

# Der Amphibien-Chytridpilz und die Gelbbauchunke

—

Ein relevanter Gefährdungsfaktor? Übersicht über bisherige Erkenntnisse mit dem Fallbeispiel Nordhessen

Norman Wagner

Universität Trier, Abteilung für Biogeographie

Allen Unkenrufen zum Trotz  
– die Gelbbauchunke

Lurch des  
Jahres 2014



22.-23.11.2014 Hagen

# Der Amphibien-Chytridpilz

- *Batrachochytrium dendrobatidis* = Bd
- Pilz-Klasse Chytridiomycetes
- Epidermale Infektion  
→ kann die Krankheit  
Chytridiomykose auslösen



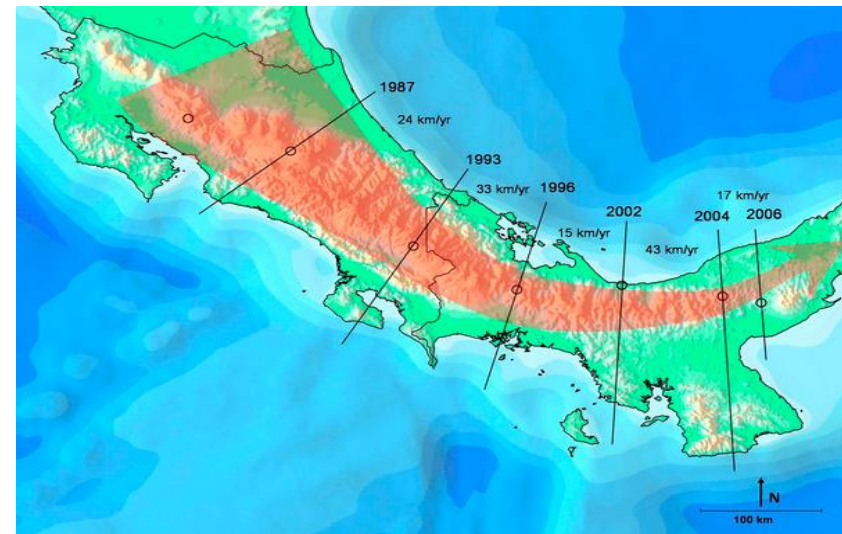
*Bd* bei *Atelopus varius*: Daszak et al. 1999

# Der Amphibien-Chytridpilz

- Pilz führt dann zu osmoregulatorischer Unausgewogenheit essentieller Ionen und zum Aussetzen neurologischer Funktionen  
→ Tod durch Herzversagen (Voyles et al. 2009, Rosenblum et al. 2010)
- Chytridiomykose sog. „*emerging infectious disease*“ (neu auftretendes bzw. gebietsfremdes Pathogen)

# Der Amphibien-Chytridpilz

- Inzwischen praktisch weltweit verbreitet, teils ältere teils jüngere Ausbreitungen (James et al. 2009, Farrer et al. 2011, Rosenblum et al. 2013)
- *Bd* verbreitet sich hauptsächlich über frei bewegliche Zoosporen im Wasser (Fisher et al. 2009)
- Mittelamerika:  
durchs. 25 km/Jahr  
(Lips et al. 2008)



# Der Amphibien-Chytridpilz

- Rückgang von Populationen bis zum Artsterben v.a. in montanen, tropischen Gebieten

