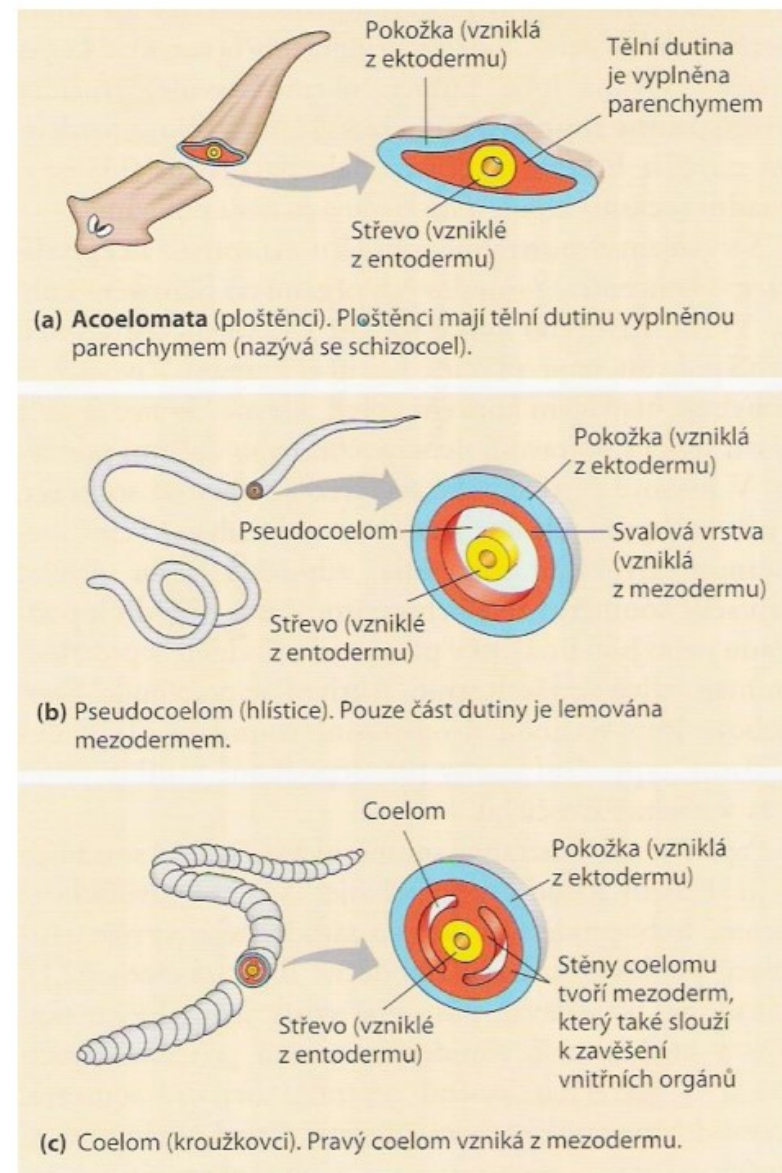




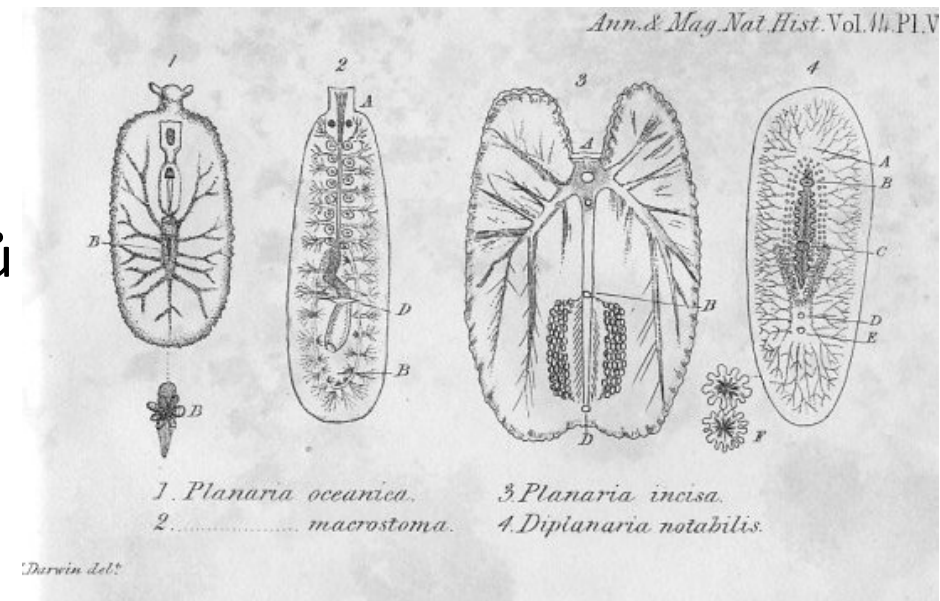
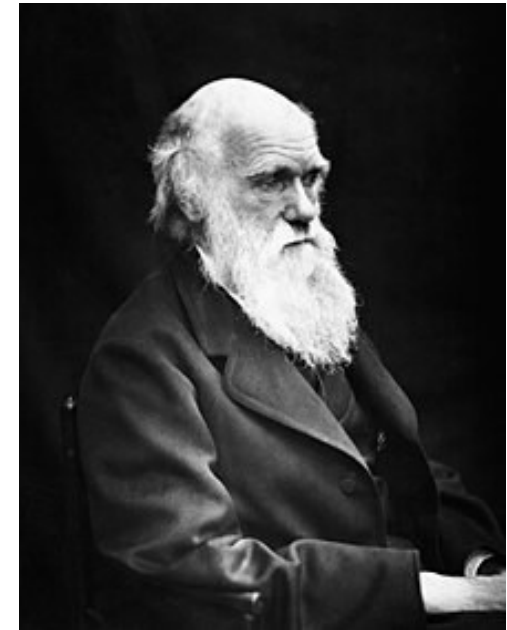
Ploštěnky

Ploštěnci (*Platyhelminthes*), ploštěnky (*Turbellaria*)

- první triblastičtí, bilaterálně souměrní (planární, obvykle trikladističtí sladkovodní) živočichové s diferencovanými orgány (tj. mezi nezmarem a hlísticí)
- model regenerační morfolaxe (tj. asexuální reprodukce)
- model studia kmenových buněk (neoblastů)
- nemají zárodečnou dráhu, ale funkční gen *Vasa*
- hermafroditismus a štěpení, resp. sexuální a asexuální (chromosomálně-podmíněné) klony

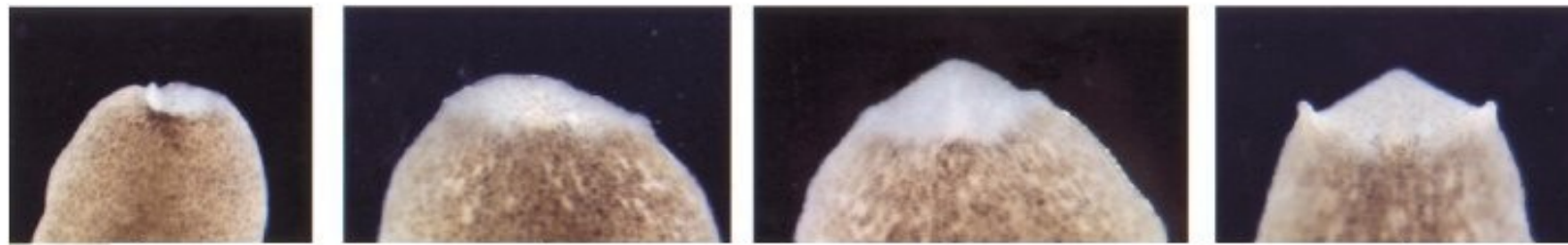
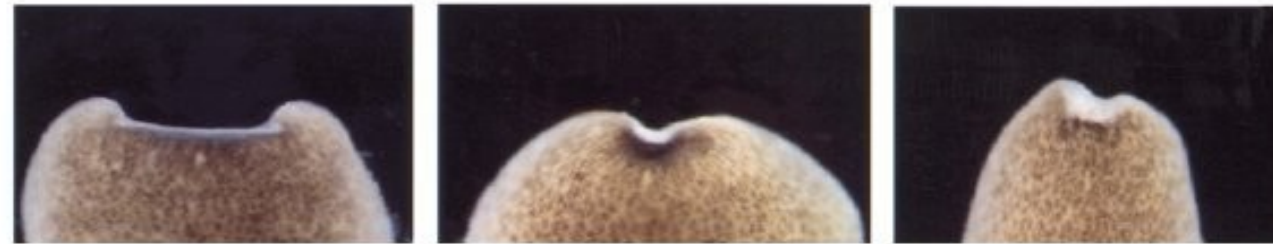
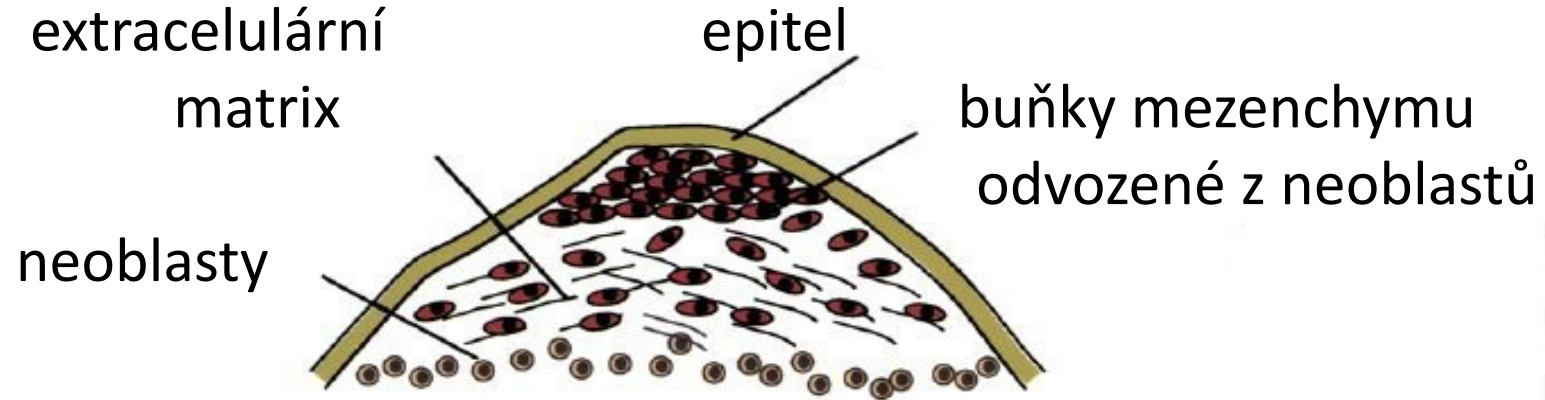


