; N Sloth



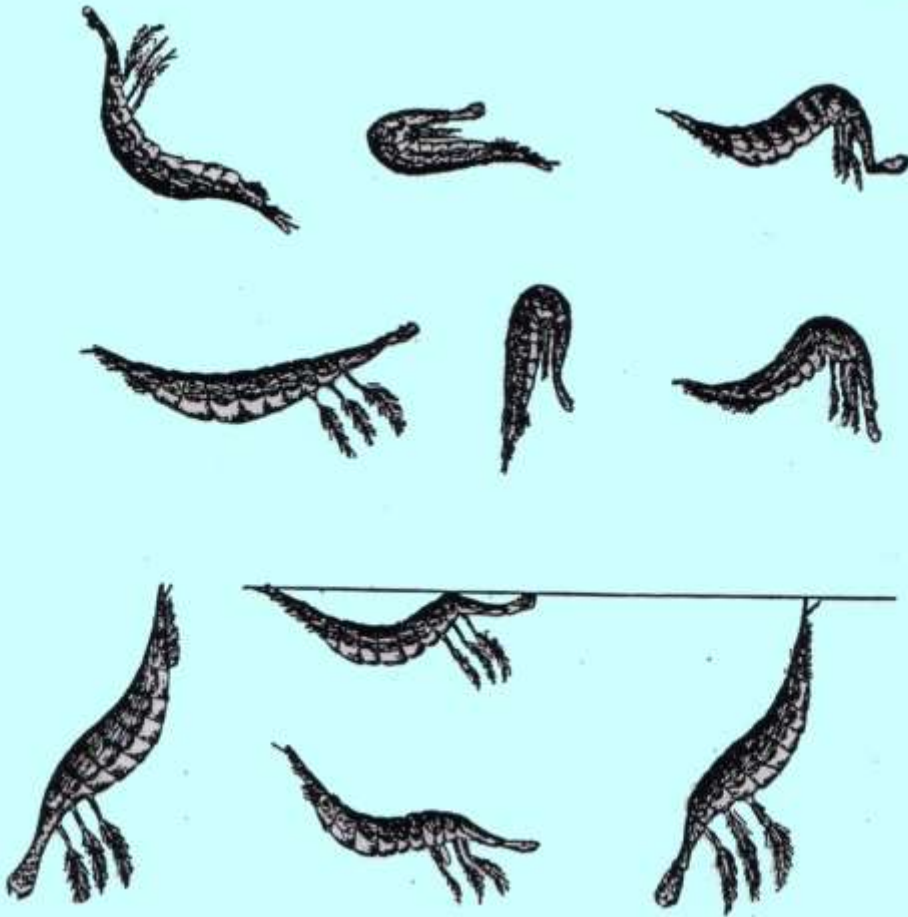
Plavání

kmitáním těla



Plavání

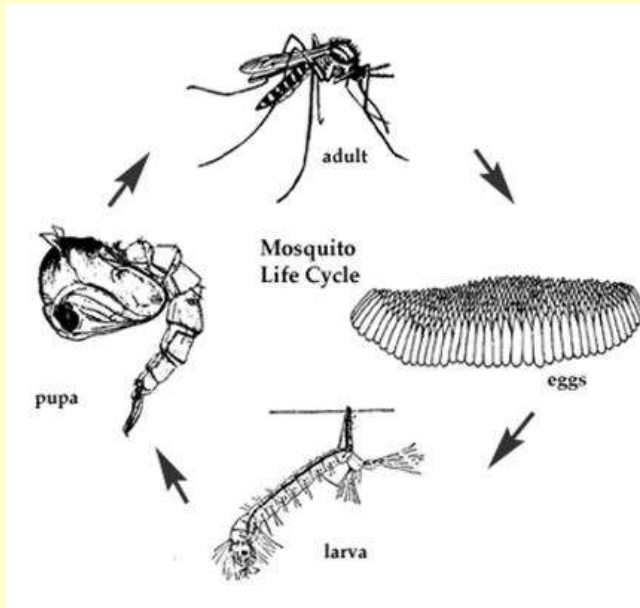
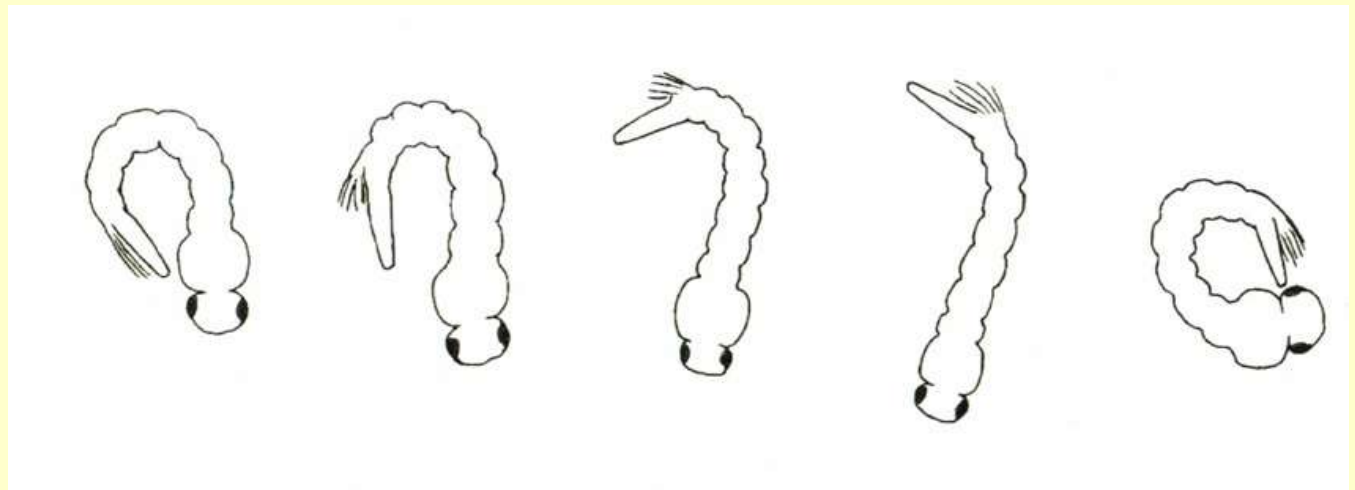
kmitáním těla



