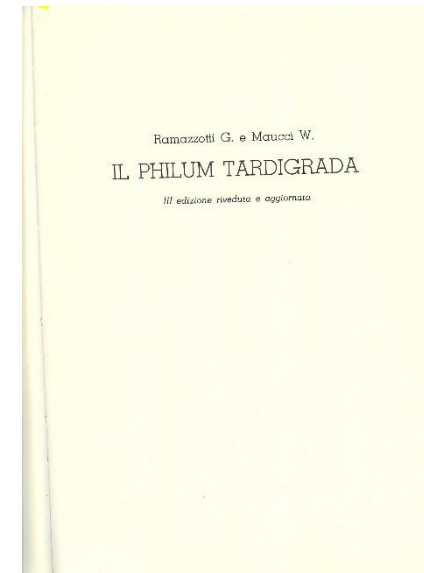
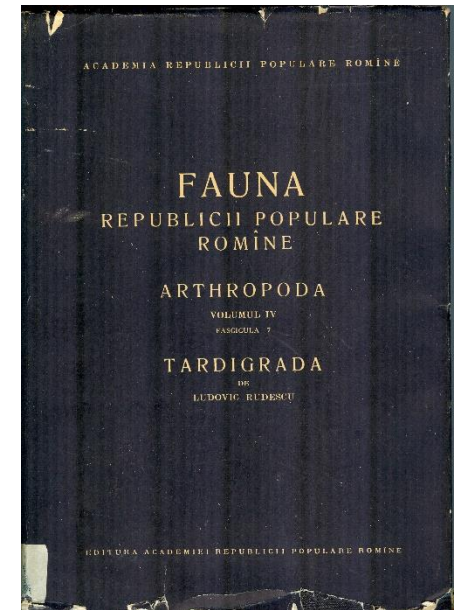
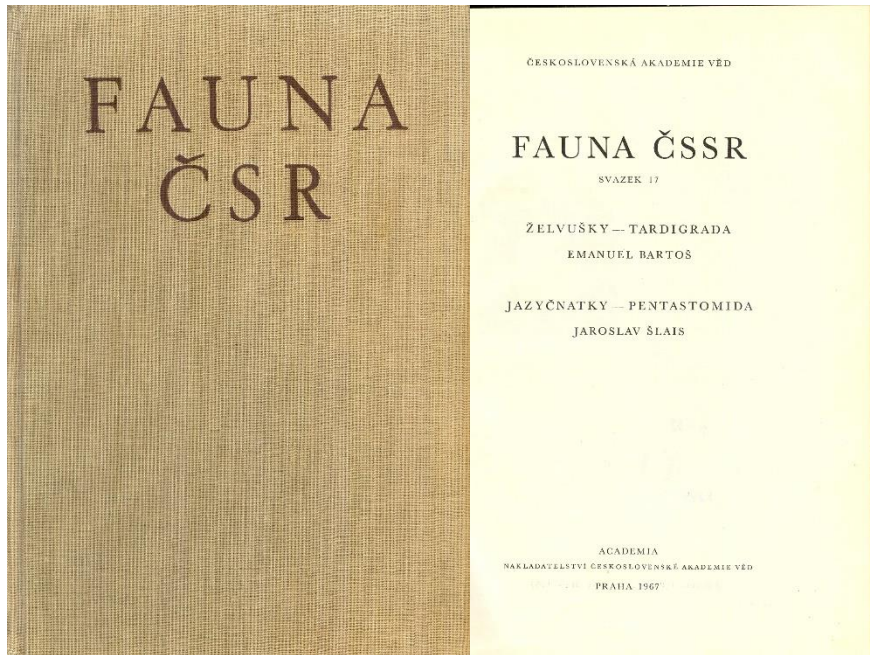