- znovuobjevení historického modelu regenerace (Darwin, Morgan)
- model vývoje nervové soustavy (úloha fibroblastového růstového faktoru – úloha genu *nou-darake*)
- photosensing system (negativní fototaxe) a úloha mozkových ganglií
- model psychologie - jednoduchých podmíněných reflexů
- model allometrie (regulace velikosti a proporcí těla)



- evropský (*Schmidtea mediterranea*, $2n=8$ chrs, $C=7 \times 10^8$ pb)
a japonský model (*Dugesia japonica*)
- gene-down RNAi technologie (včetně ingesce *E. coli*)
- whole-mount *in situ* hybridizace a imunohistochemie
- model embryogeneze - ektopického žloutkového vaku

Regenerace hlavy u ploštěnky *Dugesia dorotocephala*



3 dny

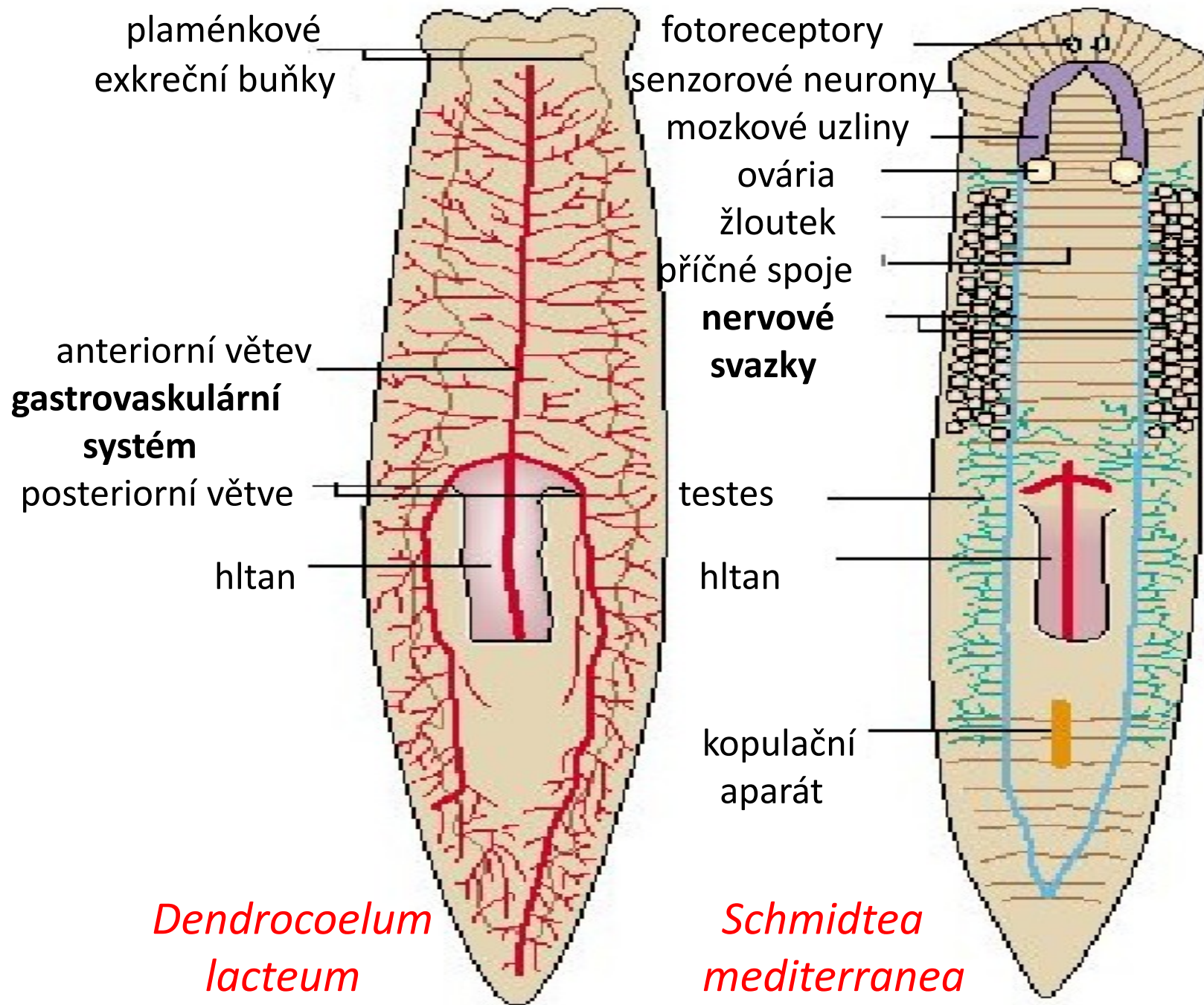
4 dny

5 dnů

7 dnů

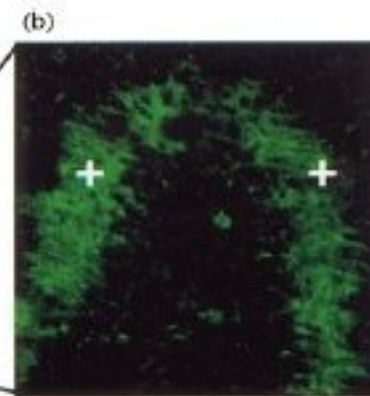
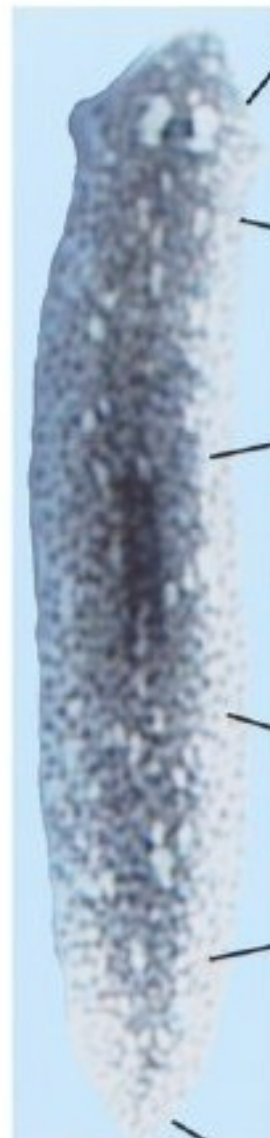
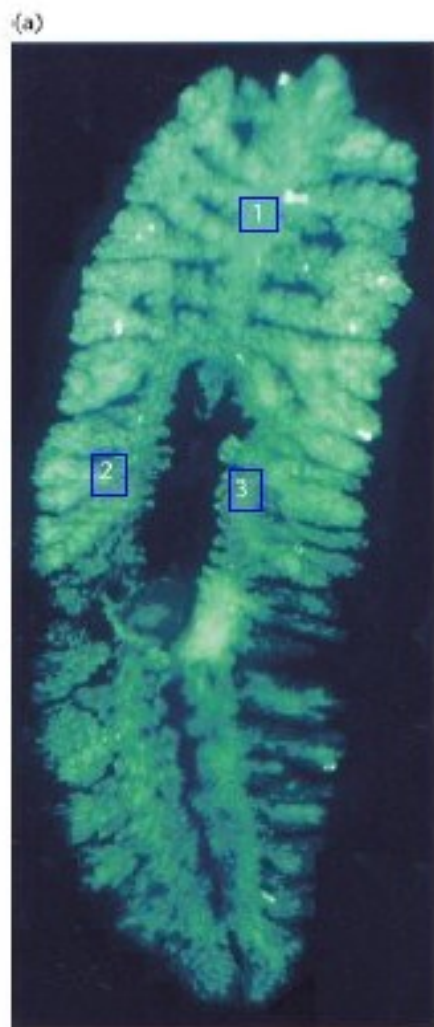


The planarian has a great capacity for regeneration. Even a tiny fragment cut from any part of the body can regenerate an entire individual planarian with the same antero-posterior and dorso-ventral body patterning within one week.