© - josef hlasek
www.hlasek.com
Acilius canaliculatus 2054

Plavání

kmitáním těla

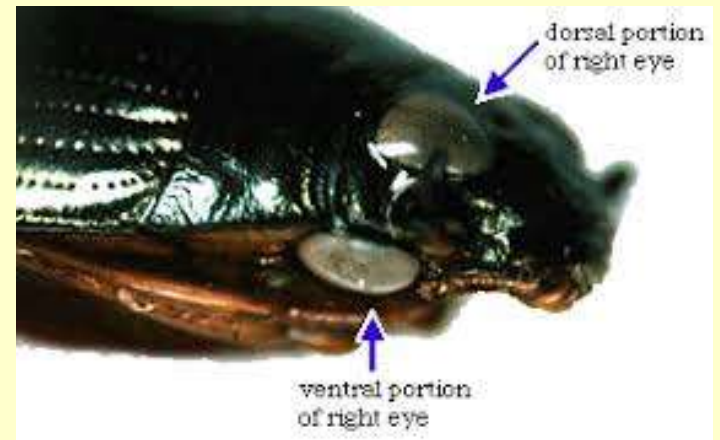


Klouzavý pohyb po hladině





Vířivý pohyb na hladině

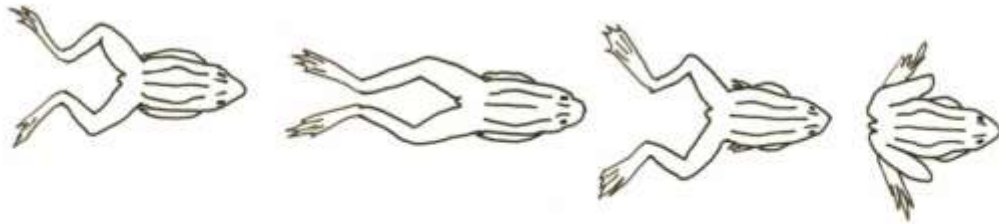


www.alamy.com - EBT6MX

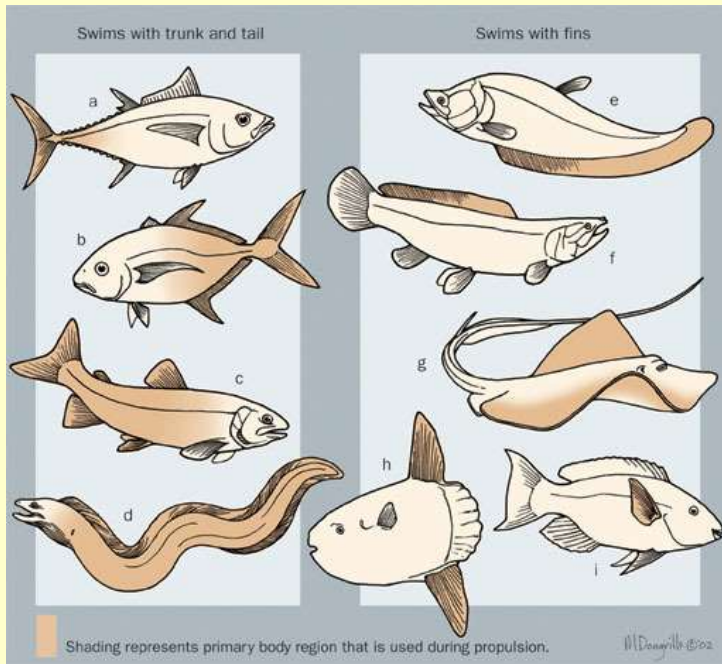
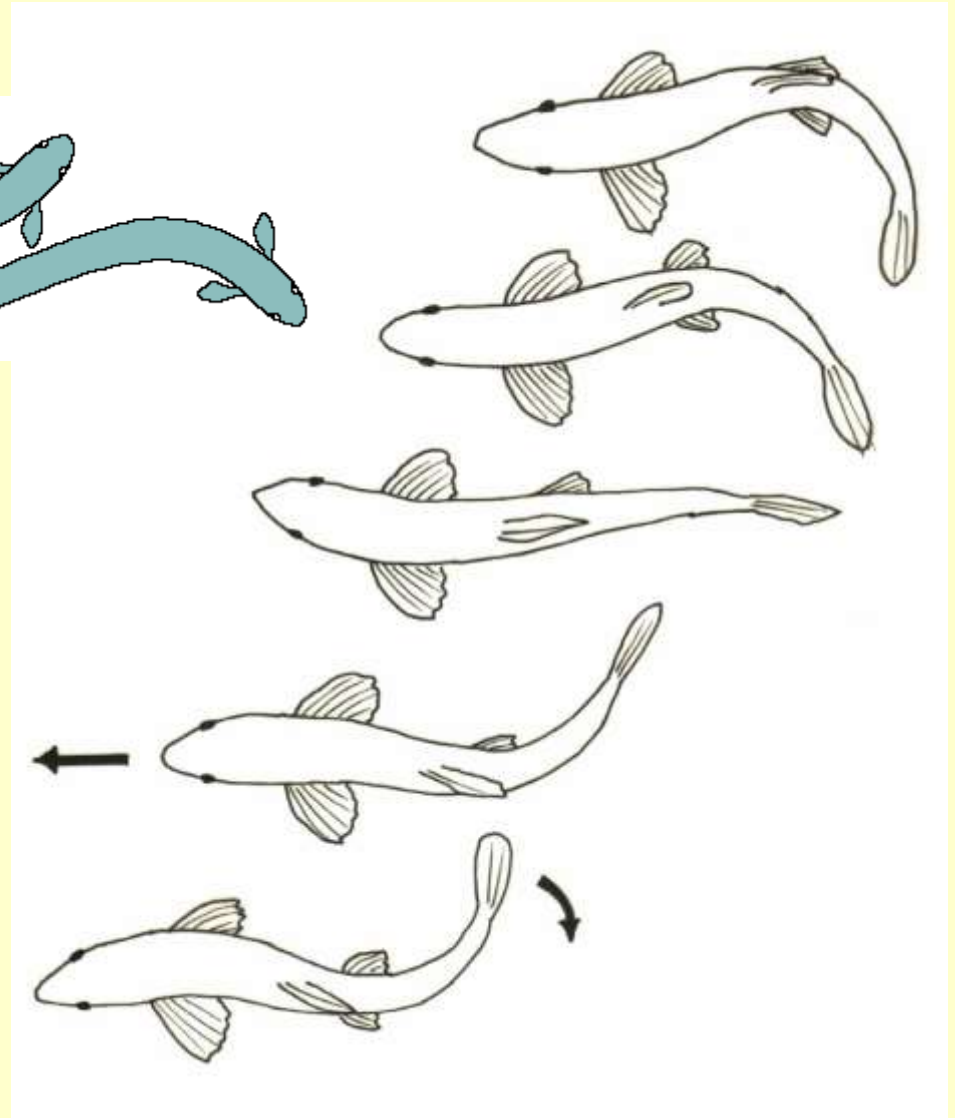
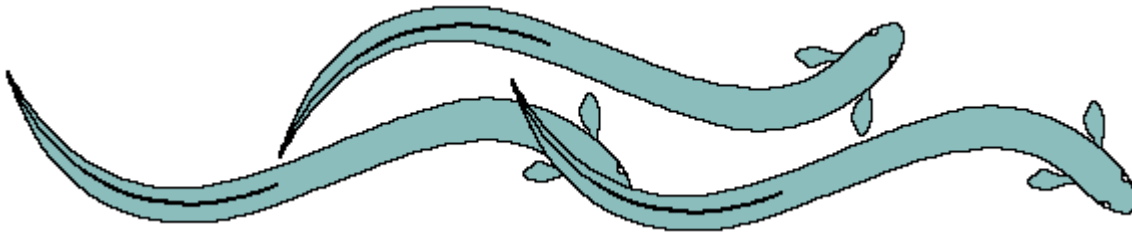