→ *Bd* kann dort ein Grund für *amphibian decline* sein

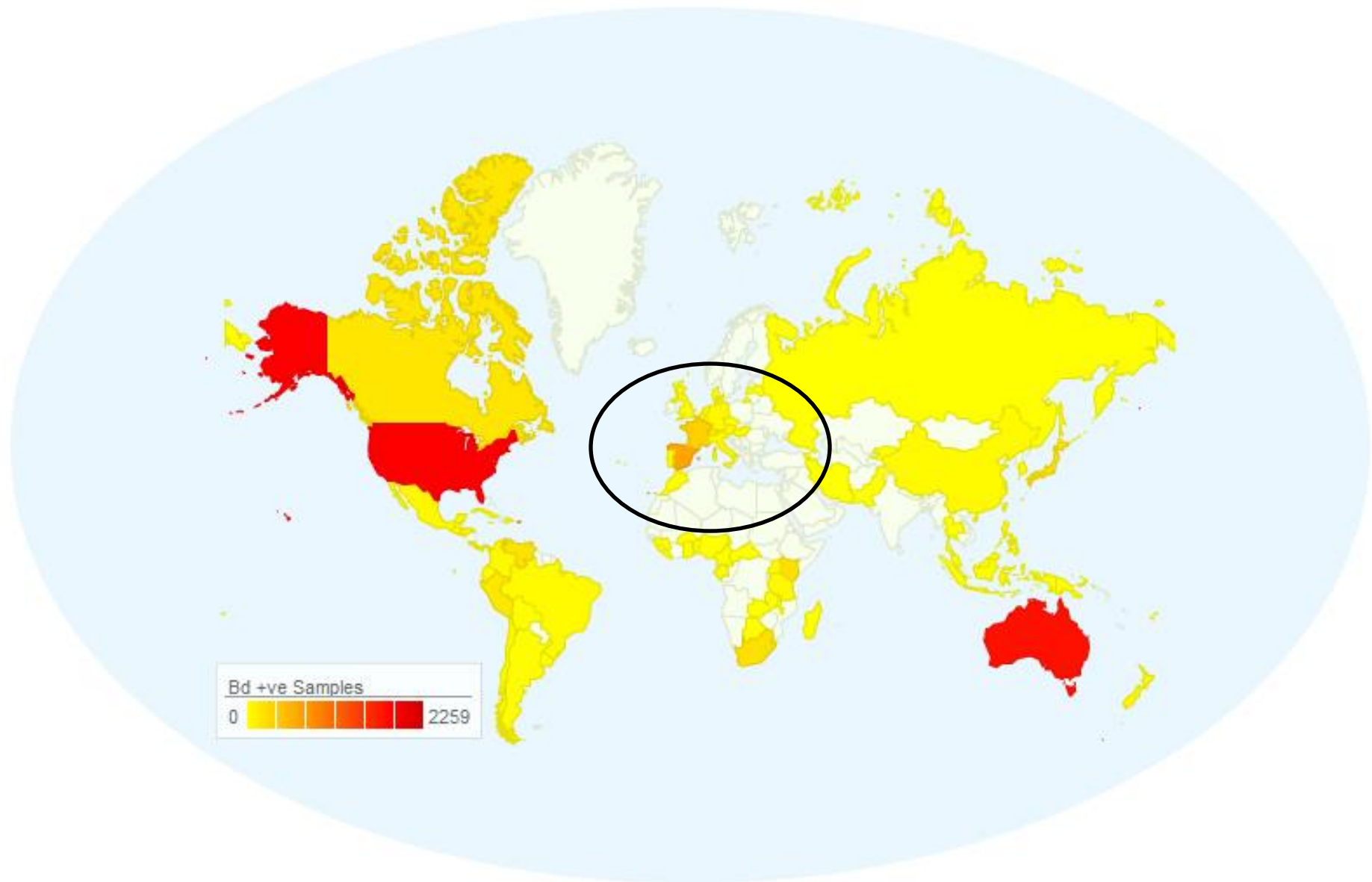
(Collins & Storfer 2003)



Atelopus zeteki

- Neben Höhe, Klima, Anfälligkeit auch art-spezifisch (*life history*, angeborene Immunantwort wie Hautpeptide, „gute“ Mikrobengemeinschaften auf der Haut, ...)