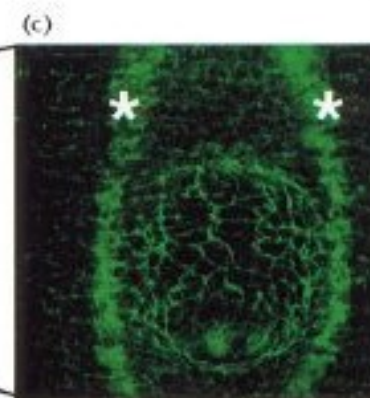


Vizualizace trávicí a nervové soustavy ploštěnky

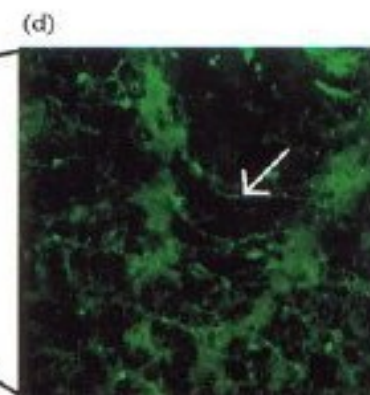
požití fluoreskujícího latexu



cerebrální ganglia



nervové provazce



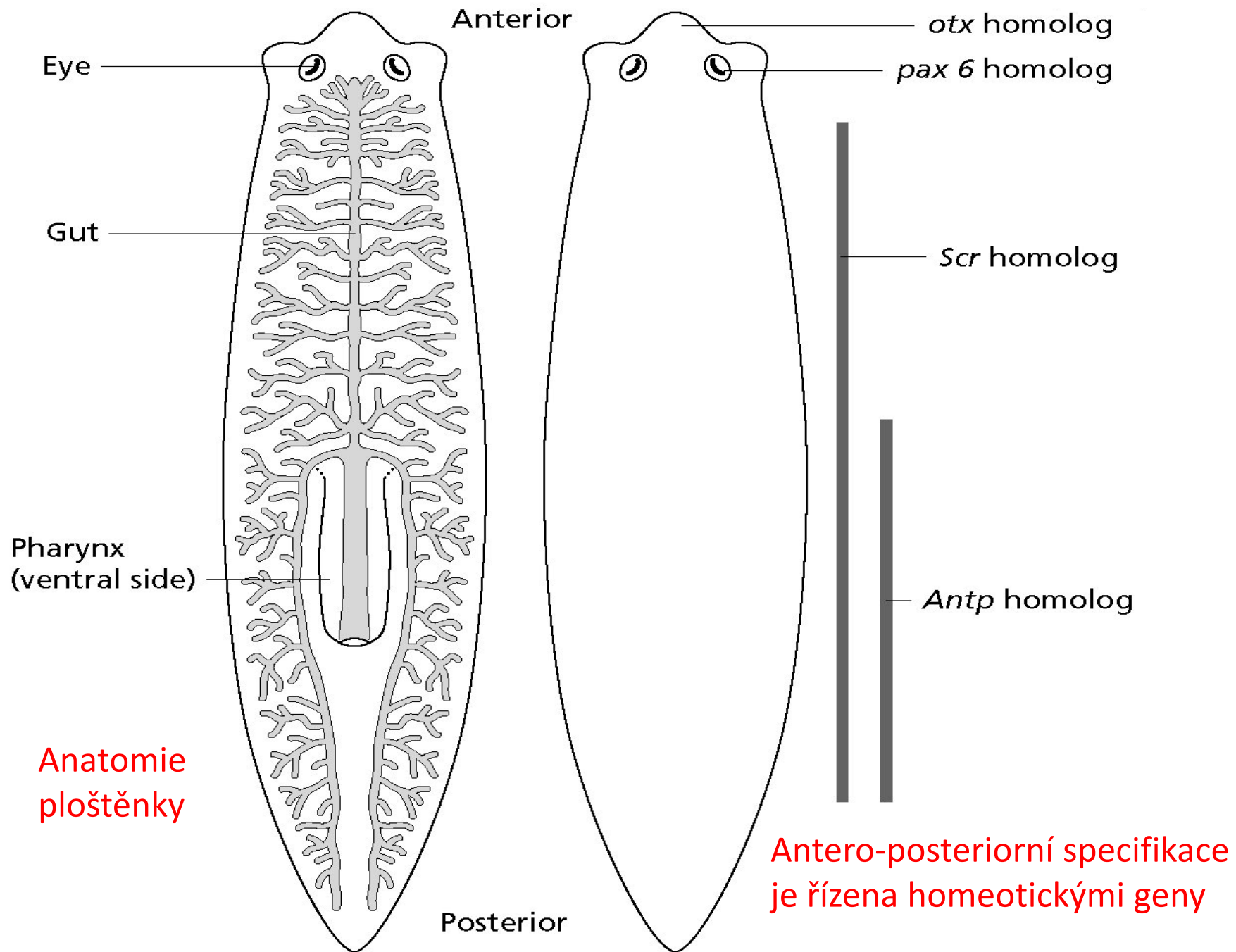
příčné spojové neurony

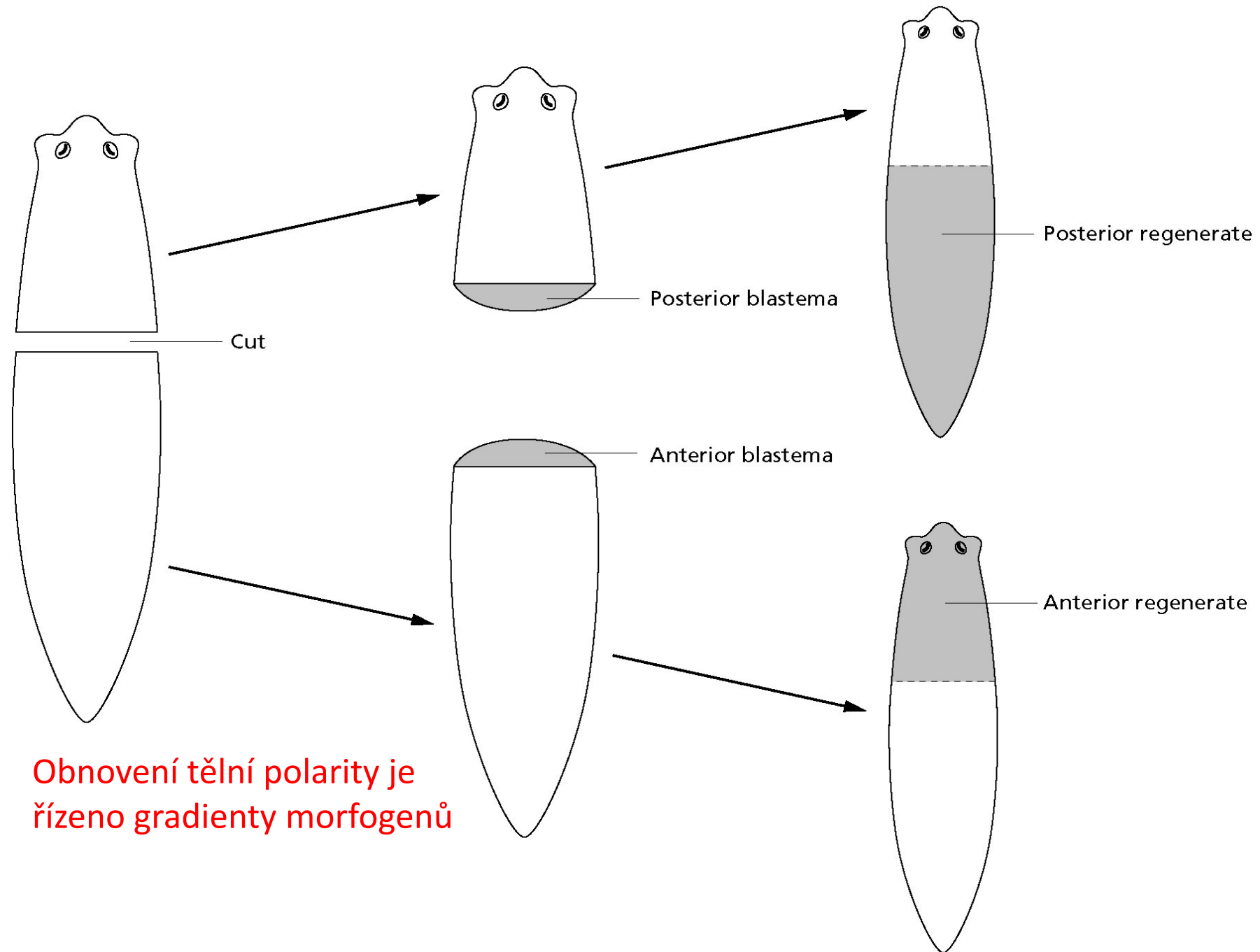
nervový systém vizualizován protilátkou vůči neuropeptidu

Regulace proporcí těla podle dostupné potravy - **ALLOMETRIE**

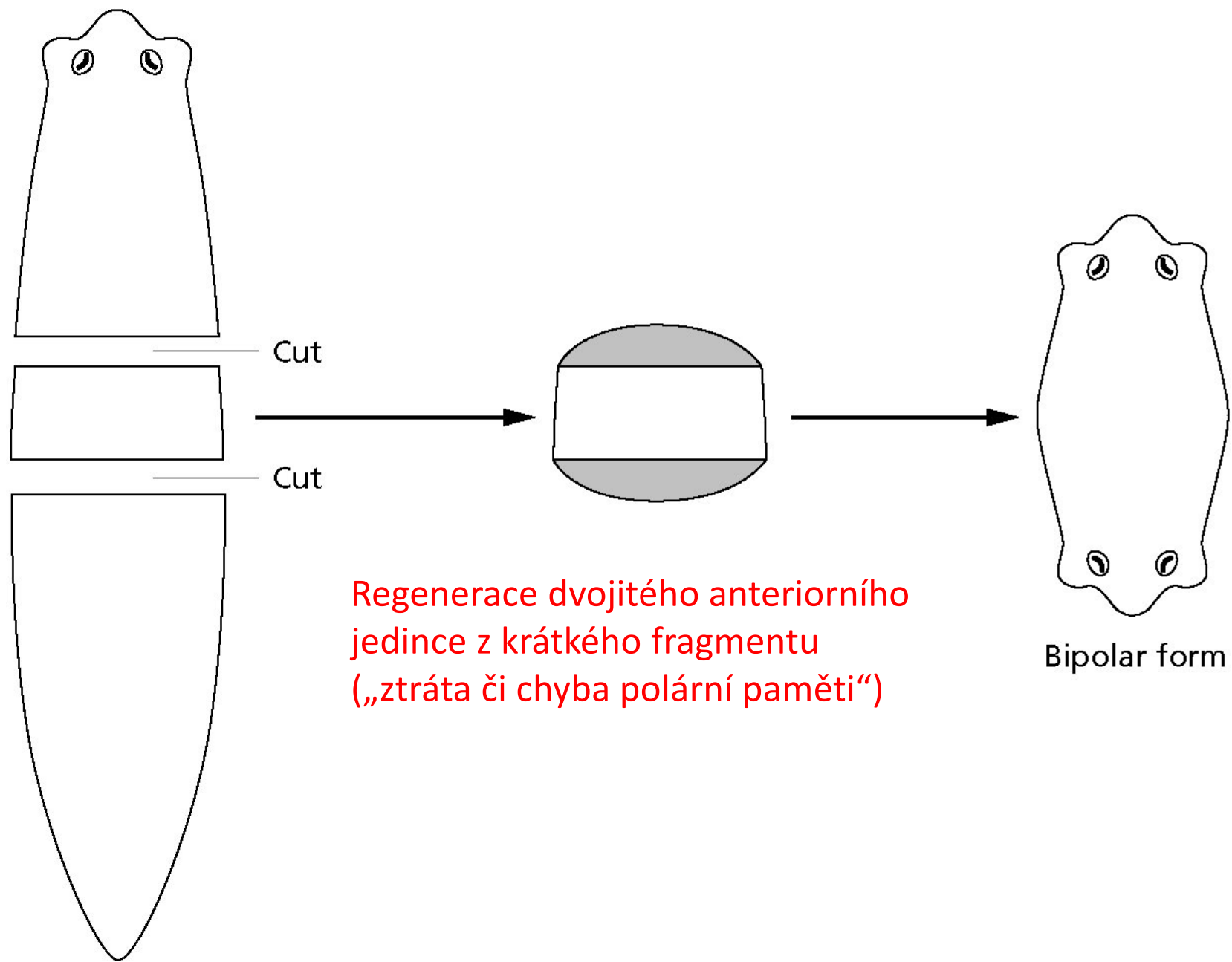
hladovění („degrowth“)