© Olli Peltajamaa

Plavání žáby



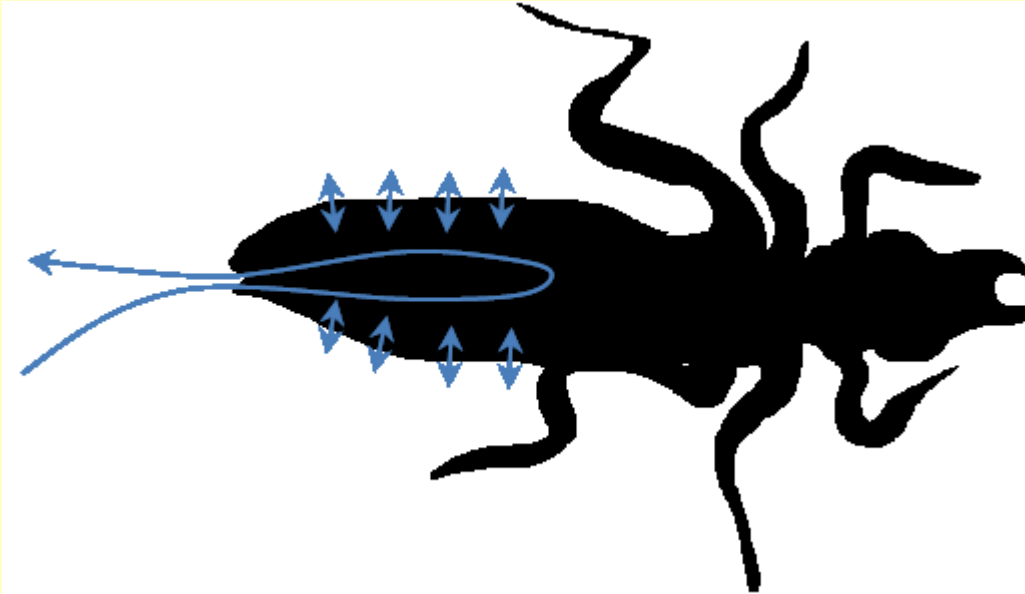
Plavání ryby



Dýchání vodních živočichů

Dýchání vodních živočichů

Využití rozpuštěného kyslíku ve vodě



Dýchání vodních živočichů

Využití rozpuštěného kyslíku ve vodě



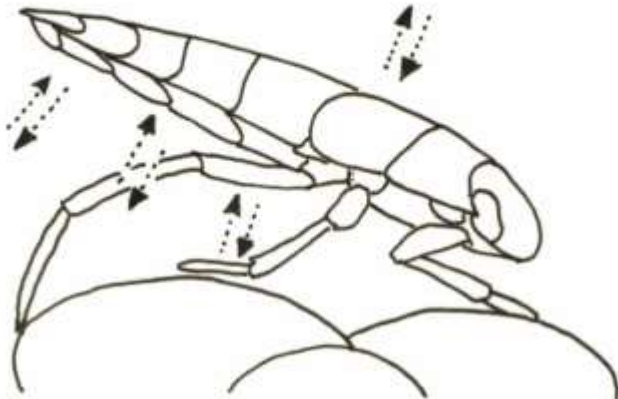
Dýchání vodních živočichů

Využití rozpuštěného kyslíku ve vodě



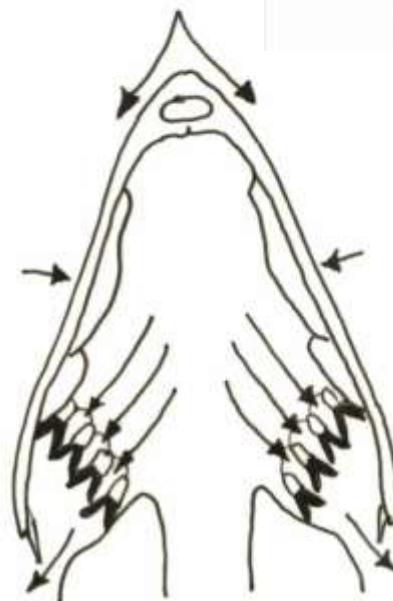
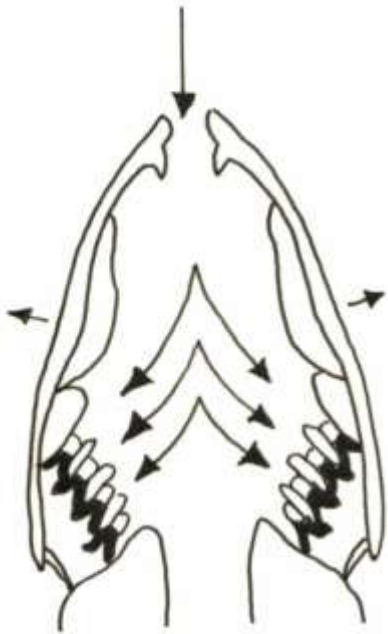
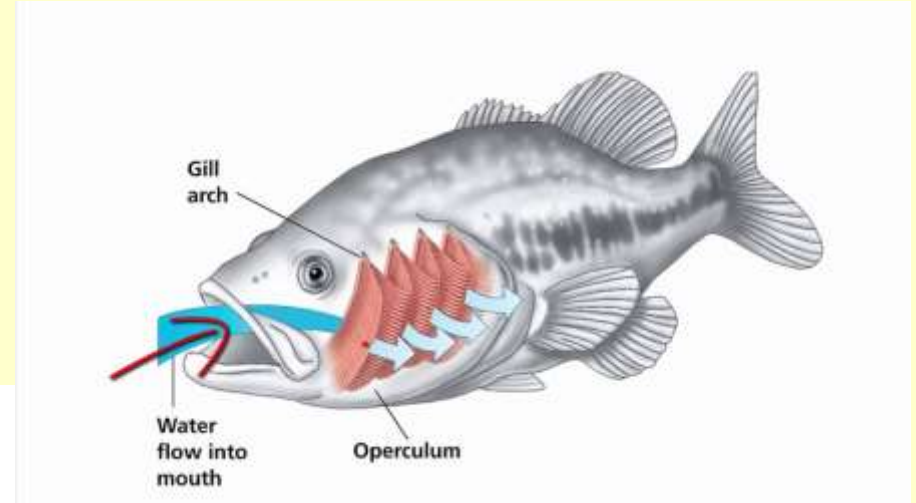
Dýchání vodních živočichů

Využití rozpuštěného kyslíku ve vodě, plastronové dýchání



Dýchání vodních živočichů

Využití rozpuštěného kyslíku ve vodě, dýchání žábami ryb



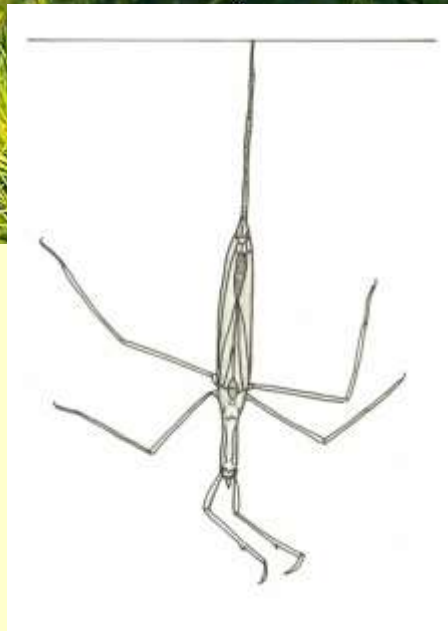
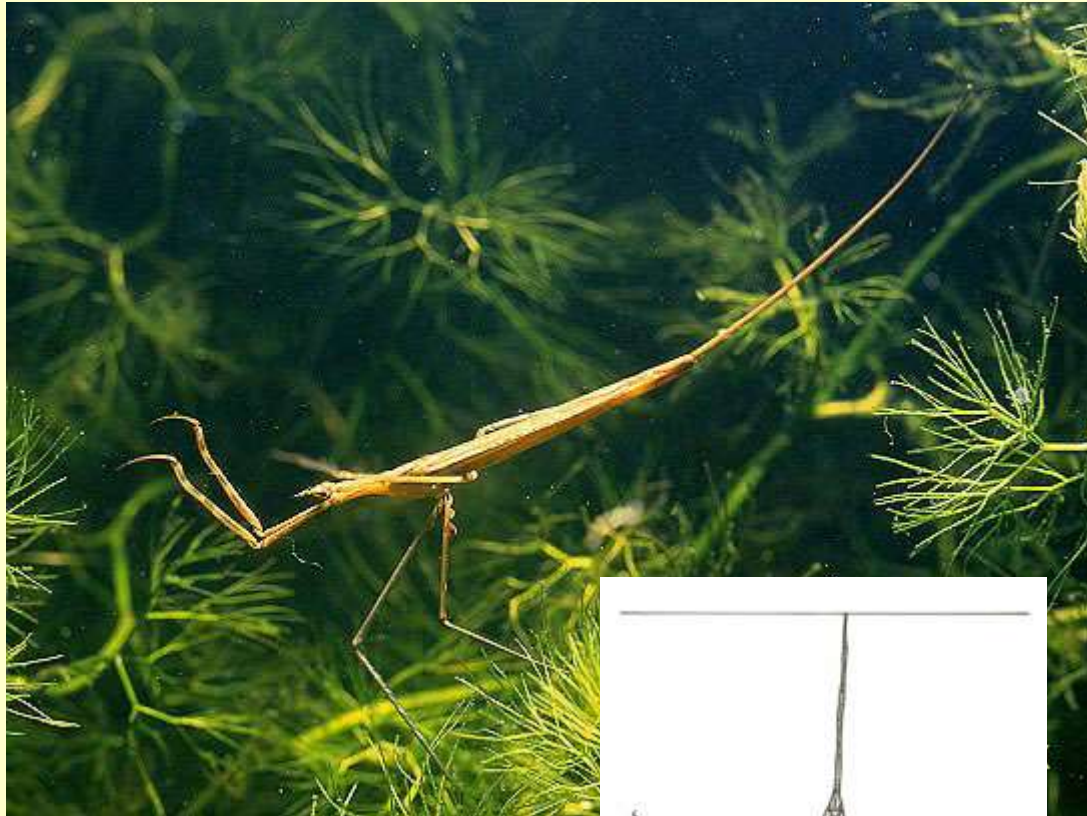
Dýchání vodních živočichů