Želvušky - Tardigrada

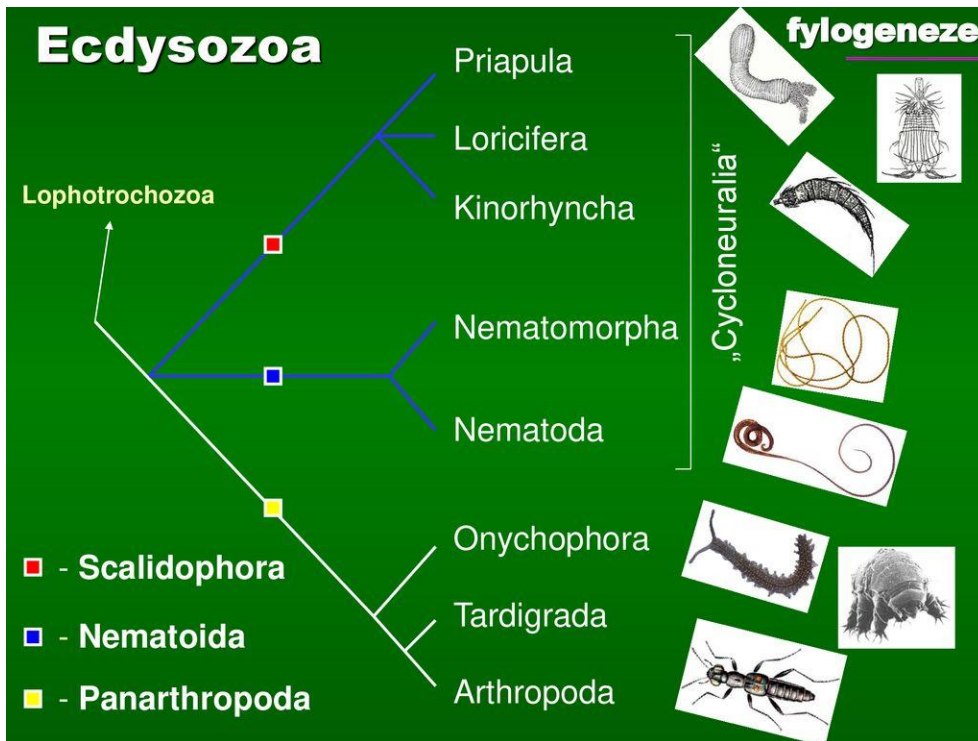


LP 1777 Lazzaro Spallanzani – Tardigrada Tardus – pomalý, gradus - krok



Fylogeneze

- Celkový počet kolem 1000 druhů
- Fossilní již v Kambriu, nejbližší příbuzní Onychophora a Arthropoda



I. Class Heterotardigrada	
Order Arthrolardigrada	Marine, except <i>Styraconyx hallasi</i> (freshwater)
Order Echiniscoidea	Marine, freshwater, terrestrial
Family Echiniscoiidae	Marine; genera <i>Echiniscoides</i> and <i>Anisonyches</i>
Family Oreellidae	Terrestrial; genus <i>Oreella</i>
Family Carphaniidae*	Freshwater; genus <i>Carphania</i>
Family Echiniscidae	Terrestrial, except for a few species of <i>Echiniscus</i> , <i>Hyphechiniscus</i> and <i>Pseudechiniscus</i> occasionally in freshwater; 12 genera
II. Class Mesotardigrada	
Order Thermozodia	
Family Thermozodiidae	Hot spring; genus <i>Thermozodium</i>
III. Class Eutardigrada	
Order Parachela	
Family Macrobiotidae	Terrestrial and freshwater; genera <i>Adorybiotus</i> , <i>Calcarobiotus</i> , <i>Dactylobiotus</i> , <i>Macrobiotus</i> , <i>Macroversum</i> , <i>Microbiotus</i> , <i>Minibiotus</i> , <i>Murrayon</i> , <i>Pseudodiphascos</i> , <i>Pseudohexapodibius</i> , <i>Richtersius</i> , <i>Xerobiotus</i>
Family Calohypsibiidae	Terrestrial; genera <i>Calohypsibius</i> , <i>Haplohexapodibius</i> , <i>Haplomacrobiotus</i> , <i>Hexapodibius</i> , <i>Parhexapodibius</i>
Family Eohypsibiidae	Terrestrial and freshwater; genera <i>Eohypsibius</i> , <i>Amphibolus</i>
Family Microhypsibiidae	<i>Microhypsibius</i> , <i>Fractonotus</i>
Family Hypsibiidae	Marine; genus <i>Halobiotus</i> , <i>Ramajendas</i> (one species) and a few <i>Isohypsibius</i> . Terrestrial and freshwater; genera <i>Acutuncus</i> , <i>Astatumen</i> , <i>Diphascos</i> , <i>Doryphoribius</i> , <i>Eremobiotus</i> , <i>Hebesuncus</i> , <i>Hypsibius</i> , <i>Isohypsibius</i> , <i>Itaquascon</i> , <i>Fujiscon</i> , <i>Mesocrista</i> , <i>Microhypsibius</i> , <i>Mixibius</i> , <i>Paradiphascos</i> , <i>Parascon</i> , <i>Platicrista</i> , <i>Pseudobiotus</i> , <i>Ramajendas</i> , <i>Ramazottius</i> , <i>Thulinia</i>
Family Necopinatidae <i>incertae sedis</i>	Terrestrial; genus <i>Necopinatum</i>
Order Apochele	
Family Milnesiidae	Terrestrial; <i>Milnesium</i> and <i>Limmenius</i>

