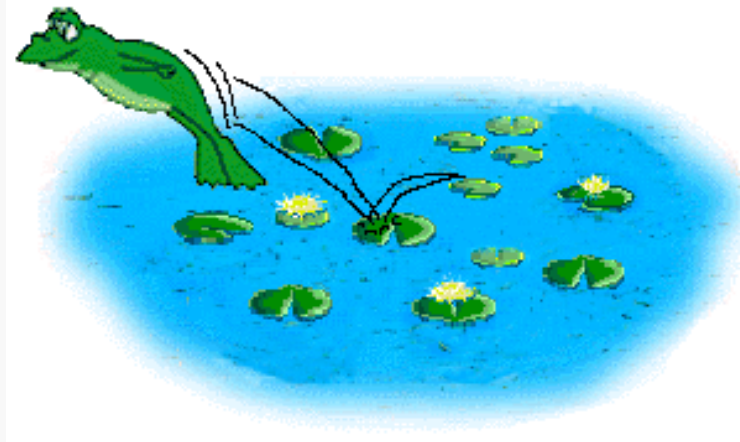


# Obojživelníci jako bioindikátory



- 1) Obojživelní - životní strategie – ovlivnění z akvatického i terestrického prostředí
- 2) Propustná pokožka - transdermální přenos vody a polutantů: u obojživelníků 70-90% celkové kapacity
- 3) absorbují a koncentrují toxiny - biomagnifikace - konzumenti druhého řádu (většina druhů je insektivorních).
- 4) řada zástupců prodělává proces metamorfozy (embryo, larva, dospělec) - velmi citlivě regulovaný - snadno narušitelný

# Účinky pozorované v prostředí

**Embryotoxicita** – vlastnost látek, která se projevuje nepříznivými účinky na zárodek (embryo)

**Teratogenita** – vlastnost látek, která způsobuje trvalé funkční nebo strukturní abnormality (malformace) během období embryonálního vývoje

## **Malformace u obojživelníků**

- celosvětový problém, souvisí se snižováním populací obojživelníků (Worldwide Amphibian Decline)
- malformovaní jedinci nalézáni přímo v prostředí

## **Poruchu metamorfozy**

## **Poruchy reprodukce**

## **Endokrinní disrupce**

# Externí Malformace

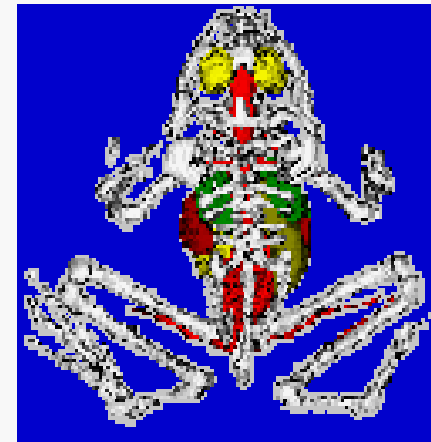


- chybějící končetiny, či končetiny navíc
- rozvětvené končetiny
- ostruhy nebo výčnělky
- chybějící oči



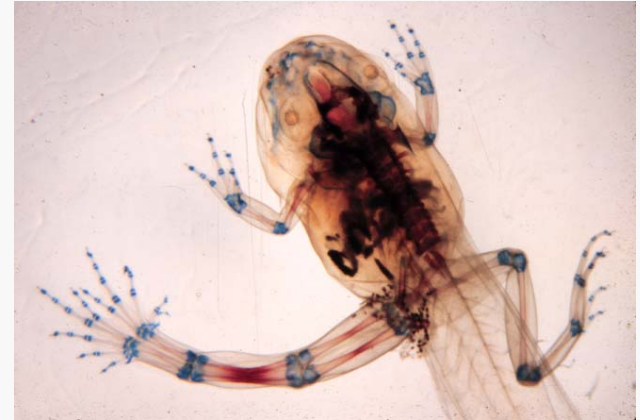
# Interní Malformace

Reprodukční trakt  
Zažívací trakt  
Vylučovací ústrojí



# Důvody malformací

- genetický původ
- narušení formování končetin parazity
- chemická kontaminace
- viry, infekce, onemocnění,
- UV záření
- fyzické trauma (predace, lidé)



# Možné chemické kontaminanty

---

- agrochemikálie
- těžké kovy
- kyselý déšť
- chlorofluorouhlovodíky (CFCs)