Využití rozpuštěného kyslíku ve vodě, dýchání žábry u axolotla



Dýchání vodních živočichů

Dýchání vzdušného kyslíku

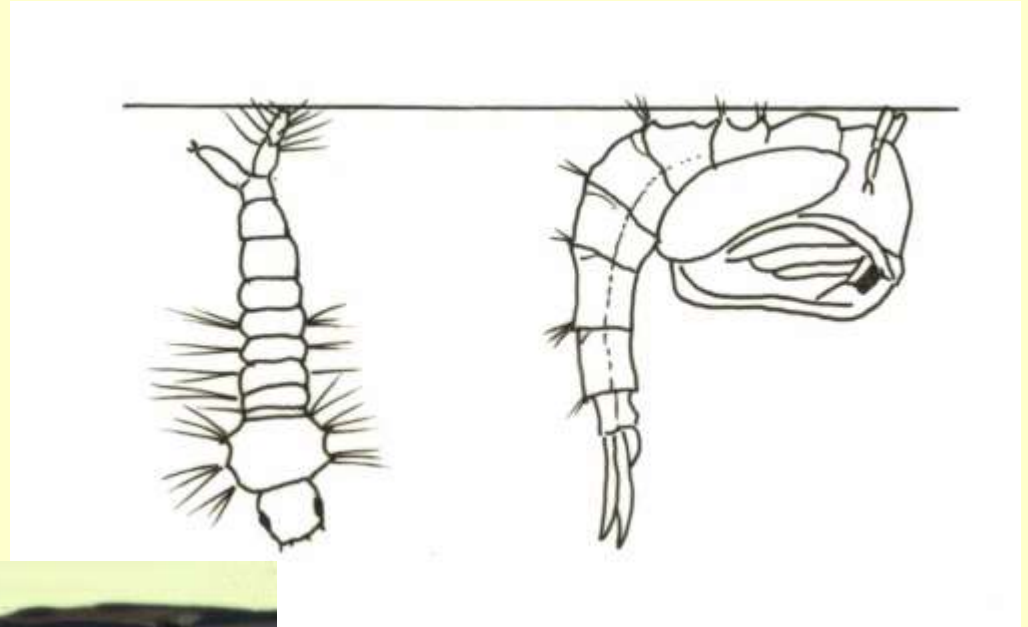


 alamy stock photo

FD0ENF
www.alamy.com

Dýchání vodních živočichů

Dýchání vzdušného kyslíku



Dýchání vodních živočichů

Dýchání vzdušného kyslíku



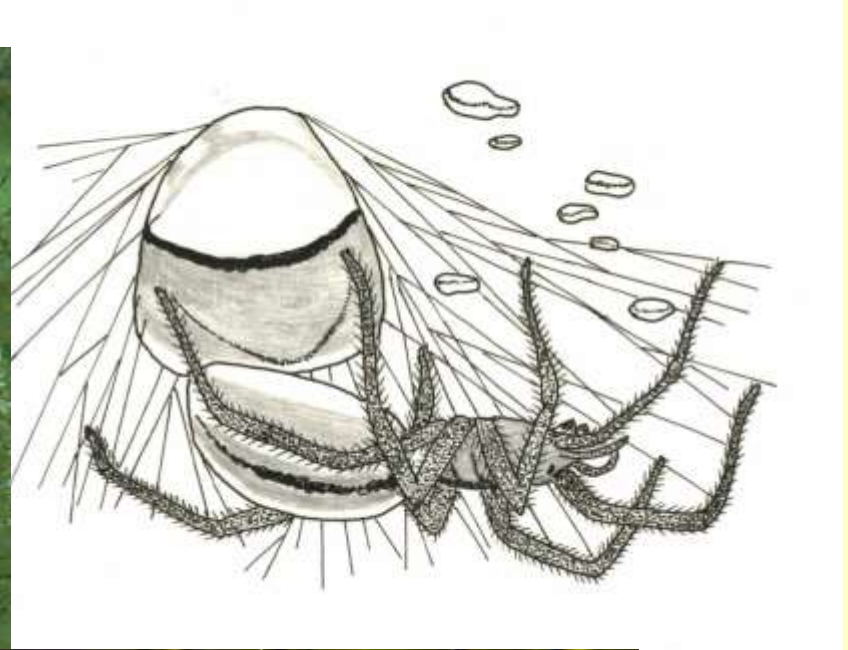
Dýchání vodních živočichů

Dýchání vzdušného kyslíku



Dýchání vodních živočichů

Dýchání vzdušného kyslíku



Dýchání vodních živočichů

Kombinované dýchání

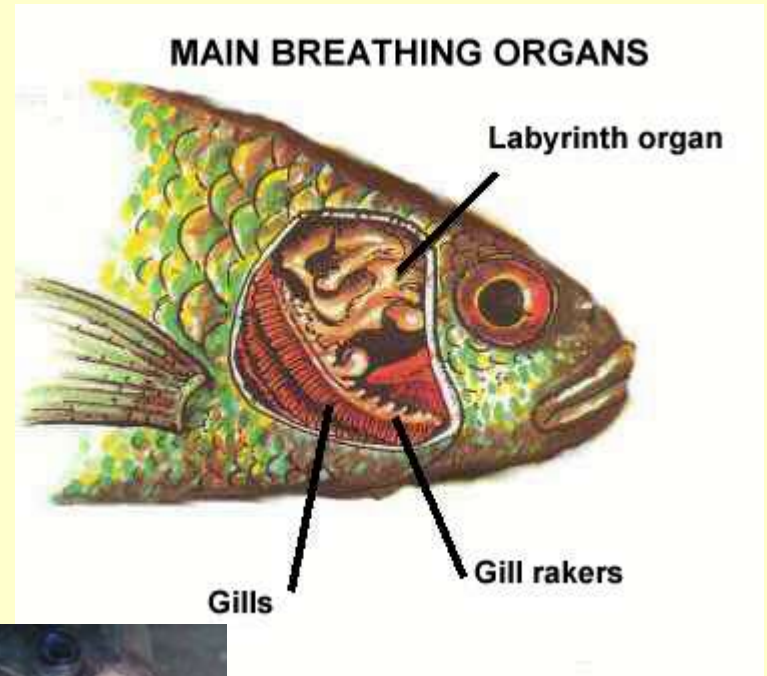


Dýchání vodních živočichů

Kombinované dýchání

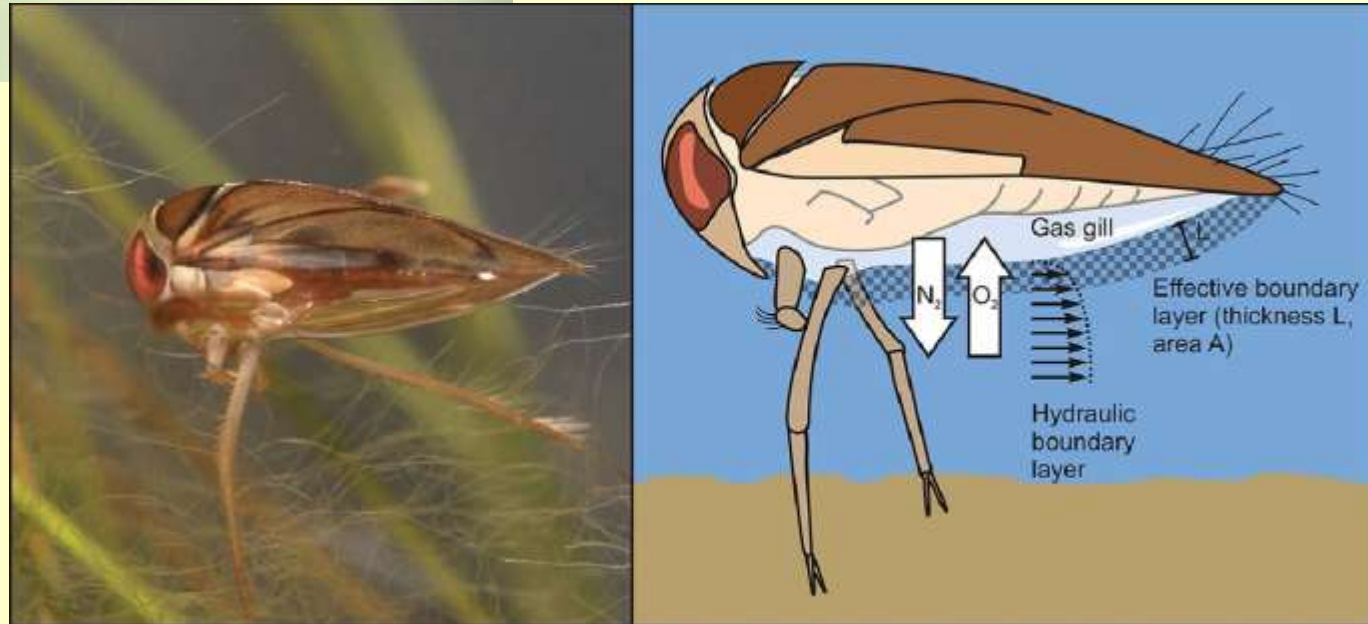


alamy stock photo