*Described in the literature as Carphaniidae, the correct spelling should be Carphaniidae, based on the type genus *Carphania* (Carphani-) plus -idae.

Morfologie, Anatomie

- Velikost nejčastěji od 200-500 μ m, 100-1000 μ m
- Sladkovodní, mořské i terestrické prostředí
- Eutelie (stálý počet buněk)
- Válcovité tělo, 4 páry laločnatých končetin s drápky ventrolaterálně
- Pět tělních segmentů, segmentované teleskopické končetiny
- Ústní aparát, savý hltan



Pokožka

- Pružná, transparentní kutikula
- Krunýře bílkovinné povahy, přítomnost chitinu
- Pigmentace kutikuly při expozici světlem nebo s rostoucím věkem
- Pravidelné svlékání



Trávicí trakt

- Ústní trubice, stylety
- Bucco-faryngeální aparát (makro-
mikroplakoidy)
- Trávení střevem (střední, zadní)
- Řiť s kloakou
- Vylučovací orgán – Malpighické trubice,
svlékání kutikuly, stěnou zadního střeva



Drápky a bucco-faryngeální aparát

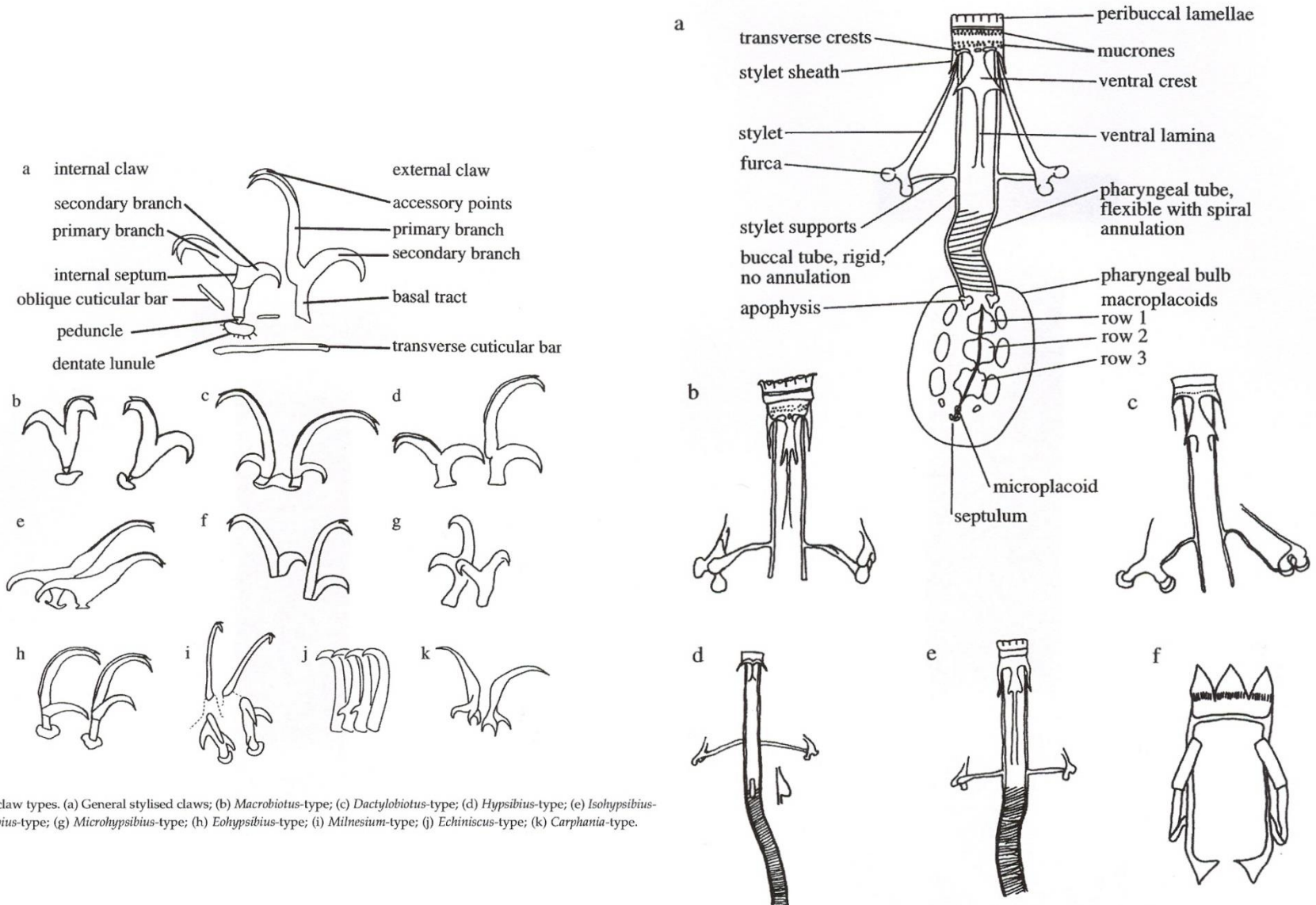
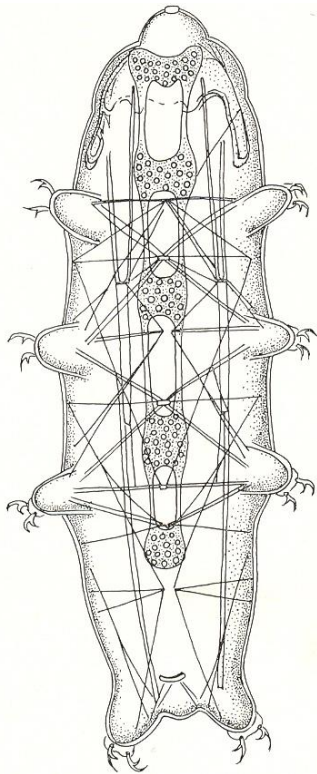


Fig. 1 Tardigrade claw types. (a) General stylised claws; (b) *Macrobiotus*-type; (c) *Dactylobiotus*-type; (d) *Hypsibius*-type; (e) *Isohypsibius*-type; (f) *Calohypsibius*-type; (g) *Microhypsibius*-type; (h) *Eohypsibius*-type; (i) *Milnesium*-type; (j) *Echiniscus*-type; (k) *Carphania*-type.

Svalová soustava

- Svaly jsou napojeny na kutikulu
- Působí proti tlaku tělní tekutiny

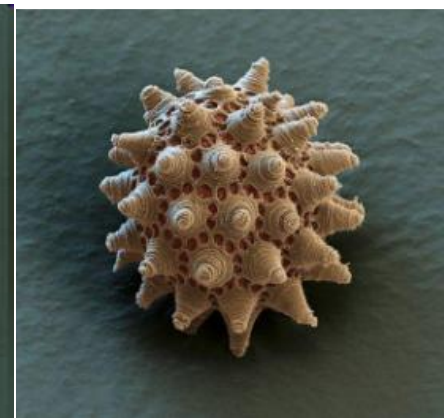


Pohyb

- <http://www.youtube.com/watch?v=W9WWysGBAIU&feature=related><http://www.youtube.com/watch?v=W9WWysGBAIU&feature=related>
- <http://www.youtube.com/watch?v=XOxXHJGKsYI&feature=related>
- http://www.youtube.com/watch?v=7wm2PZ_a4JU&feature=related