# Typy agrochemikálií

- herbicidy
  - Maneb-fungicid
- pesticidy
  - propylthiourea
  - herbicide atrazin - mortalita vajíček a deformity pulců (Hazelwood 1970)
- hnojiva



# Global Amphibian Decline = úbytek obojživelníků

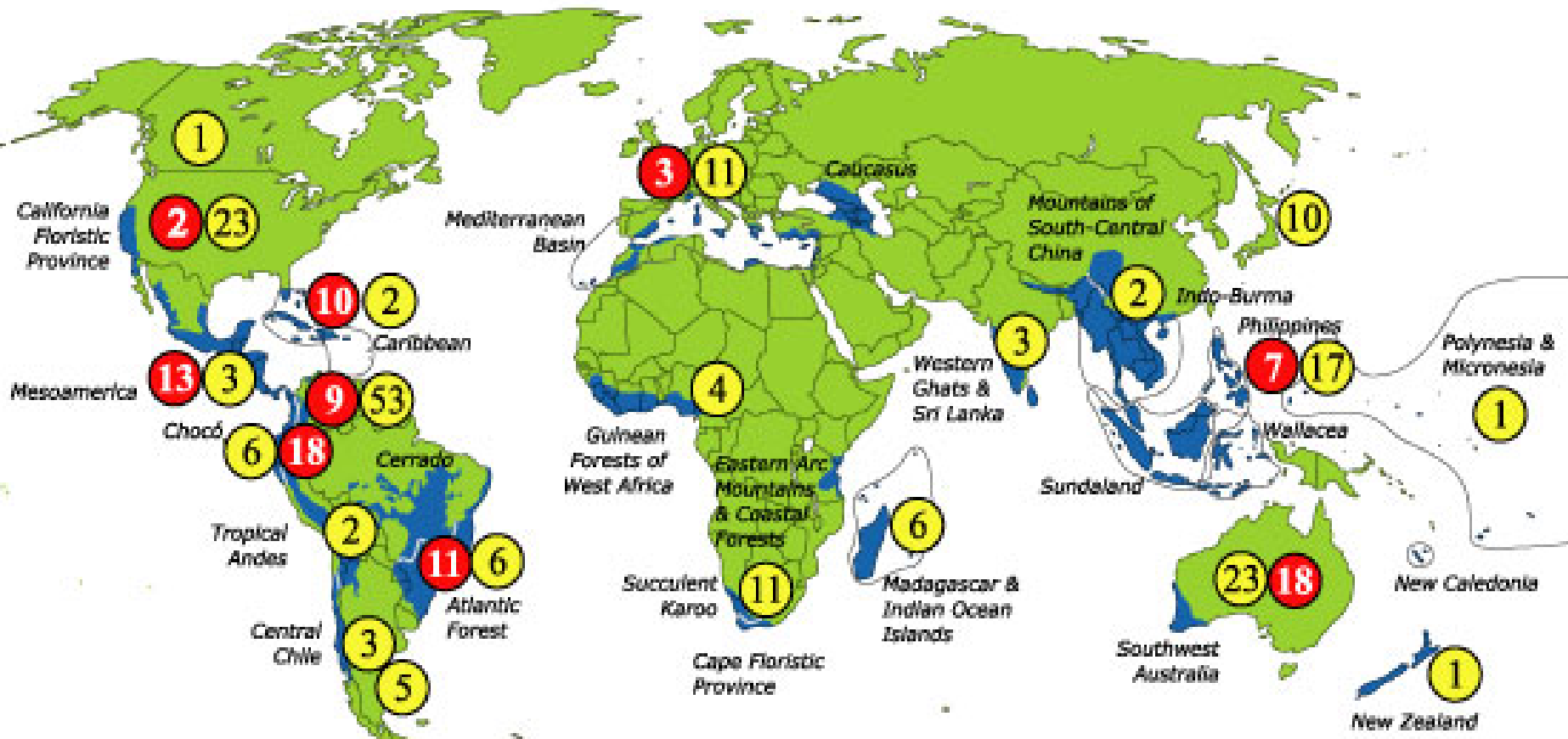
---

**sledován od 60. let 20. století**

- výsledky dlouhodobého pozorování
- široce rozšířen a dobře zdokumentovaný
  - z více než 20 zemí světa
  - mnoho možných příčin



# Distribution of Global Amphibian Declines



**#** = Extinct, Missing or Critically Endangered

**#** = Additional Threatened (Endangered or Vulnerable)

Source: IUCN 2000, AmphibiaWeb, Hero J.-M. & L. Shoo, 2003. Chapter 7 in Amphibian Conservation, Smithsonian Press. Background biodiversity hotspots map from Myers et. al., 2000. Nature 403:853-858 c/o Conservation International. Prepared by J.-M. Hero, April 2002.