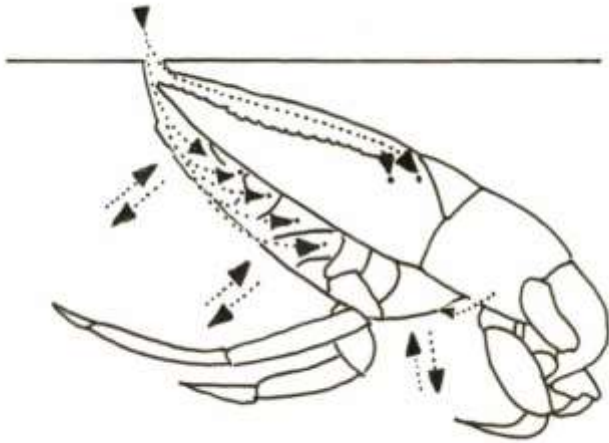
Dýchání vodních živočichů

Kombinované dýchání, fyzikální plíce *Corixa*,



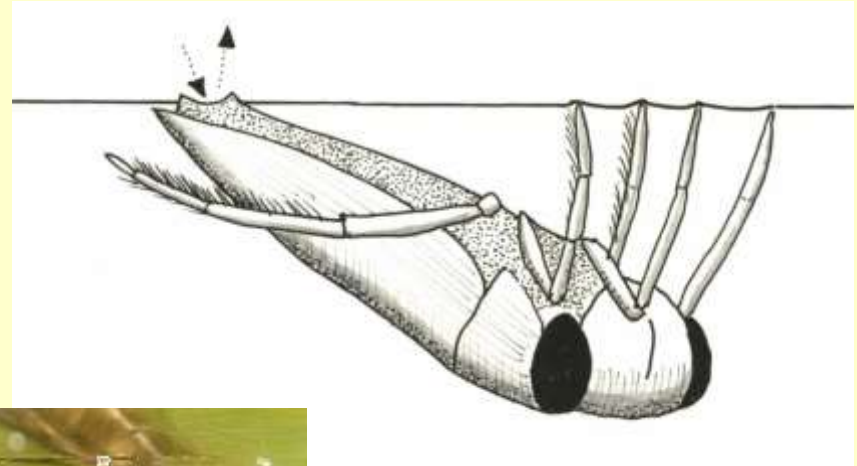
Dýchání vodních živočichů

Kombinované dýchání, fyzikální plíce



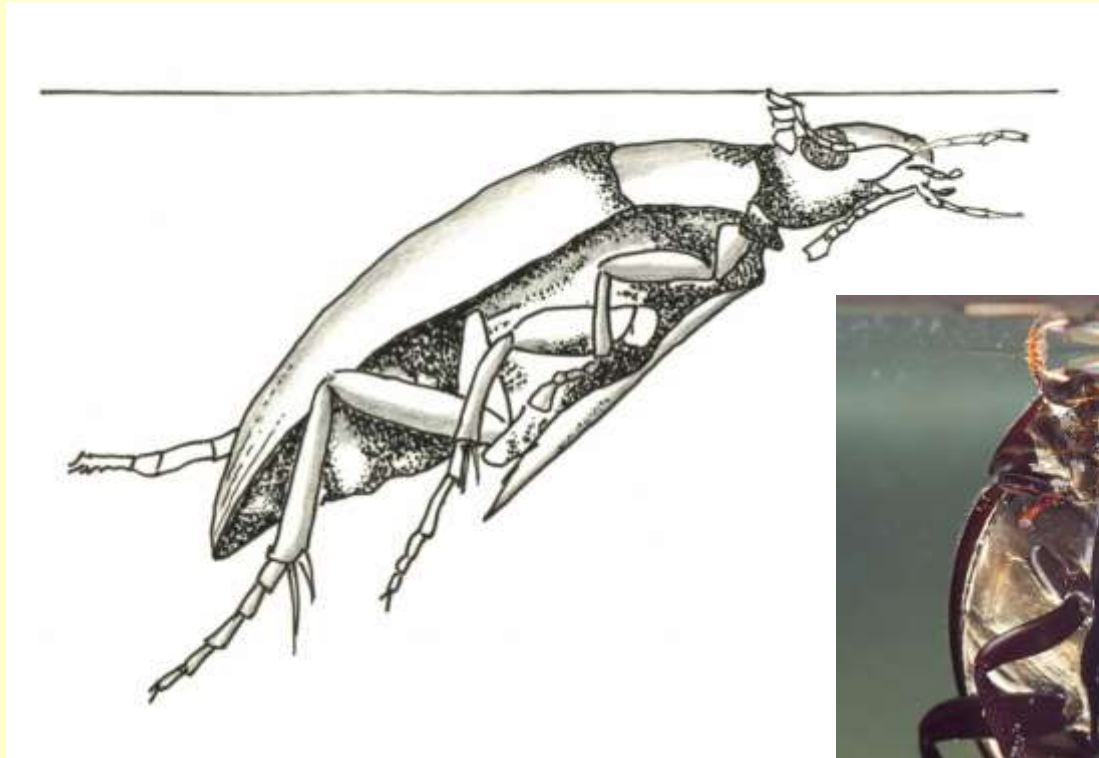
Dýchání vodních živočichů

Kombinované dýchání



Dýchání vodních živočichů

Kombinované dýchání



Dýchání vodních živočichů

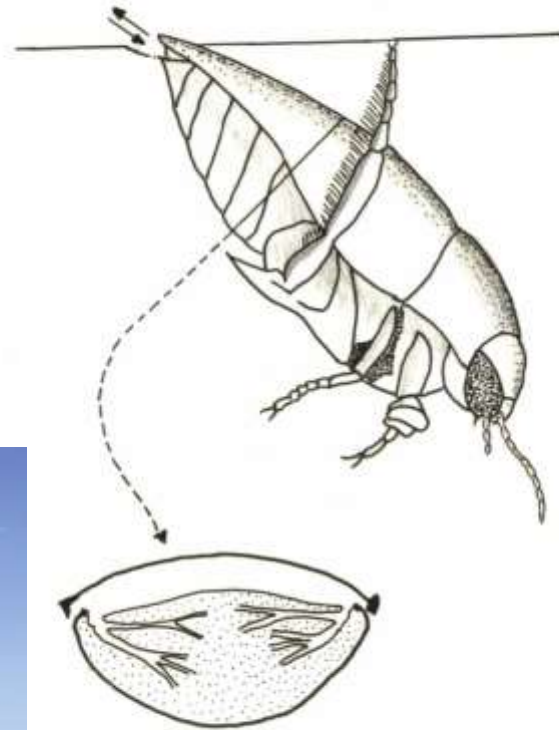
Kombinované dýchání



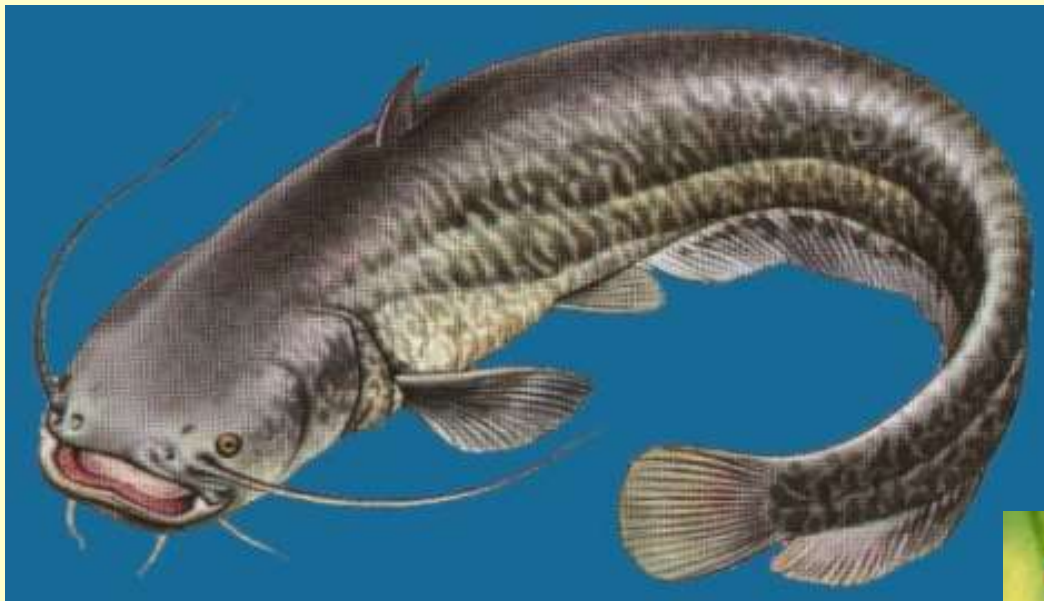
www.alamy.com - GY



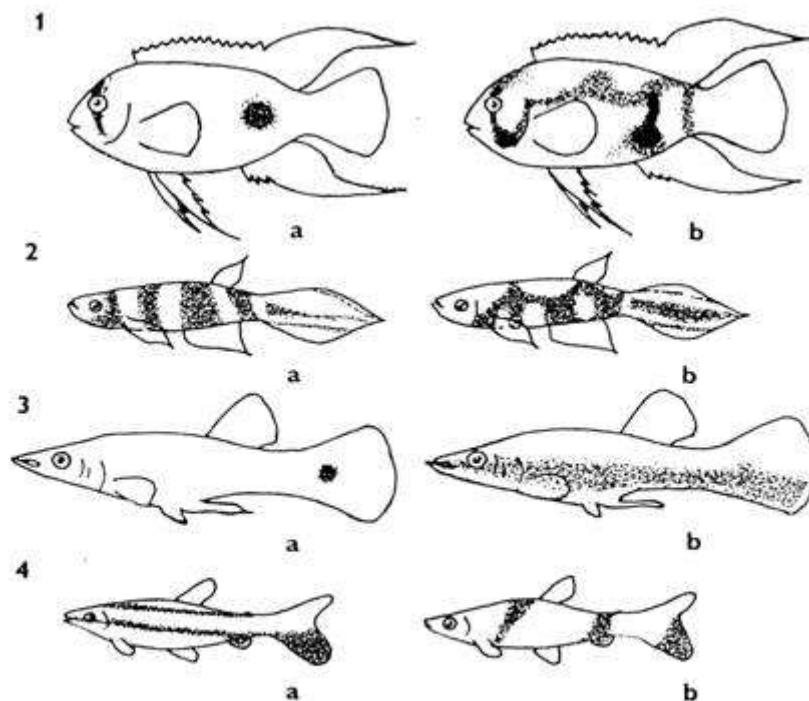
©Werner Zinographia



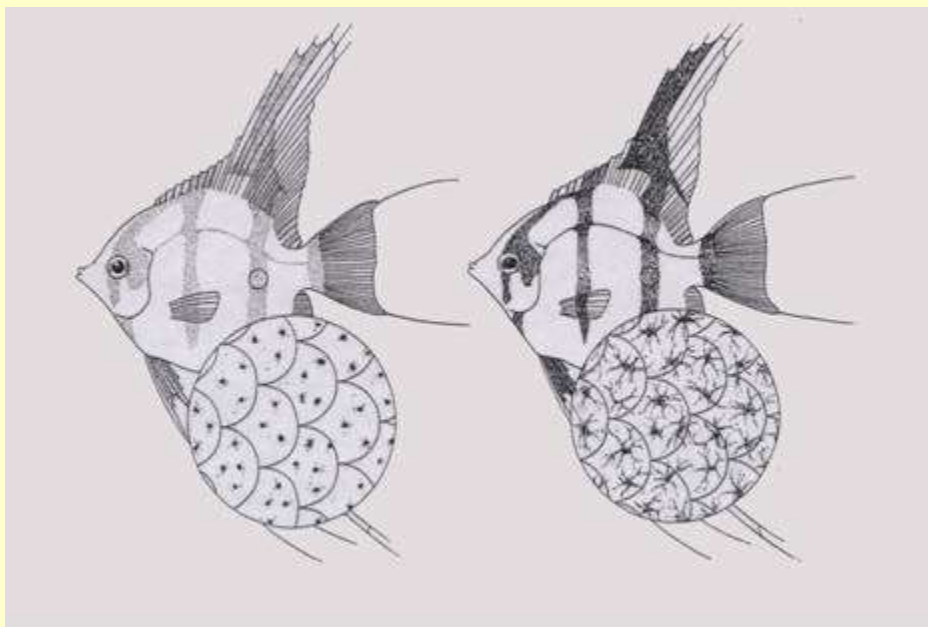
Doroste ryba v akváriu stejně jako v přírodě ?