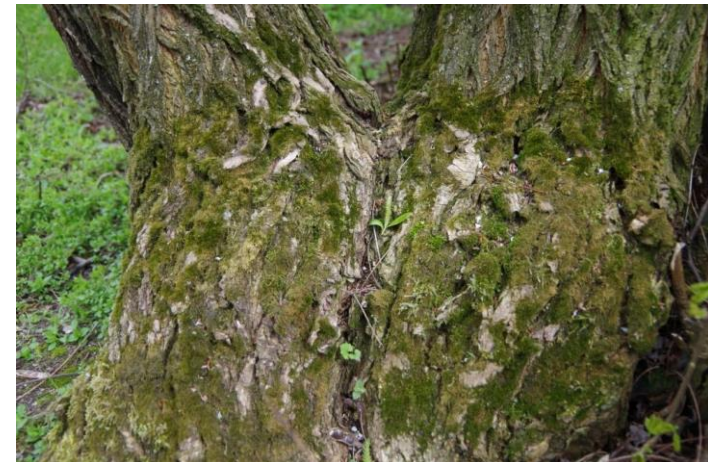
Rozmnožování

- Střídavé pohlavní, amfimixie
- Partenogeneze
- Hermafroditi – vývojově pokročilejší
- Často dozrává jen jedno vajíčko
- Pohlavní – trvalá vajíčka výrazně skulpturovaná – Eutardigrada