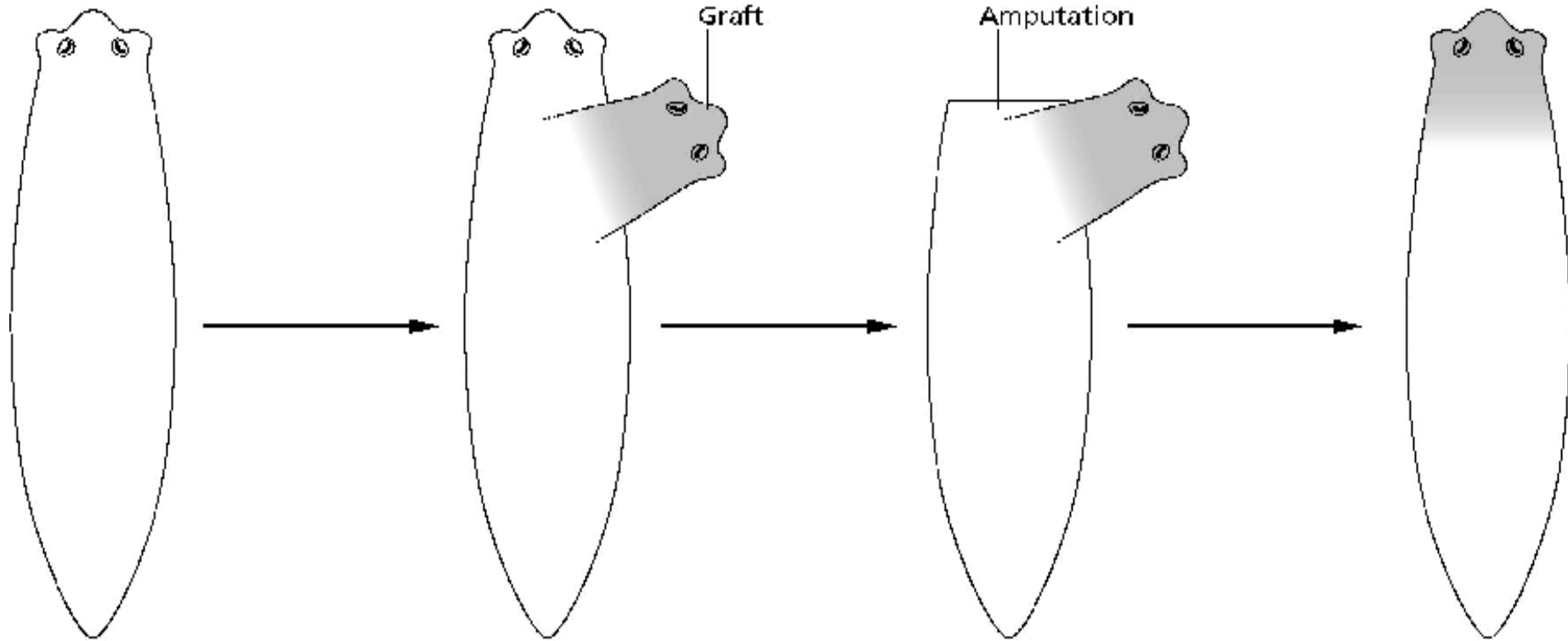
Obnovení tělní polarity je řízeno gradienty morfogenů



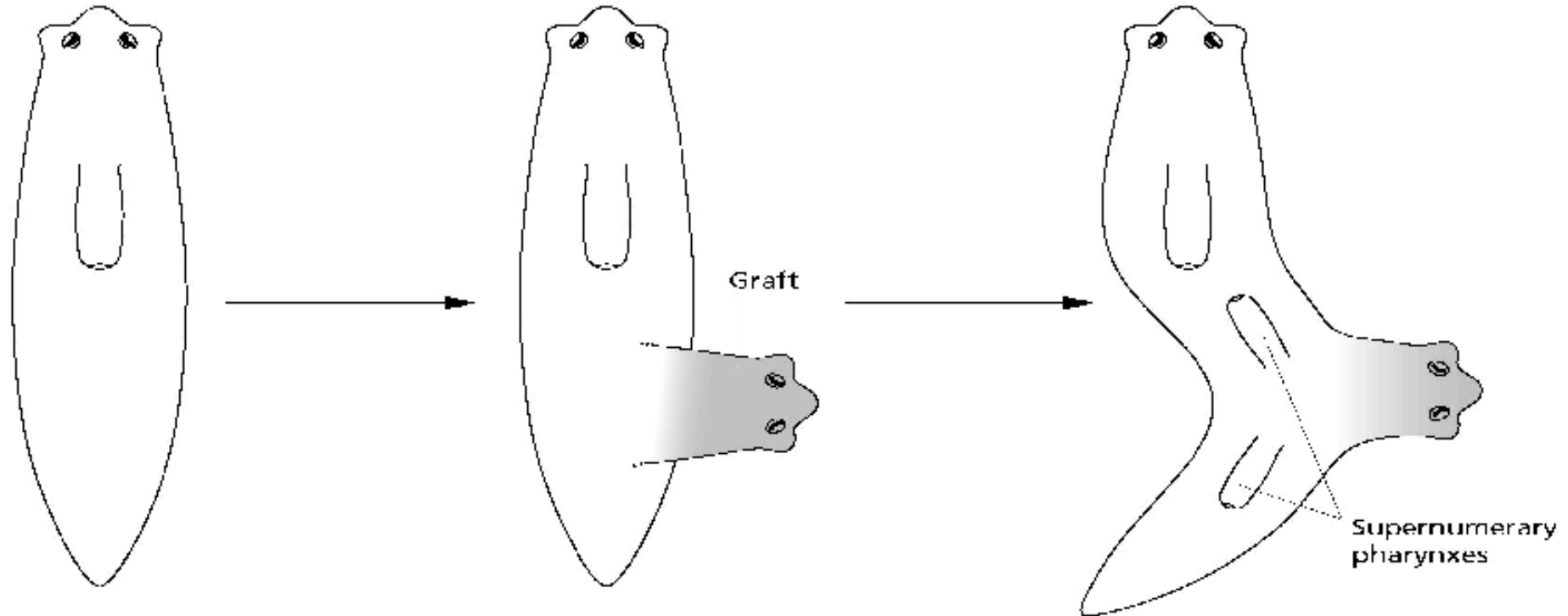
Regenerace dvojitého anteriorního jedince z krátkého fragmentu („ztráta či chyba polární paměti“)

Bipolar form

Transplantace druhé hlavy vede k potlačení regenerace amputované první hlavy (cf. nezmar) – tvorba hlavového inhibitoru ?