Změna zbarvení ryb



1. akara *Aequidens maronii* 2. štikovec *Pseudepiplatys annulatus* (podle Neumannna, 1983) 3. živorodka *Belonesox belizanus* 4. *Poecilibrycon* šikmostojka (*Nannobrycon*) *eques* (podle Franka, 1977), a - denní zbarvení, b - noční zbarvení



Barevné odchylky



Albinismus



Xantoforismus



Albinismus



Melanismus

Barevné odchytky



Epalzeorhynchus bicolor

Barevné odchylky



Tvarové a barevné odchylky



Zlatá skalára



Plata kaliko



Čichavec (var.cosby)



Plata tuxedo mečik

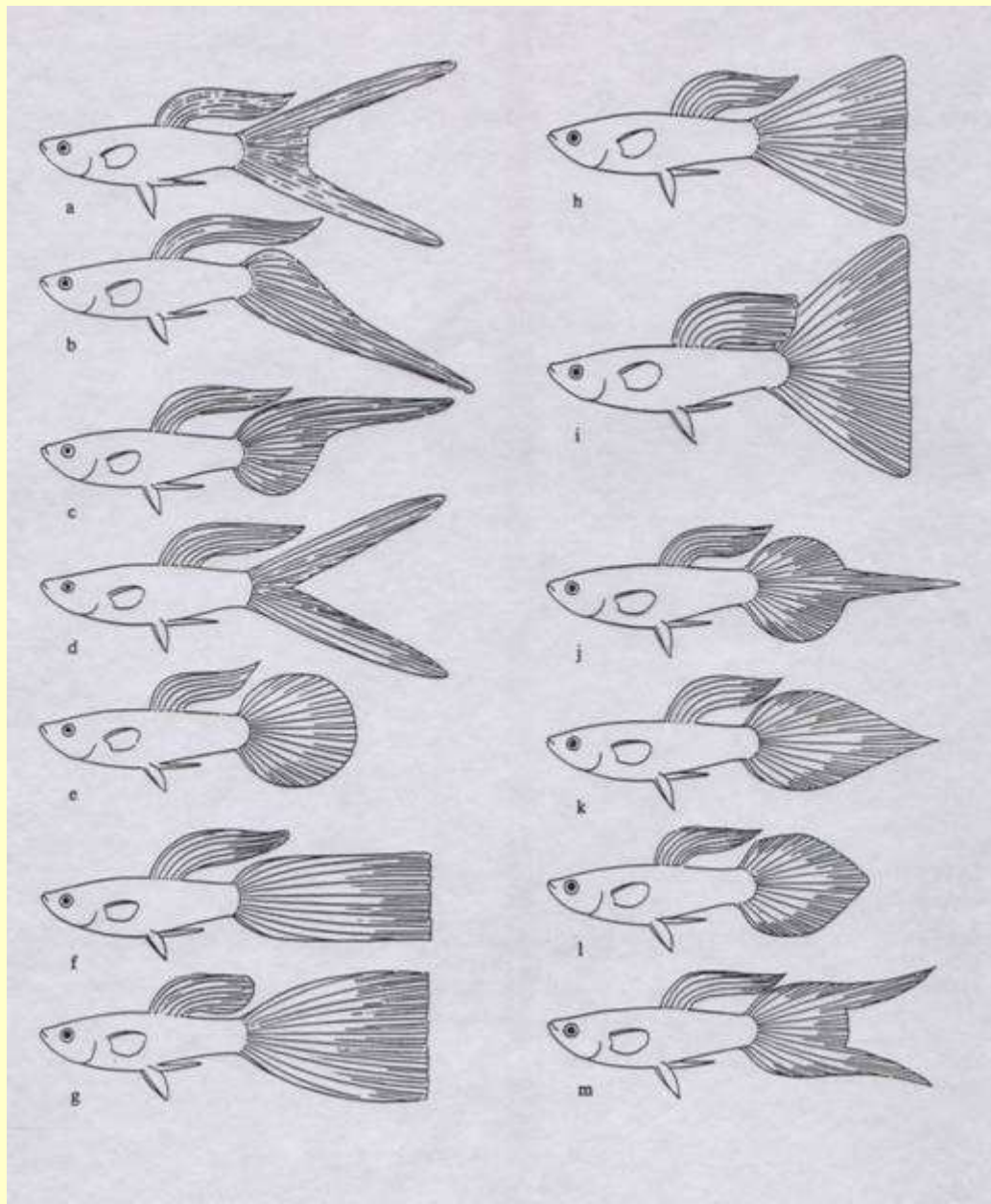


Závojnátka



Živorodka velkoploutvá

Standardy pavího očka



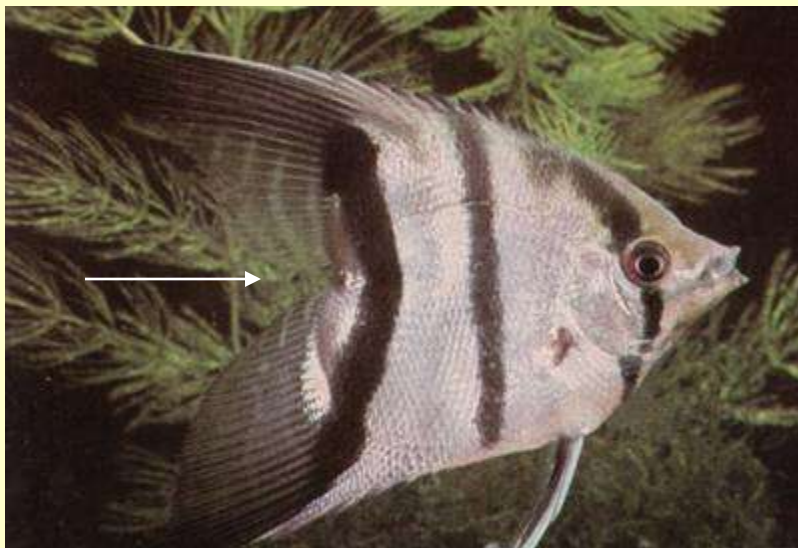
Odchylky pavího očka





Onemocnění dědičná či vyvolaná v ontogenezi patogenními faktory

- Dědičné deformace páteře, srůsty či chybění ploutví
- Odchyly ve zbarvení
- Nádory



Onemocnění vyvolaná nevhodným prostředím

- Špatná kvalita vody - otravy
- Stresové situace
- Nevhodná potrava
- Další příčiny



Změna zbarvení u rájovce



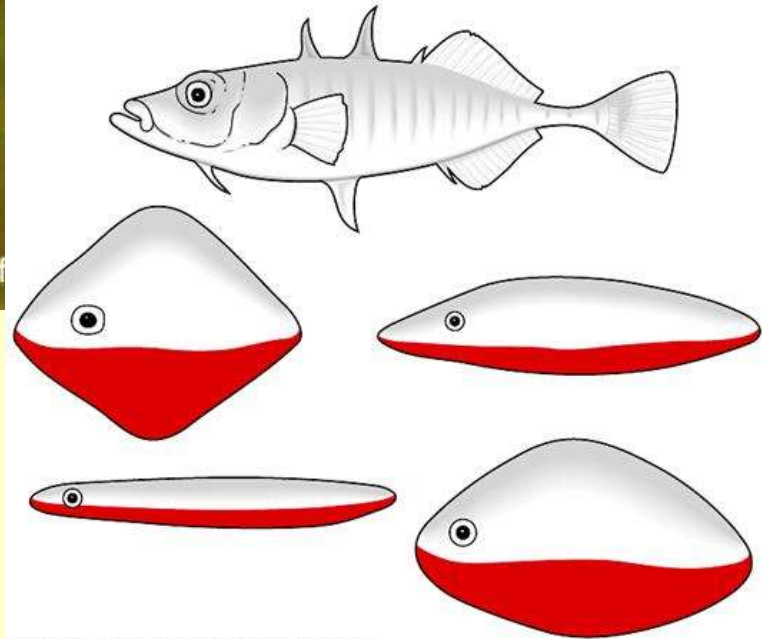
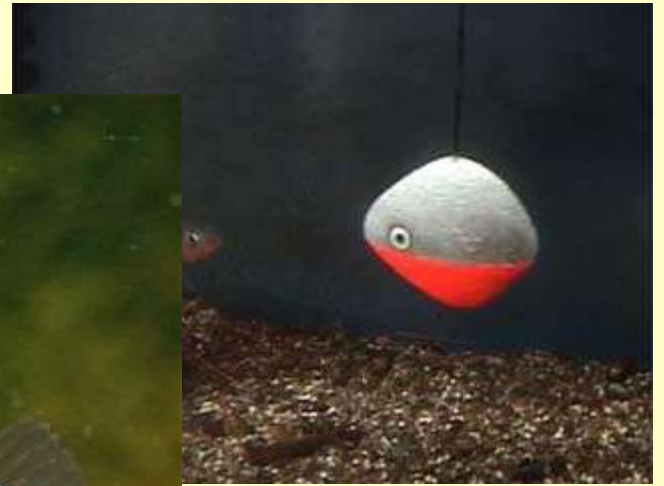
Zatvrdnutí jiker u razbory