(Bielby et al. 2008, Pasmans et al. 2013)



Nachweishäufigkeit von *Bd* ([www.bd-maps.net](http://www.bd-maps.net))

# Surveillance - Germany



Total number sampled 489  
 Total number sites sampled 21  
 Total number species 13

Species top5	IUCN Status	Positive Count
<i>Alytes obstetricans</i>	Least Concern	33
<i>Mesotriton alpestris</i>	Least Concern	5
<i>Pelophylax spp.</i>	Not Evaluated	5
<i>Phyllobates lugubris</i>	Least Concern	3
<i>Rana dalmatina</i>	Least Concern	3

Record	Location	Accuracy	Year	Order	Family	Species	History	No. Tested	+ve	-ve	Life Stage	Method	IUCN Status
12601	Bad Camberg-Dombach	Exact	2011	ANURA	BUFONIDAE	<i>Bufo bufo</i>	Native Wild	10	0	10	Adult	rt-PCR	Least Concern
AO-I	Bavaria, BrÄ¼chs	Exact	2009	ANURA	ALYTIDAE	<i>Alytes obstetricans</i>	Native Wild	16	15	1	Larva	PCR	Least Concern
AO-IV	Bavaria, BrÄ¼chs	Exact	2010	ANURA	ALYTIDAE	<i>Alytes</i>	Native Wild	20	15	5	Larva	PCR	Least

- Bd-maps: Für Deutschland wenig Meldungen
- Selbst Schuld: z.B. >90% beprobter *Alytes*-Vorkommen 2009 positiv (unpubl. Daten Biogeo Trier)

# ***Bd* in Deutschland**

- Screening von Ohst et al. 2013:
- *Bd* bei 11 Arten (64 von 181 Standorten)
- 284 von 3450 Individuen positiv (8,2%)
- *Alytes obstetricans* 17,8%
- ***Bombina variegata* 13,9% (15 von 108)**
- z.B. *Salamandra atra* 0% (Lötters et al. 2012)



# ***Bd* in Deutschland**

- Aber: Noch nie wurde ein Ausbruch der durch *Bd* verursachten Krankheit (Chytridiomykose) in Deutschland nachgewiesen! (Ohst et al. 2013)
- Trifft für fast alle europäischen Arten zu, Massensterben nur in monaten Gebieten Spaniens (Bosch & Martinez-Solano 2006, Walker et al. 2010)
- Arten sicher?! Solche Aussagen nur mit Vorsicht zu tätigen, aufgrund Komplexität der Zusammenhänge (Tobler & Schmidt 2010).