# Úbytek obojživelníků - faktory

- poškození, úbytek habitatů -  
odvodňování, vysychání mokřadů –  
využití pro zemědělství, dopravu či  
lidská sídla
- vyšší citlivost k znečištění prostředí  
(transdermální přenos)
- působení pesticidů - aplikovány v  
době rozmnožování a vývoje  
obojživelníků
- kombinace vlivu nových polutantů a  
změn přirozeného prostředí



# Kontaminace pesticidy

---

Některé pesticidy mohou způsobit úhyn pulců nebo řadu problémů v koncentracích mnohem nižších než u ryb

Látky s potenciálem pro endokrinní disrupci mění morfologické a pohlavní charakteristiky metamorfujících pulců i dospělých obojživelníků

Endokrinní disruptory působící jako retinoidy narušují hormonální komunikaci během vývoje končetin a způsobují často pozorovaný typ deformit

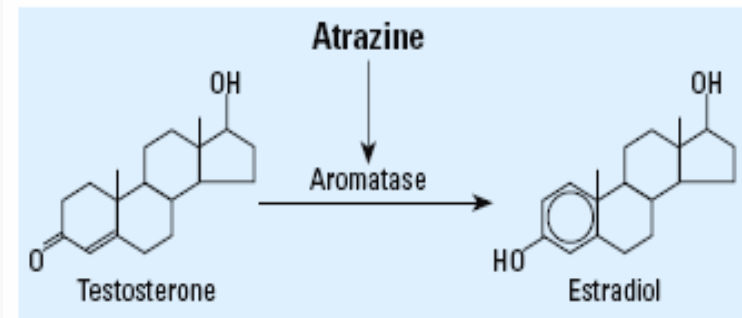
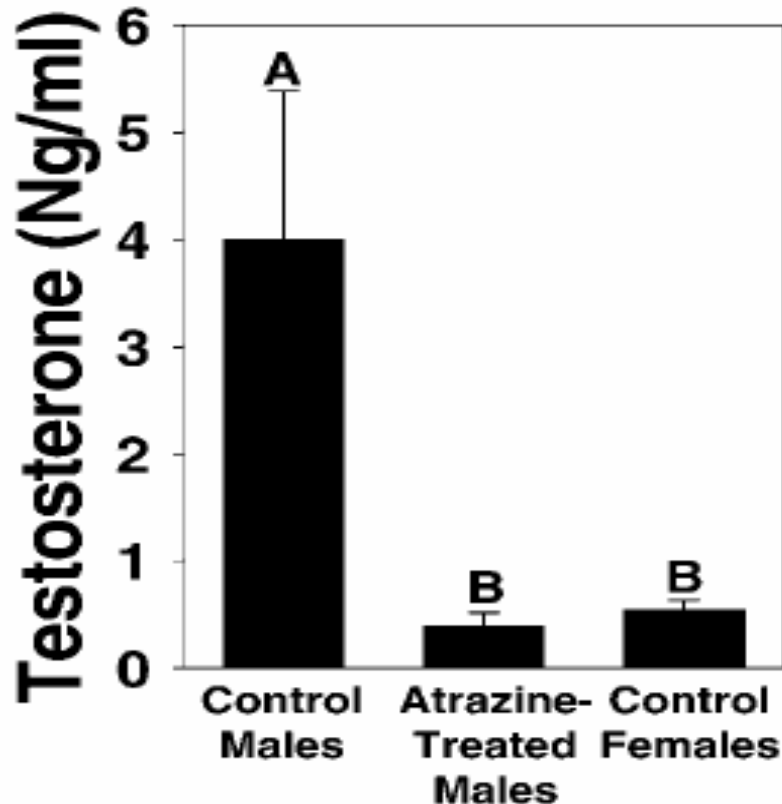
Studie ukazují, že splach pesticidů do rybníků zvyšuje míru chromosomálních abnormalit a deformit u lokálních populací obojživelníků