Epigamní chování

ARKive

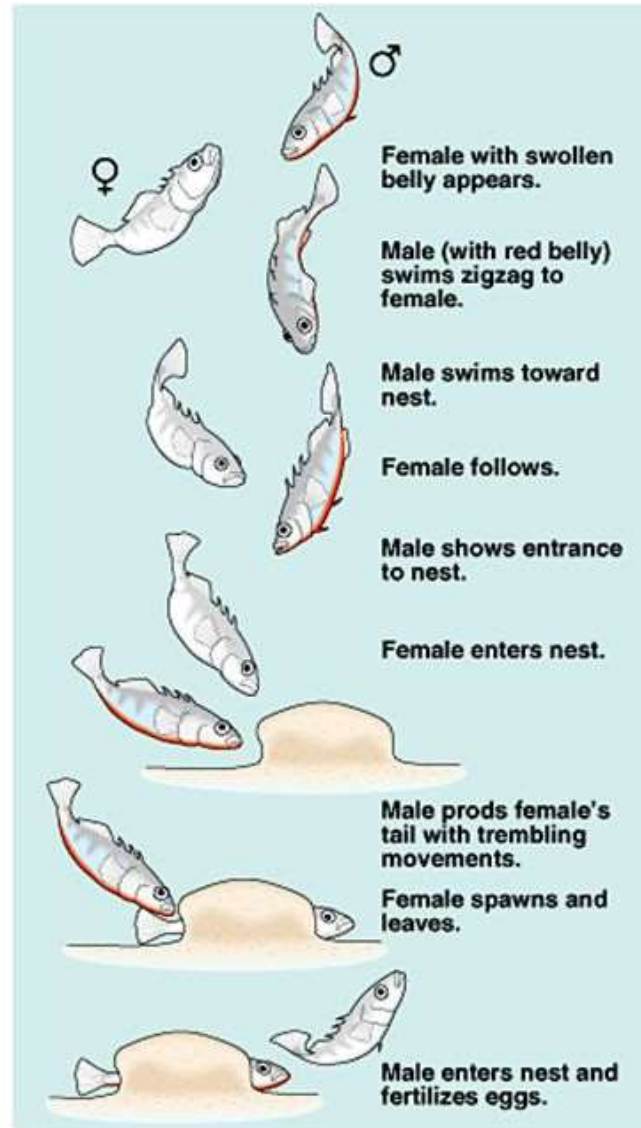


© www.osf



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

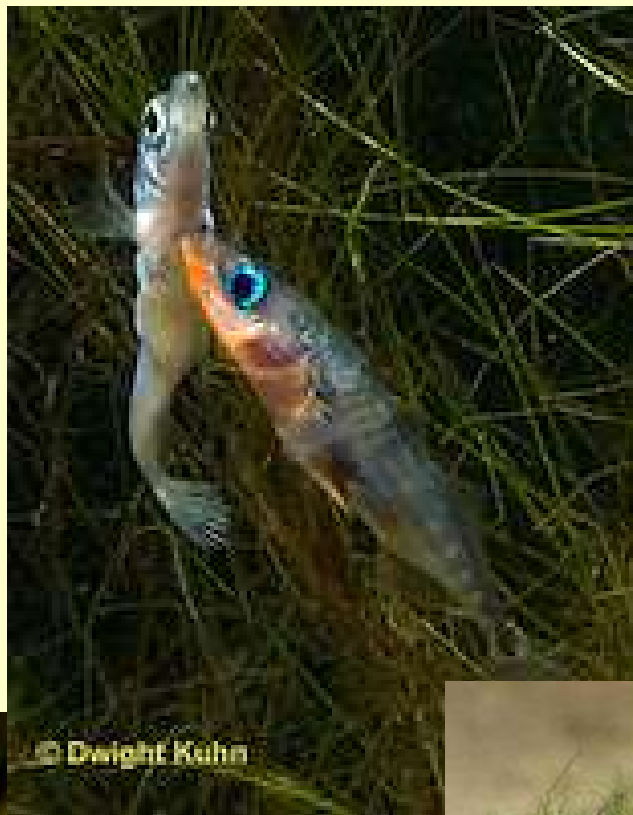
Figure 51.23 Courtship behavior in the three-spined stickleback



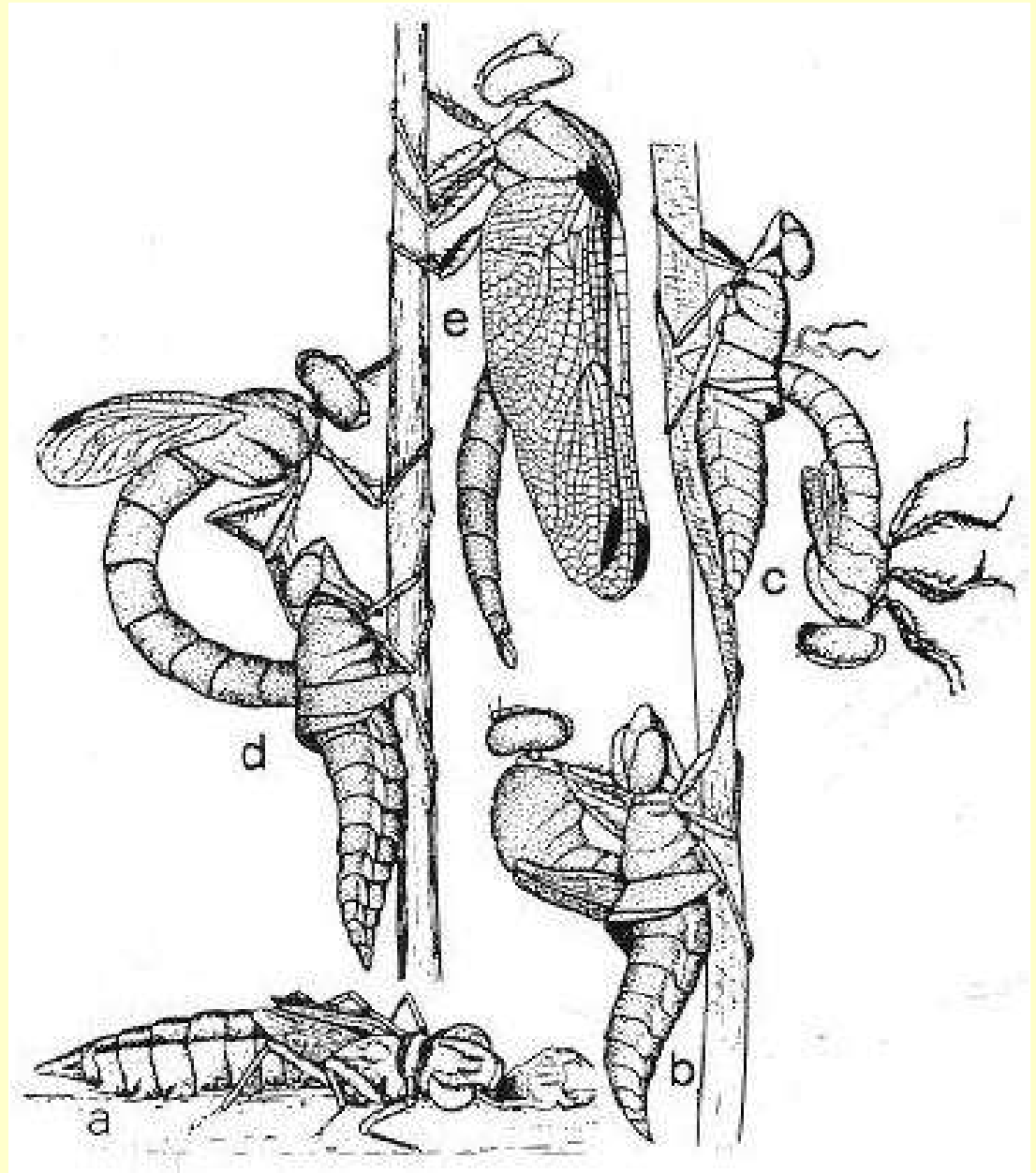
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Identifikace téhož druhu
Připravenost ke tření
Sexuální výběr důležitý pro
úspěšnou parentální péči

Tření koljušky



Vývin vážky



Vývin vážky



Tření

Razbora klínoskvrnná (*Rasbora heteromorpha*)