- Někdy vajíčka odkládána do svlečky



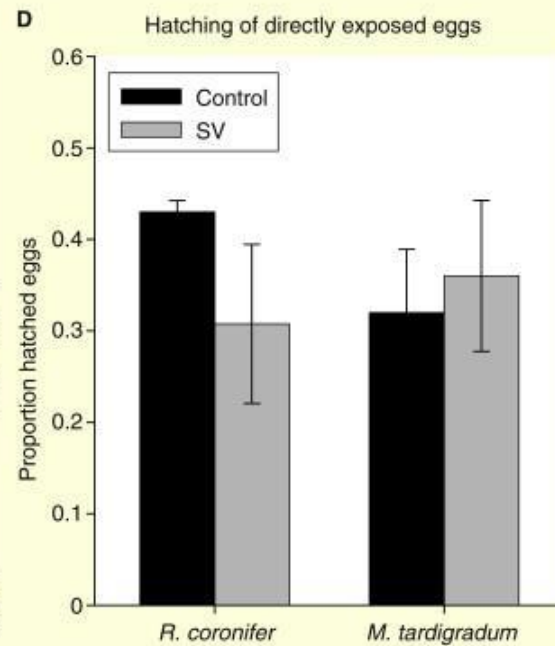
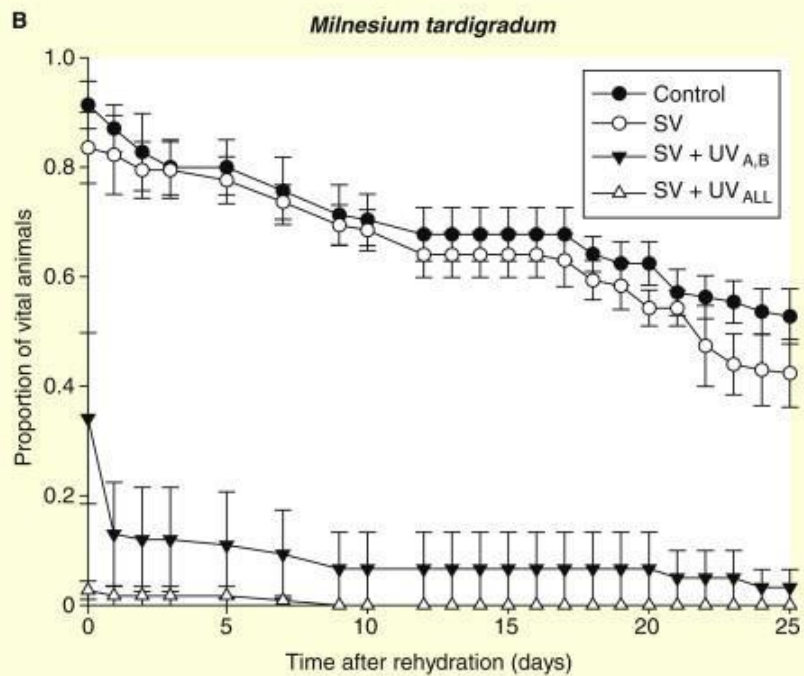
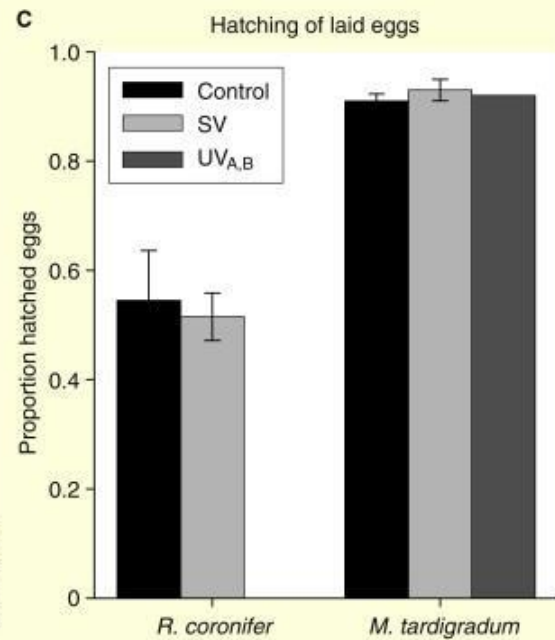
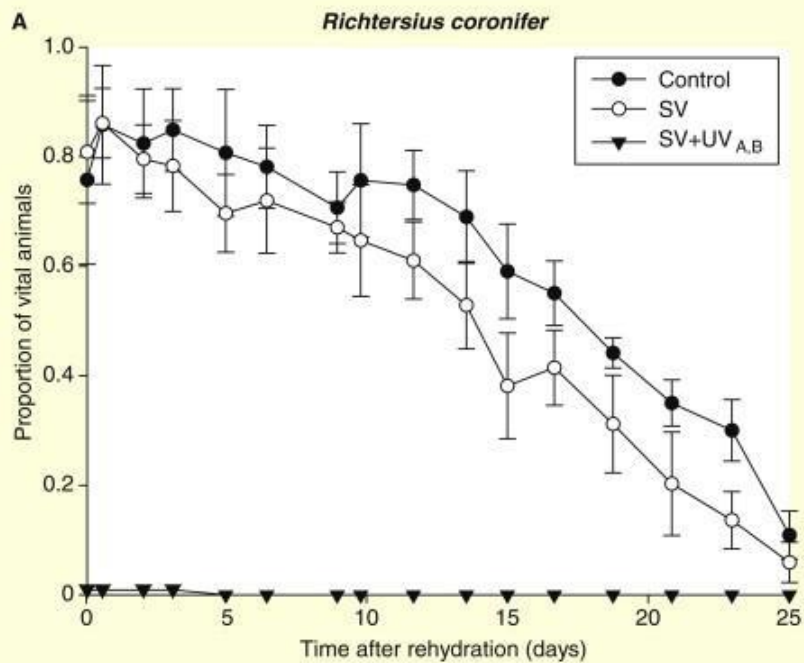
Žijí ve vysychavém prostředí