Transplantace druhé hlavy do oblasti posterior (za hltanem) vede ke tvorbě páru nových hltanů v místě spojení (úloha morfogenních gradientů)



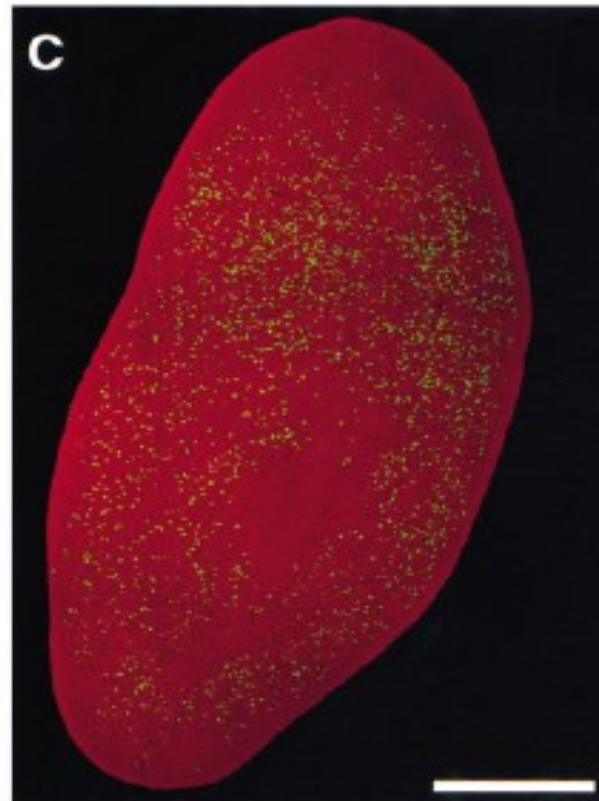
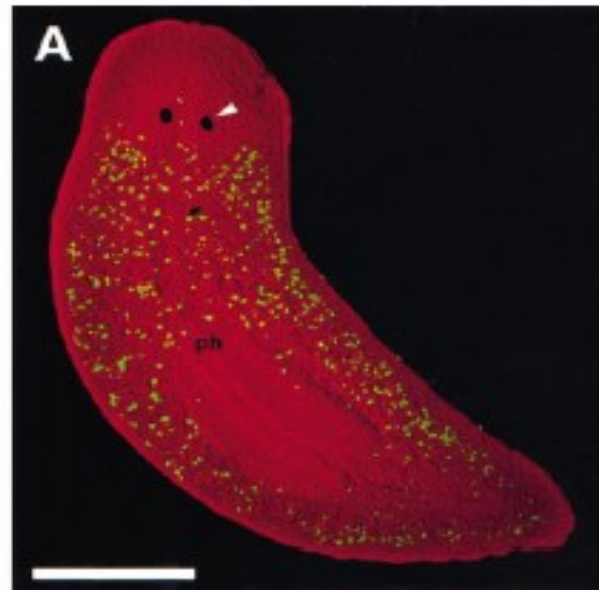
Detekce replikace DNA
s pomocí digesce BrdU

- dělí se pouze neoblasty

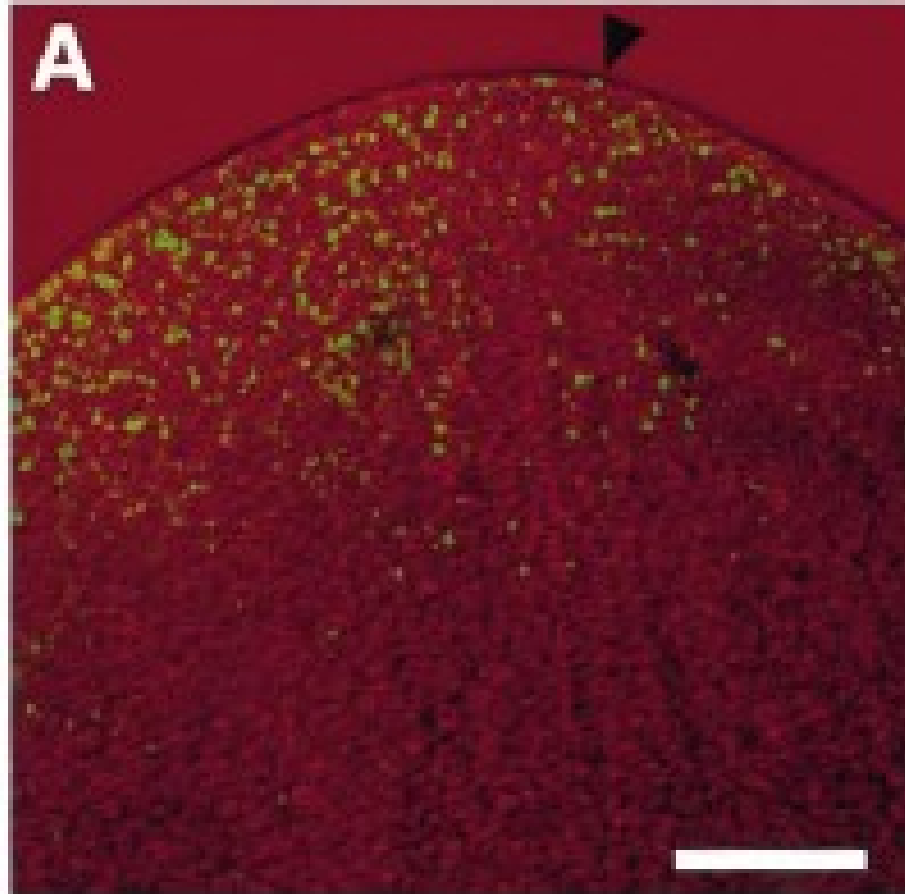
A) *Phagocata* sp.

B) *Girardia dorotocephala*

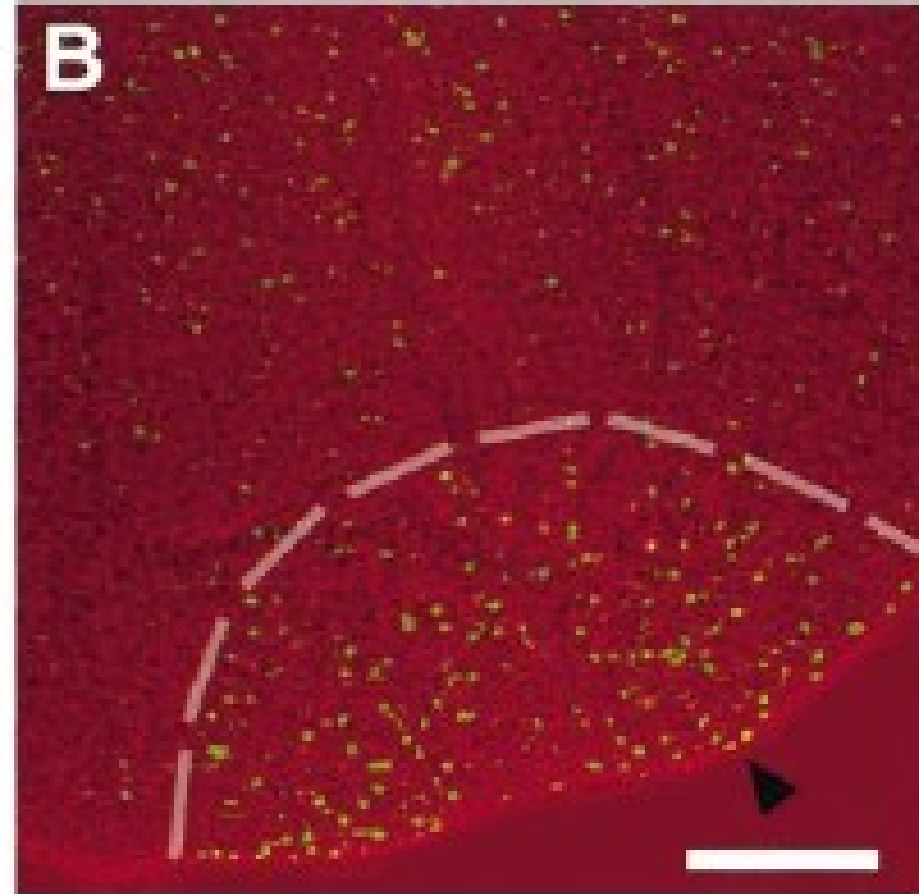
C) *Schmidtea mediterranea*



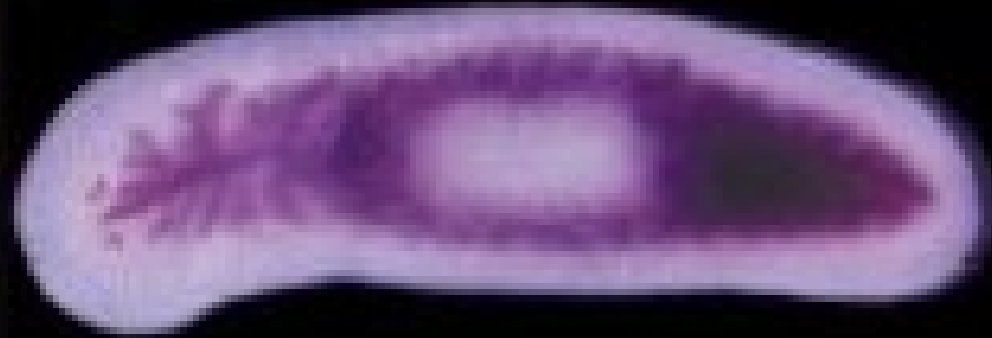
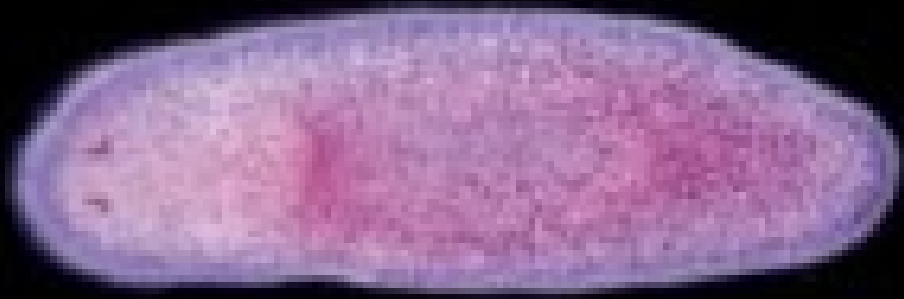
Akumulace nově se replikujících (dělících) buněk – neoplastů v oblastech regenerační blastémy 3 dny po amputaci anterioru či posterioru ploštěnky (značení a detekce BrdU)