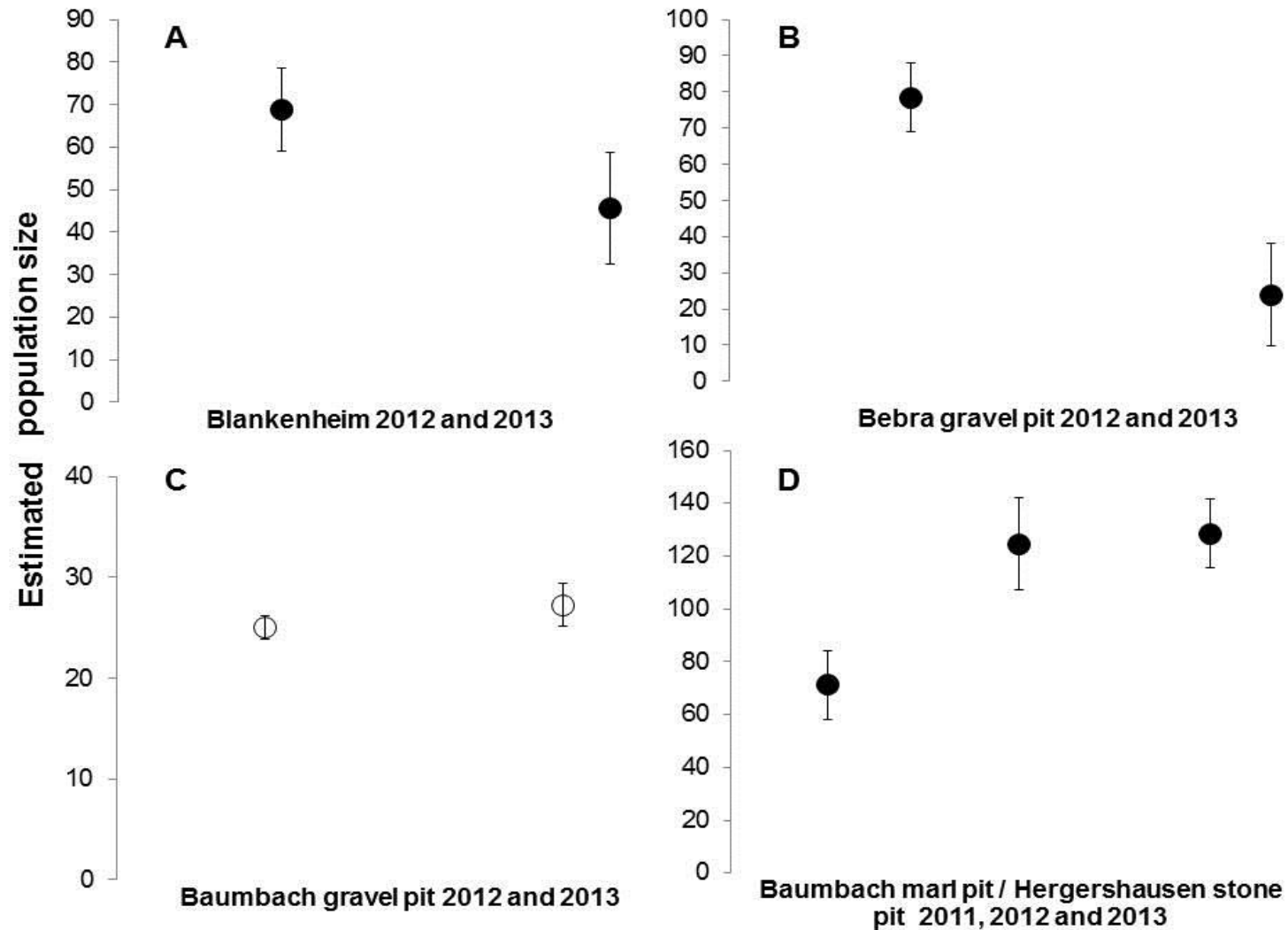
# ***Bd* und die Gelbbauchunke**

- Über *Bd*-Prävalenzen bei *Bombina variegata* bisher wenig bekannt.
- Bei *B. pachypus*: Infektionsexperimente im Labor führten zum Tod der Tiere (Stagni et al. 2004)
- Aber: *Bd* seit 1970er präsent in Populationen, starke Rückgänge aber erst seit 1990er (Canestrelli et al. 2013)
  - *Bd* hier maximal mitverantwortlich für Rückgänge

# ***Bd* bei Gelbbauchunken in Nordhessen**

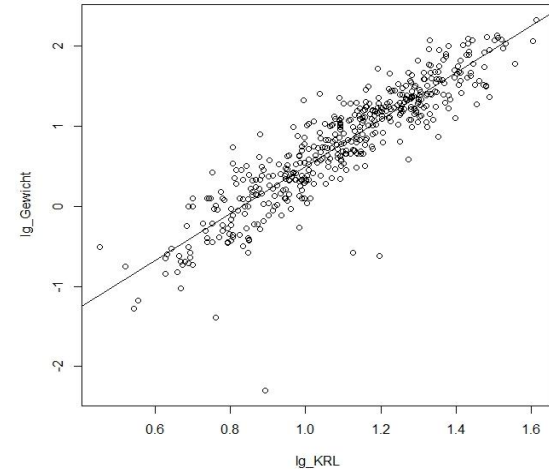
- Verweis: Morgen 11:30 Vortrag über das DBU-Projekt
- Übliche Methode: Hautabstriche im Feld, *Bd*-Nachweis über real-time PCR
- 15 von 18 Gelbbauchunken-Populationen *Bd* positiv (73 von 337 Individuen: 21,6%)
  - Kein Ausbruch von Chytridiomykose!
- In 4 Populationen Fang-Wiederfangdaten bis 2013 und 2011 Hautabstriche genommen
  - 3 positive, 1 negative Population...