# Hermaphroditic, demasculinized frogs after exposure to the herbicide atrazine at low ecologically relevant doses

Tyrone B. Hayes\*, Atif Collins, Melissa Lee, Magdalena Mendoza, Nigel Noriega, A. Ali Stuart, and Aaron Vonk

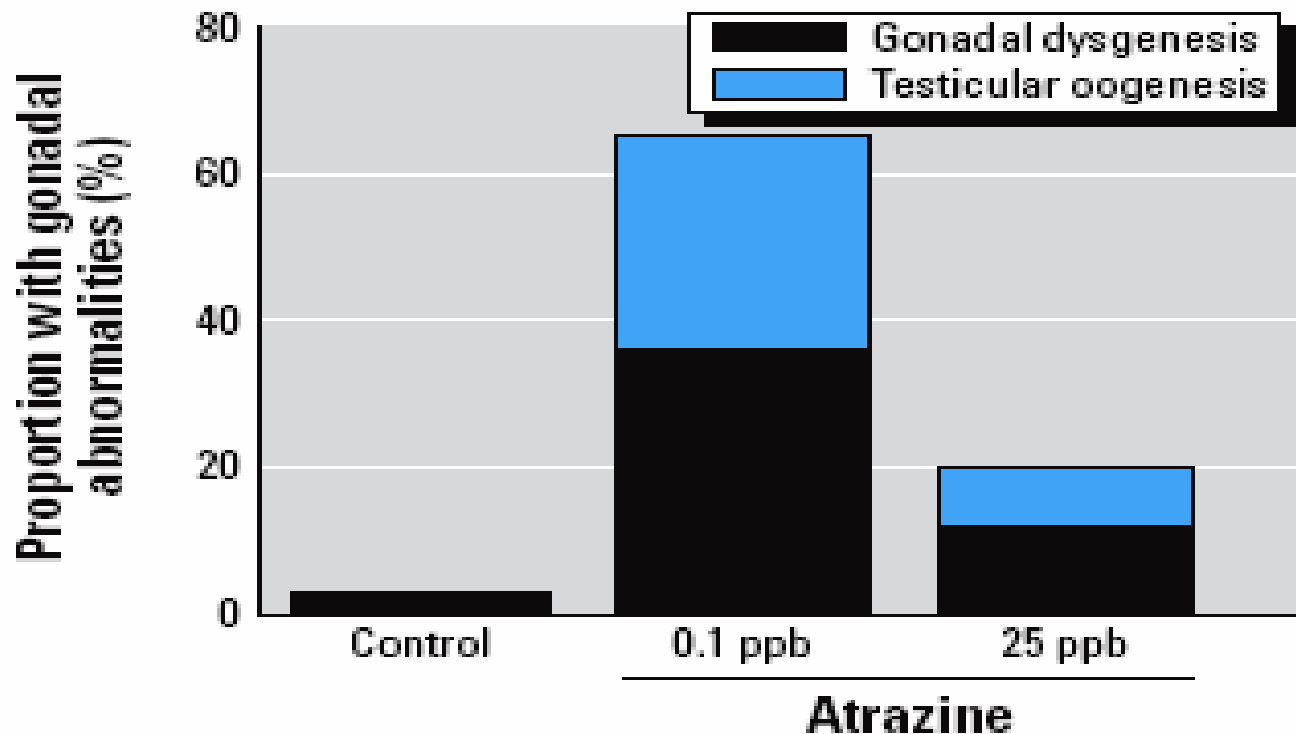
Laboratory for Integrative Studies in Amphibian Biology, Group in Endocrinology, Museum of Vertebrate Zoology, Department of Integrative Biology, University of California, Berkeley, CA 94720-3140

5476-5480 | PNAS | April 16, 2002 | vol. 99 | no. 8



Species: *Xenopus laevis* (mature male)