anteriorní blastéma



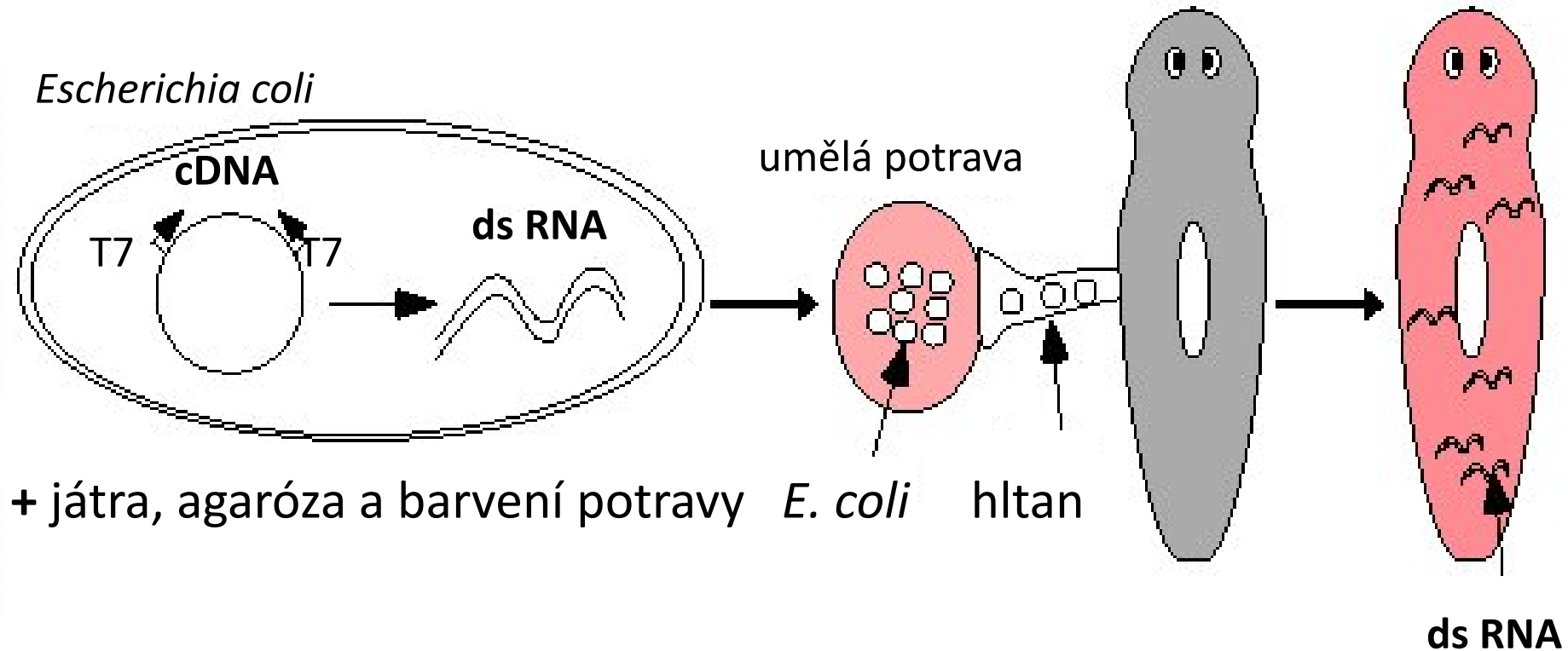
posteriorní blastéma 100 um



Whole-mount *in situ* hybridization
with cDNA probes

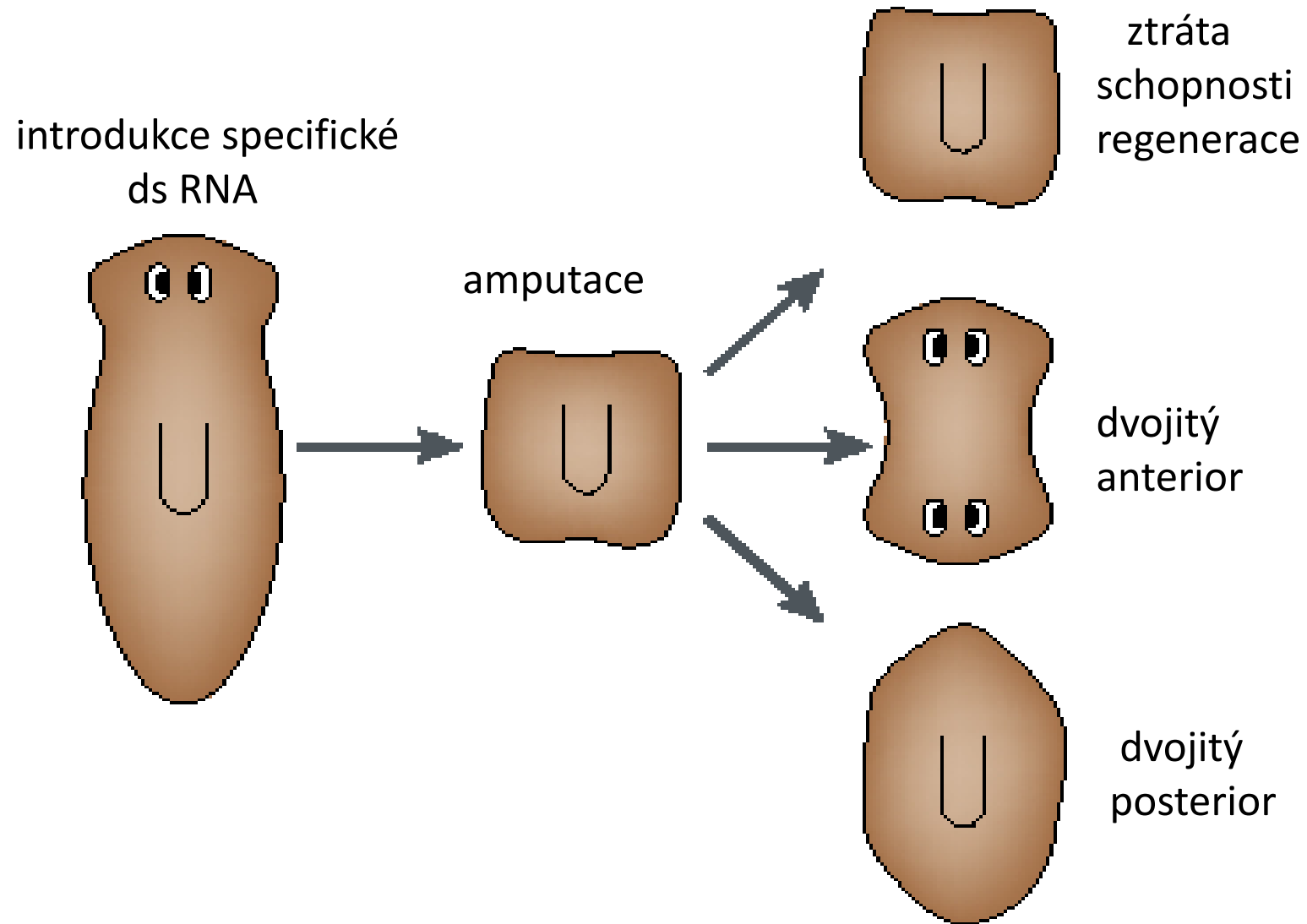


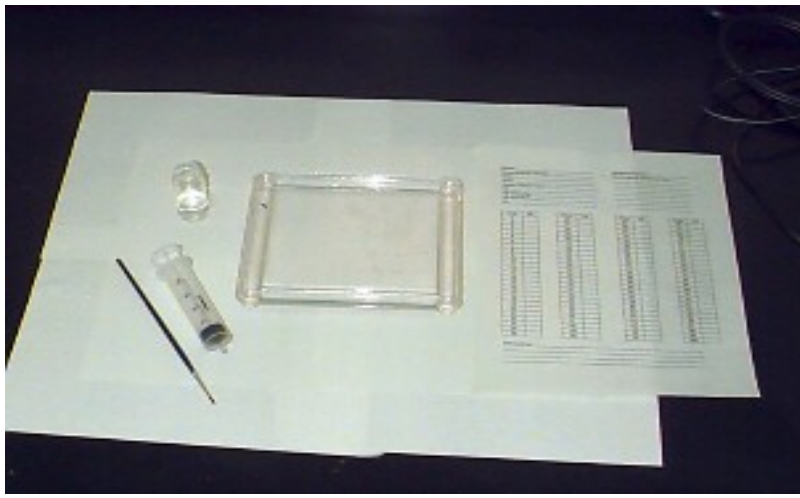
Ingesce bakteriálně exprimované dvouvláknové RNA inhibuje genovou expresi u ploštěnek



- mikroinjekce ds RNA či prosté krmení ds RNA produkujícími bakteriemi vede (stejně jako u *Caenorhabditis elegans*) k inhibici příslušných genů
- inhibice persistuje po regeneraci, což umožňuje analýzu fenotypů
- metoda transgenózy dosud nebyla u ploštěnek zvládnuta, ds RNA je tedy hlavním nástrojem identifikace funkce genů

Využití RNA interference k identifikaci genů vyžadovaných k regeneračním procesům