- Žijí v prostředí, které pravidelně vysychá ale potřebují k životu tekutou vodu
- Protože jsou příliš malí, než aby mohli utéci
- Musí být schopni tyto podmínky přežít



Anabióza, anhydrobióza, kryptobióza

- Reverzibilní stav, v němž ustávají veškeré metabolické pochody a neprobíhá ani rozmnožování ani vývoj jedince
- Extrémní tolerance k okolním podmínkám
- Trehalóza – viskózní disacharid, LEA proteiny
- „heat shock proteins“ (HSP)
- Jeden z nejmenších genomů
- Délka aktivního života 3-30 měsíců
- Vodní druhy 1-2 roky, mechové 4-12 let
- Odolávají teplotě kapalného helia – 269°C
- odolává teplotám až 125°C
- Vybrží vakuum nebo hydrostatický tlak 7,5 GPa
- 5000 – 6000 Gy gama nebo ionizujícího záření
- Přežívají v meziplanetárním prostoru, údajní kosmičtí cestovatelé



Potrava

- Dravci lovící hlístice, vířníky nebo jiné želvušky - *Milnesium tardigradum*, *Macrobiotus hufelandi*, *Macrobiotus harmsworthi* – významní konzumenti hlístic
- Herbivorní mikrofágové (bakterivoři) *Izohypsibius*, *Diphyscon*, *Microbiotus*
- Herbivoři rostlinných pletiv (také řas a sinic) (Heterotardigrada – *Echiniscus*)