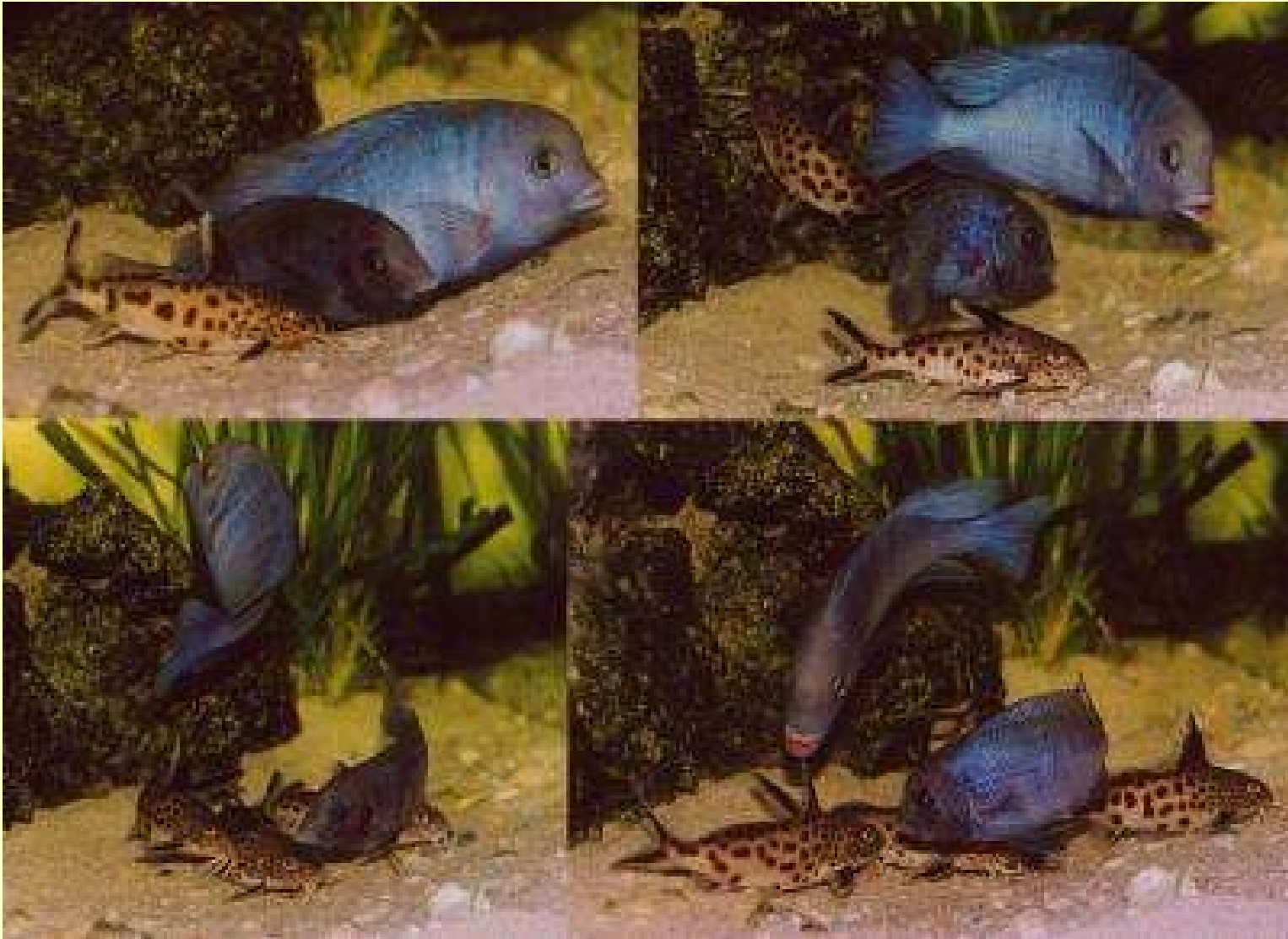


Tření rájovce



Peřovcovití (Mochokidae)

Synodontis multipunctatus



Peřovcovití (Mochokidae)

Synodontis multipunctatus



merjo

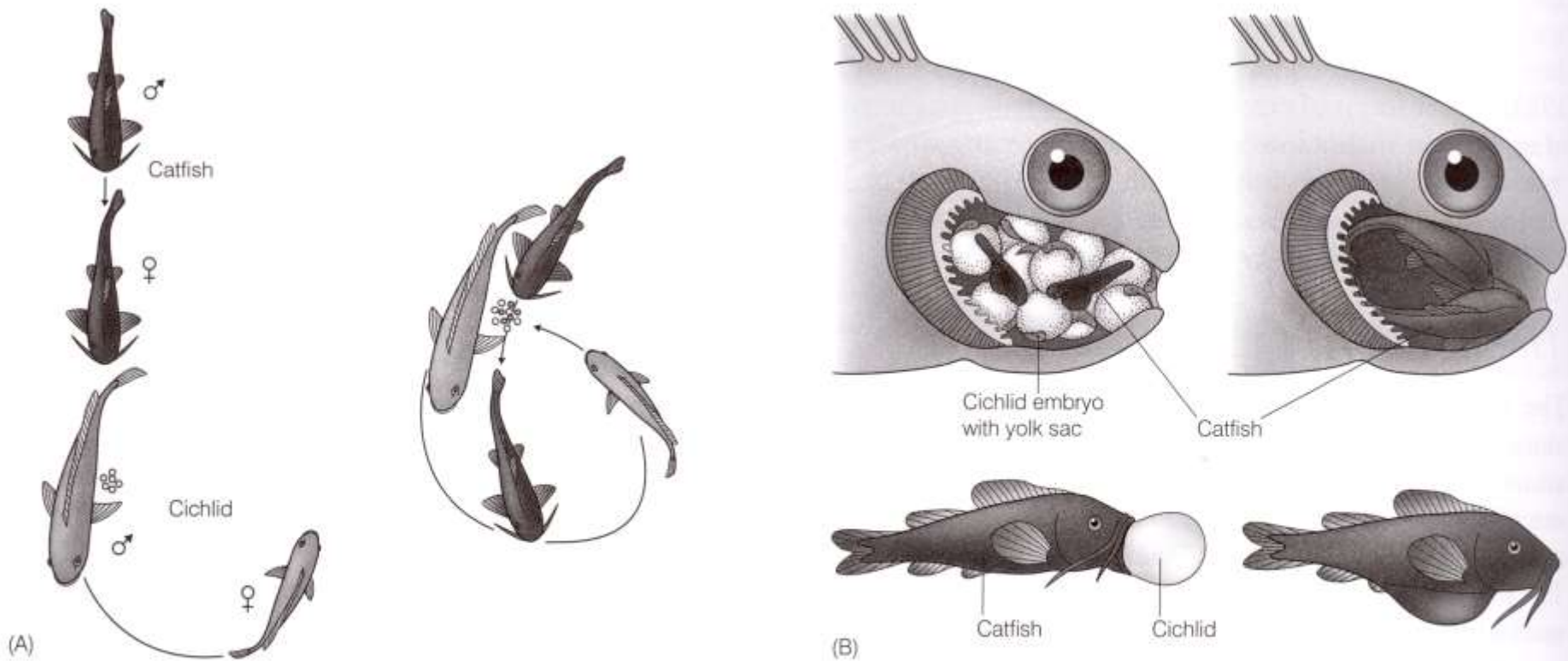


Figure 21.12

(A) Cuckoo Catfish pairs (darker fish) follow close behind spawning, mouth-brooding cichlids, laying their eggs amongst the fertilized cichlid eggs. The female cichlid picks up the catfish eggs along with her own. (B) In the mouth of the mother cichlid, catfish young hatch earlier and develop faster than cichlids, eating first the yolk sacs and eventually entire cichlid larvae. After Sato (1986) and Barlow (2000).

Fenomén Rosy Leové (Novák 1994)



Vyšší přirozená úmrtnost rychle rostoucích ryb. Význam: ryby žijí déle, když je chováme v nižších teplotách (v rozmezí ekologické valence).

Fenomén Rosy Leové (Novák 1994)

Věková skupina	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
1	43						
2	39	60					
3	38	59	83				
4	29	59	84	103			
5	28	58	79	100	130		
6	27	56	75	101	125	149	
7	26	56	76	98	121	145	170
průměr	33	58	79	101	125	147	170

Vliv velikosti nádrže na velikost ryb

- Živorodka duhová



Jedinci dorůstali v menších nádržích vždy menších rozměrů, pokud byly přeloveny do větší nádrži, brzy dosáhly odpovídající velikosti novému prostředí

Vliv hejna na růst ryb



Brachydanio

Notropis



- Ryby rostly rychleji v hejnu než v izolaci

Únosný počet ryb v akváriu (Novák 1983)



- Objem: **180** a **42** litrů
- Do každého 1 neoplozená samice a samec
- Velká nádrž: za 5 měsíců 85 ks
za 7 měsíců 58 ks
za 12 měsíců cca 60 ks
na konec 2,6 litru na jednu rybu
- Malá nádrž: zvýšení počtu na 24 ks
na konci pokusu 21ks
na konec 1,8 litru na jednu rybu



Allomimeze



ORIGINAL

VELKÉ PRAVĚKÉ

AKVÁRIUM

hraj si & poznávej

Vylepšená sada pro chov těchto pravěkých vodních živočichů



Akvárium lze přepažit a listonohy chovat odděleně



8+

Clementoni