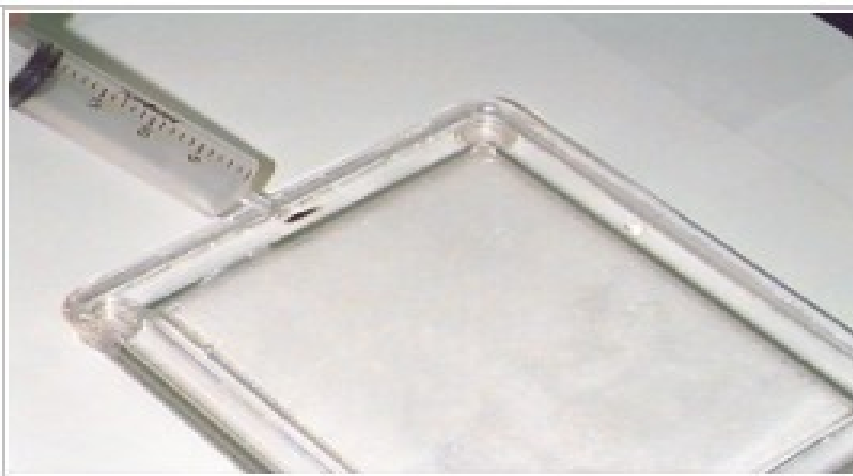




Ploštěnky v učebně psychologie :
habituační a instrumentální kondicionování



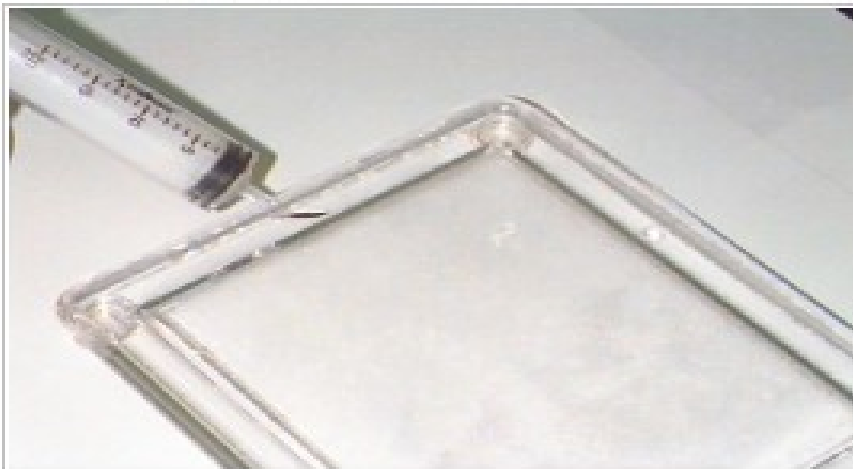
Názorný experiment z Oklahomské univerzity



Elongated

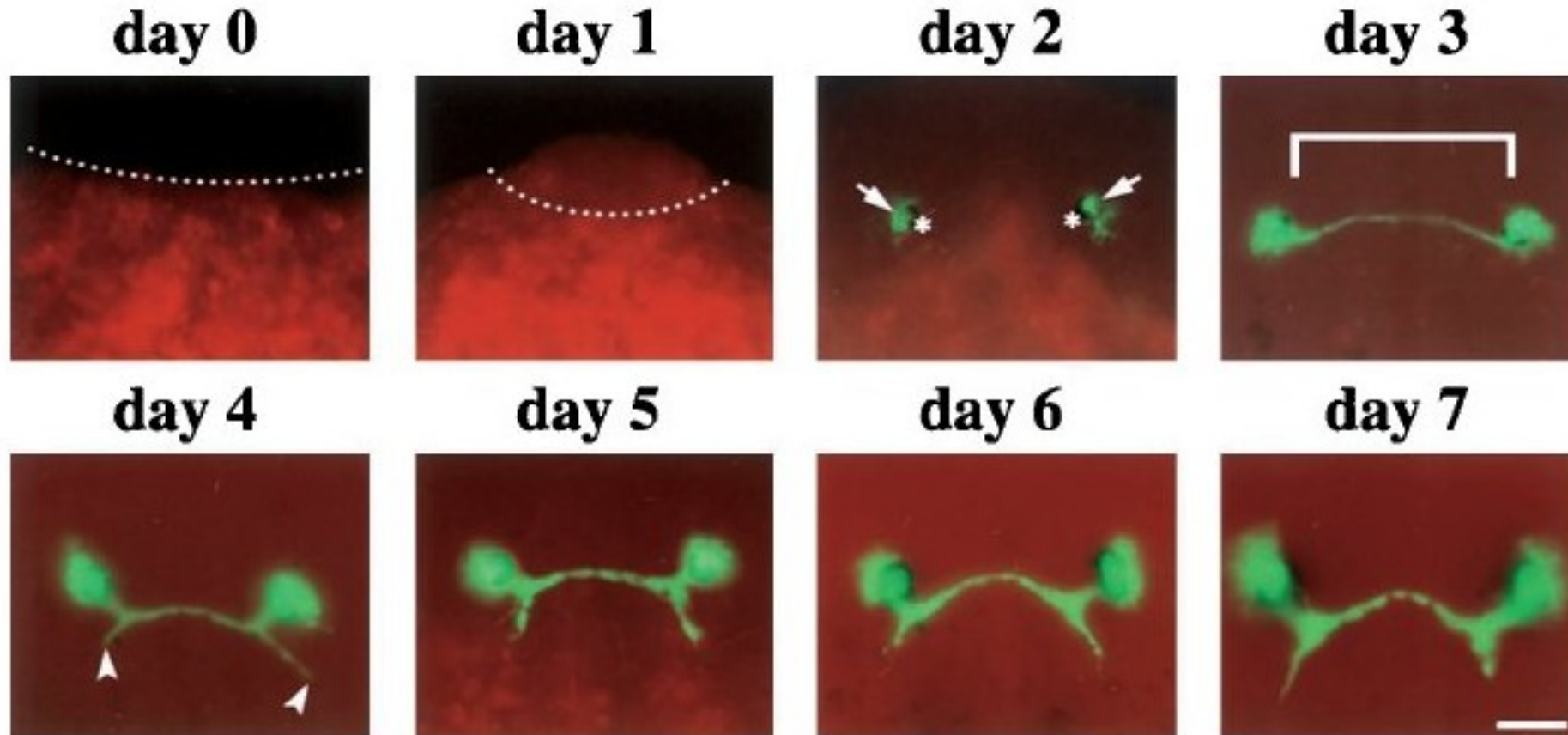


With a puff of air, it will contract.

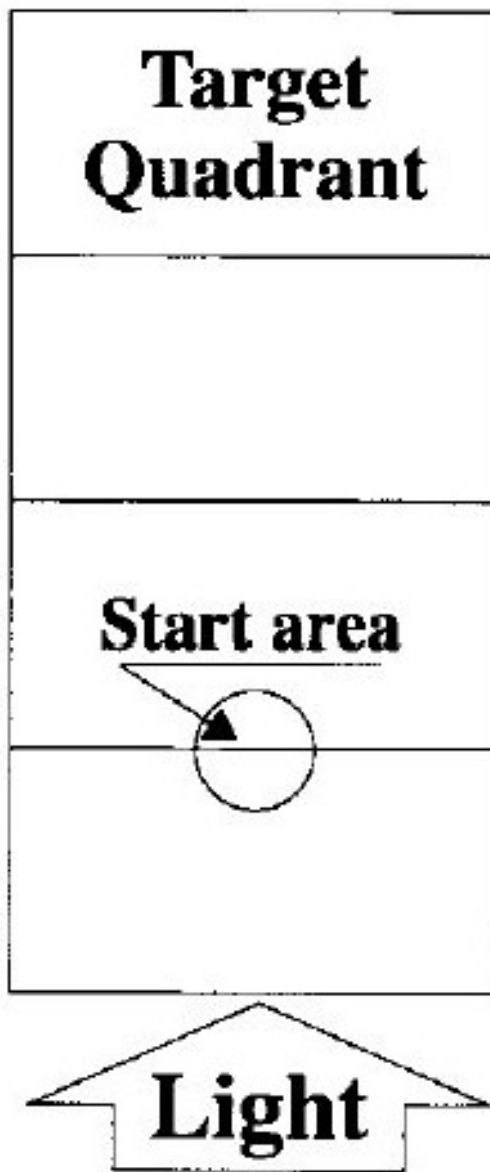


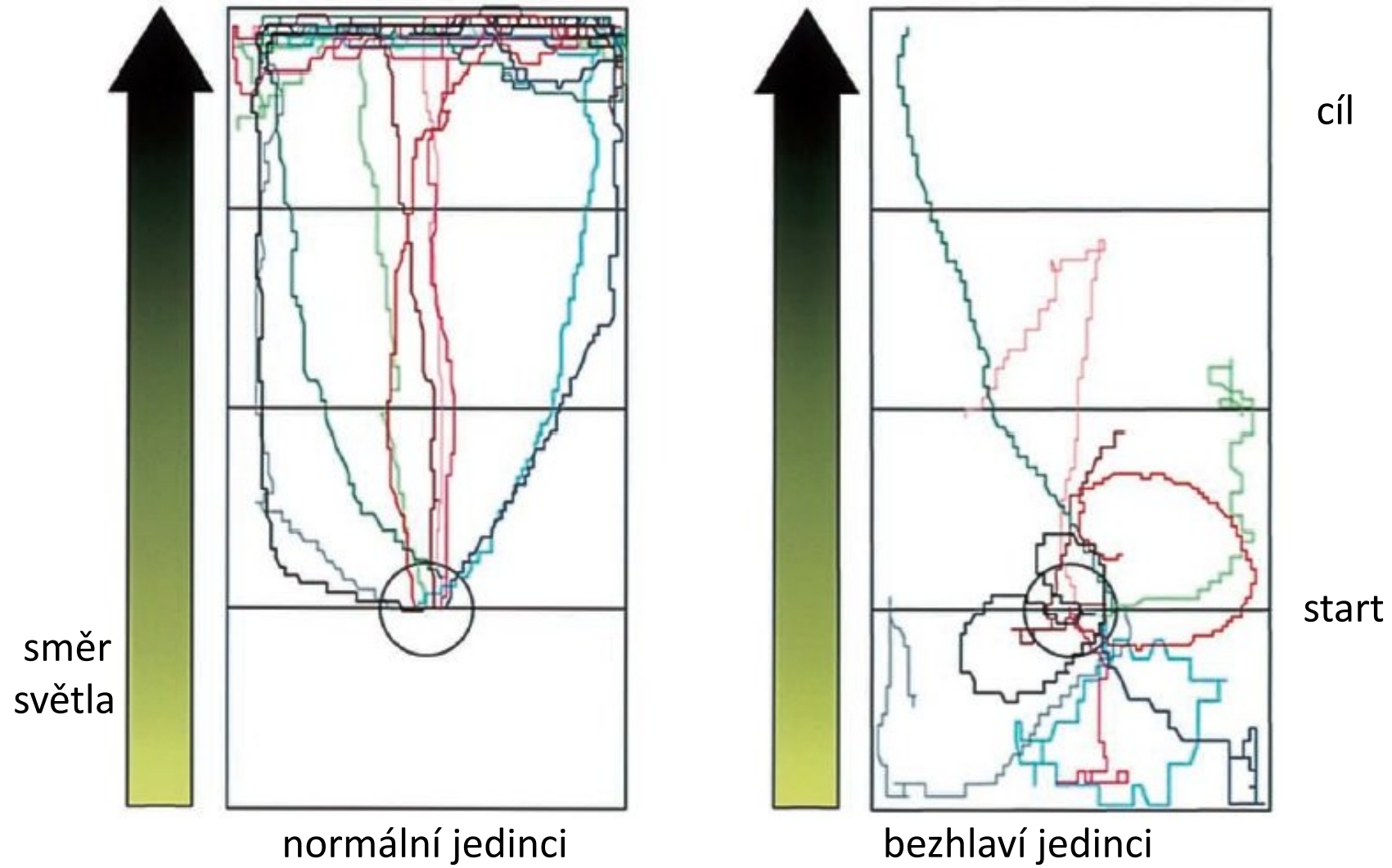
After a few puffs, it should stop contracting. It is now habituated.