Exposure: 25 ppb/ 46 days



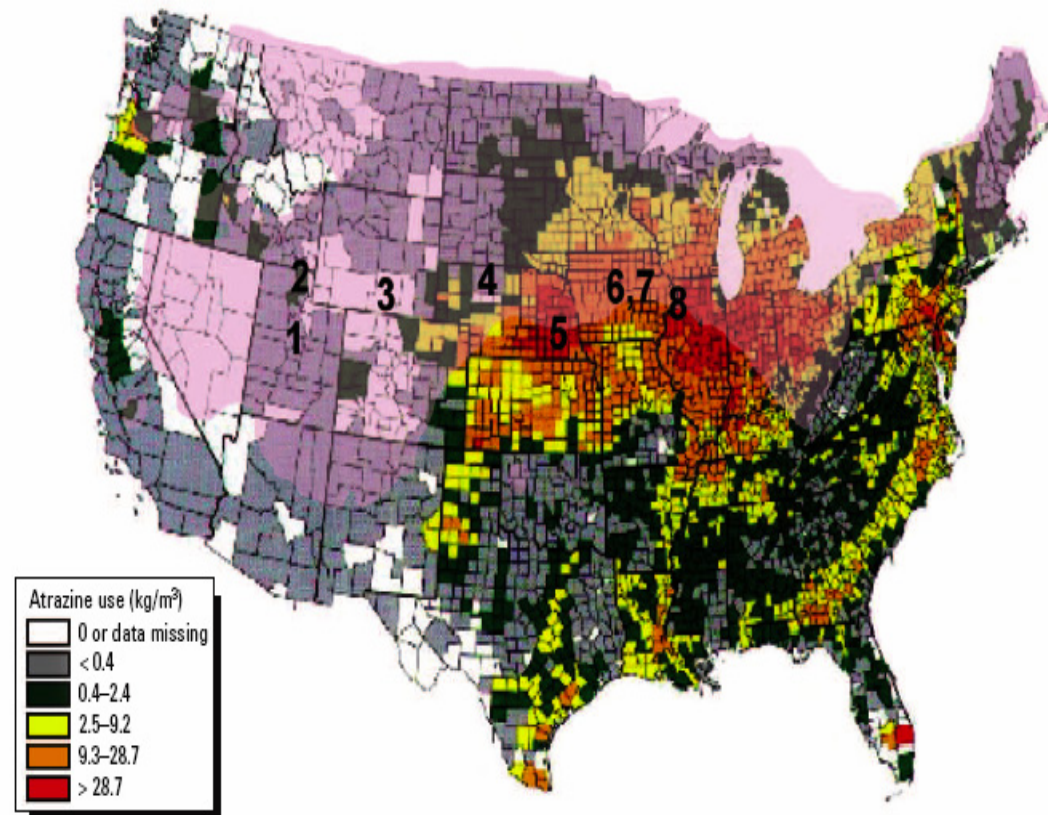
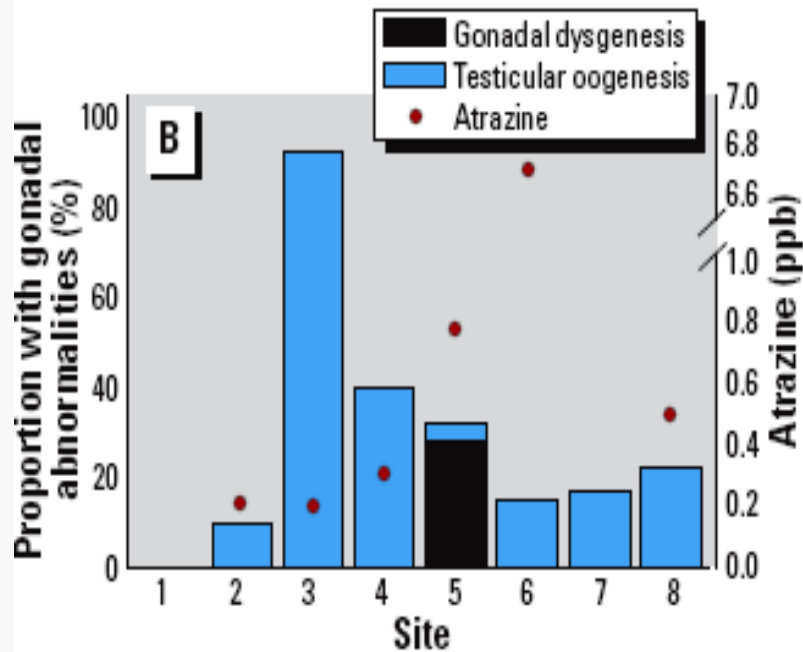
**Figure 9.** Frequency (percent) of gonadal abnormalities in males treated with atrazine in the laboratory.

**Druh:** Skokan levhartí - *Rana pipiens*  
(dospělý samec)

# Feminization of male frogs in the wild

Water-borne herbicide threatens amphibian populations in parts of the United States.