Regenerace vizuálního systému ploštěnky po amputaci hlavy (den 0): pigmentové buňky (*), fotoreceptorové buňky (>), spojovací neuron (|), ...



Whole-mount imunobarvení protilátkou vůči arrestinu





Modelování trajektorií negativní fototaxe ploštěnky

Trajektorie
pohybu ploštěnek
po odstranění
(den 0) a regeneraci
hlavy

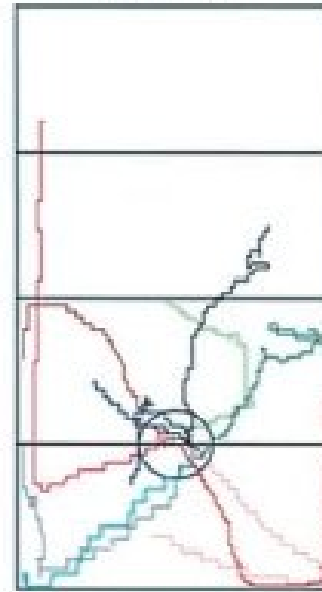
světlo



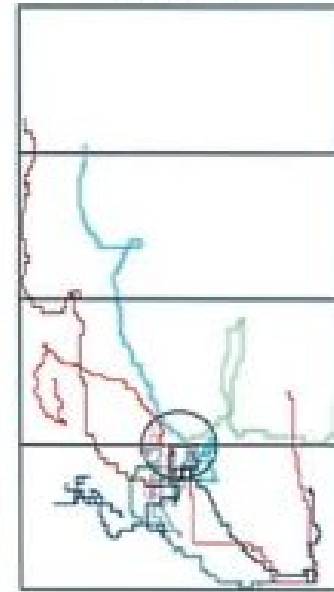
day 1



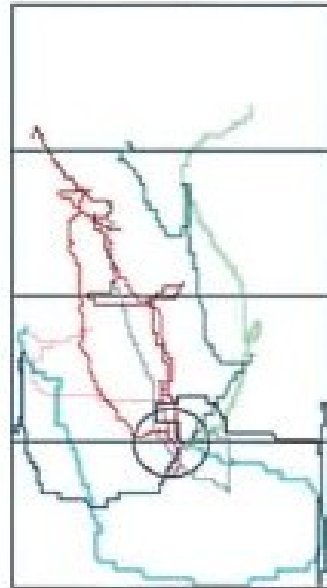
day 2



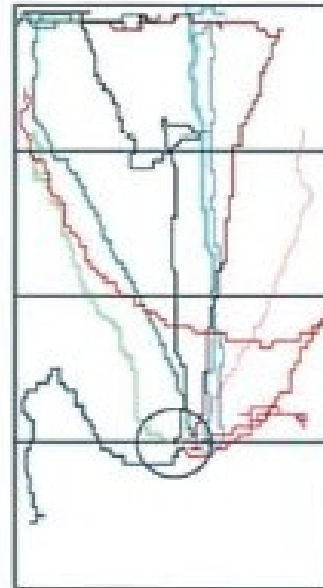
day 3



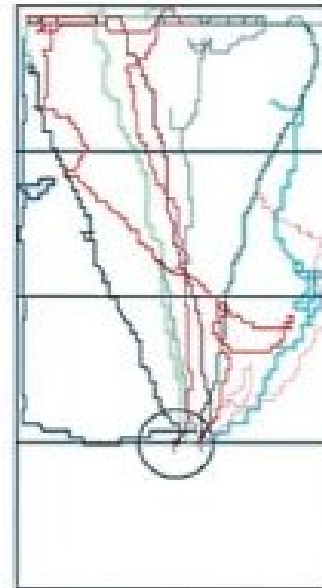
day 4



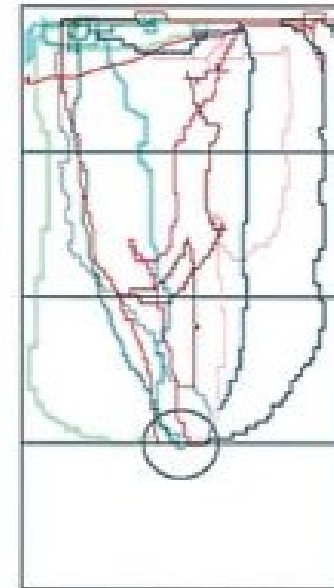
day 5



day 6



day 7

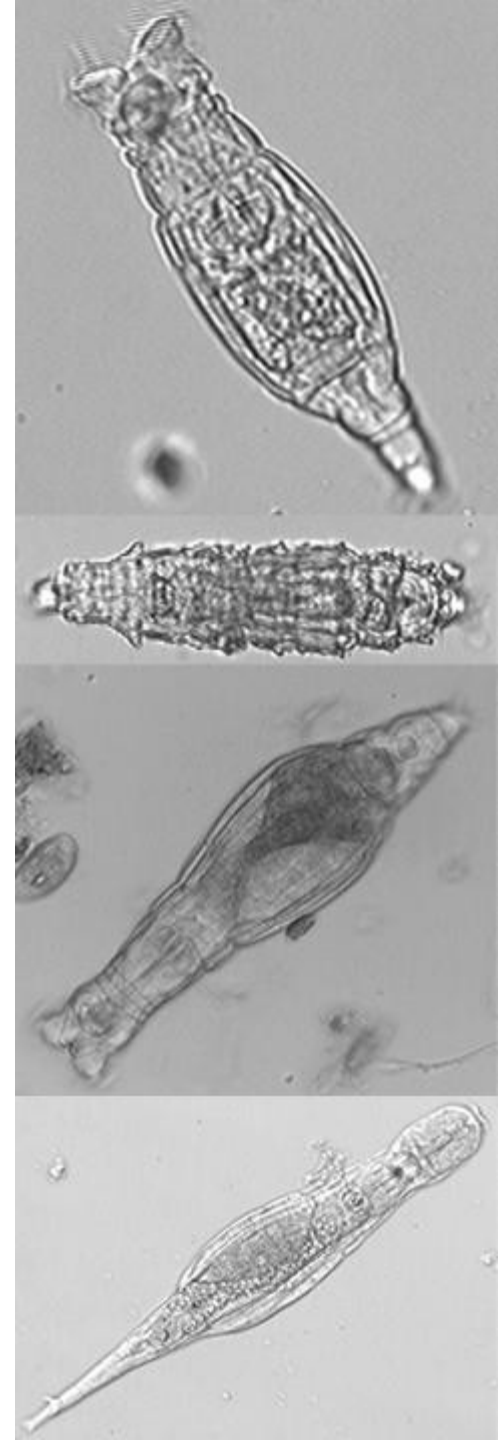


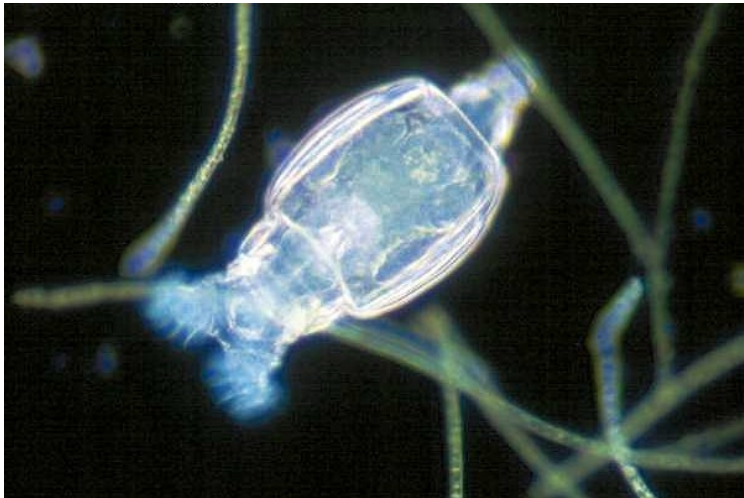
Pijavenky

(Bdelloidea), kmen Vířníci (Rotatoria)

asexuální červi

(„EVOLUČNÍ SKANDÁL“, Maynard Smith)





- mikroskopičtí mnohobuněční živočichové, červi (100 μ m až 1mm)
- velmi početní v mokřých stanovištích
- anhydrobióza: klidové stádium a šíření
- schopné fixovat fragmenty DNA (horizontální genový přenos)
- obligátní partenogeneze (samečci nejsou)
- asi 450 morphologicky rozlišitelných druhů
- radiorezistence (vysoká účinnost reparací)

Vířníci neznají genetickou rekombinaci, přesto se podrobují speciaci díky odlišné selekci a geografické izolaci. Dnes existuje asi 400 druhů starých přes 40 milionů let. Určitou genetickou variabilitu zajišťují kromě přirozené mutagenese i restrukturalizace genomu v průběhu anhydrobiózy (včetně fixace cizí DNA).