*Rana pipiens* (dospělí samci)



NATURE | VOL 419 | 31 OCTOBER 2002 |

VOLUME 111 | NUMBER 4 | April 2003 • Environmental Health Perspectives

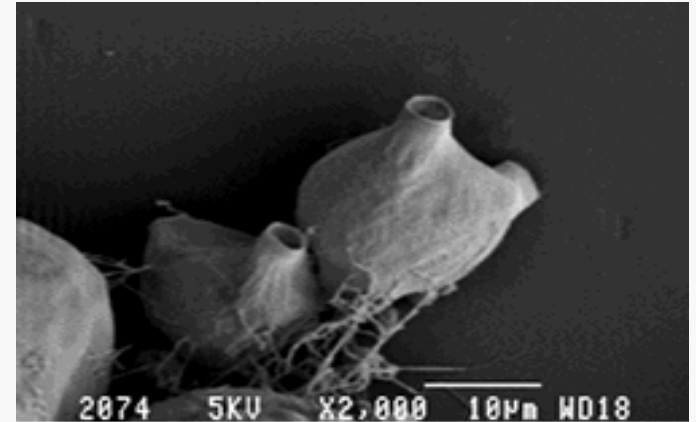
Contaminant	Species	Effect	Reference
Coal Ash	<i>Rana catesbeiana</i>	Increased deformities, low survival	Rowe et al 1998 a,b
Coal Ash	<i>Bufo terrestris</i>	Increased corticosterone and testosterone	Hopkins et al 1997
Acidification	<i>Ambystoma tigrinum</i>	Potential cause of population decline in Colorado	Hoffman et al 1989
Acidification	<i>Bufo calamita</i>	Potential cause of population decline in Britain	Beebee et al. 1990
Aluminum & Acidification	<i>B. Americanus &amp; R. sylvatica</i>	Reduced hatching success	Clark & Lazerte 1987

# Úbytek obojživelníků - další faktory

## Patogeny

Chytridiomycosis (plíseň)

(*Batrachochytrium dendrobatidis*)



Chytrid fungus cells about to release more spores.  
Thanks to Lee Berger at CSIRO for use of this photo.

Bakteriální onemocnění:

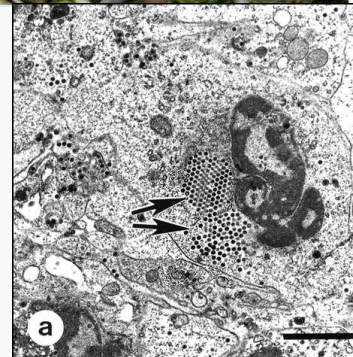
Kožní infekce – až smrtelné



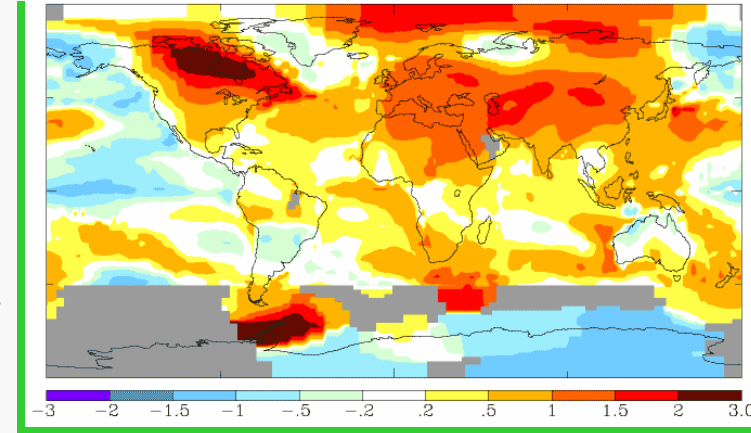
Viry:

Systemová infekce

Ranavirus spp.



# Úbytek obojživelníků - další faktory



- změny klimatu a změny mikroprostředí (reprodukce)
- introdukce predátorů, invazivních druhů
- imise a kyselá srážky
- UV záření - expozice UV-B – zvýšení mortality embryí, narušení embryonálního vývoje
- paraziti
- kombinace více faktorů - např. negativní působení introdukovaných druhů je dále umocňováno působením cizorodých látek, infekčních onemocnění nebo zvýšenou mírou UV-B záření