# *Bd* bei Gelbbauchunken in Nordhessen



# ***Bd* bei Gelbbauchunken in Nordhessen**

- 13 Tiere, die 2011 positiv getestet wurden, in Folgejahren wiedergefangen, vermessen, gewogen
- Body Index nach Veith (1987)
- Alle bessere Indizes in Folgejahren  
→ Normalentwicklung suggeriert, z.B. Tier # 296:  
2011 **0,7**, 2012 **2,1** und 2013 **2,6**
- Auch Mittelwerte in Populationen über die Jahre nicht signifikant verschieden



# Zusammenfassung

## Nordhessen

- *Bd* hochprävalent in nordhessischen Gelbbauchunkenvorkommen.
- Aber kein Hinweis für Einflüsse auf der Populations- noch Individualebene.
- Selbst wenn Einzeltiere durch *Bd* sterben, kann durch gutes Habitatmanagement die Population zum Wachsen gebracht werden.

# Zusammenfassung

- Amphibien haben Infektionsrisiko gegenüber verschiedenen Krankheiten und Pathogenen.
- *Bd* scheint in ganz Deutschland (noch) keinen Einfluss auf der Populationsebene zu besitzen.  
→ **Lebensraumzerstörung und –  
degradierung bei weitem wichtiger!**
- Und andere Krankheiten bedrohen einheimische Arten mehr...

# *Batrachochytrium salamandrivorans*

- Neuer Chytridpilz in den Niederlanden beschrieben (Martel et al. 2013)
  - Massensterben bei *Salamandra salamandra* in den Niederlanden (Spitzen-van der Sluijs et al. 2013) und Belgien (unpubl. Daten)
  - Evtl. aus Asien eingeschleppt (Martel et al. 2014)
- Was tun...?





# Monitoringprogramm der Biogeographie Trier

- Untersuchungen aller Schwanzlurche auf Transekten in grenznahen Gebieten auf *Bs* (molekulargenetisch und histologisch, laufend)
- Feuersalamander-Larvenmonitoring in grenznahen Populationen (ab März 2015)
- ...zumindest kann so auch eine spätere Ausbreitung dokumentiert werden



# Literatur

- Bielby J et al. (2008) Predicting susceptibility to future declines in the world's frogs. *Conserv. Lett.* 1:82-90
- Bosch J, Martinez-Solano J (2006) Chytrid fungus infection related to unusual mortalities of *Salamandra salamandra* and *Bufo bufo* in the Penalara Natural Park, Spain. *Oryx* 40: 84-89.
- Canestrelli D et al. (2012) Widespread occurrence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in contemporary and historical samples of the endangered *Bombina pachypus* along the Italian Peninsula. *PLoS ONE* 8:e63349
- Collins JP, Storfer A (2003) Global amphibian declines: Sorting the hypotheses. *Divers. Distrib.* 9: 89-98.
- Daszak P et al. (1999) Emerging infectious diseases and amphibian population declines. *Emerg. Infect. Dis.* 5: 735–748.
- Farrer RA et al. (2011) Multiple emergences of genetically diverse amphibian-infecting chytrids include a globalized hypervirulent recombinant lineage. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 108:18732–18736.

# Literatur

- Fisher MC et al. (2009) Global emergence of *Batrachochytrium dendrobatidis* and amphibian chytridiomycosis in space, time and host. *Ann. Rev. Microbiol.* 63: 291-310.
- James TY et al. (2009): Rapid global expansion of the fungal disease chytridiomycosis into declining and healthy amphibian populations. *PLoS Pathog.* 5: e1000458.
- Lips KR et al. (2008) Riding the wave: reconciling the roles of disease and climate change in amphibian declines. *PLoS Biol.* 6: 441-454.
- Lötters S et al. (2012) Absence of infection with the amphibian chytrid fungus in the terrestrial Alpine salamander, *Salamandra atra*. *Salamandra* 48: 58-62.
- Martel A et al. (2013) *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 110: 15325–15329.
- Martel A et al. (2014) Recent introduction of a chytrid fungus endangers Western Palearctic salamanders. *Science* 346: 630-631.
- Ohst T et al. (2013) *Batrachochytrium dendrobatidis* in Germany: distribution, prevalences, and prediction of high risk areas. *Dis. Aquat. Organ.* 107:49-59.
- Pasmans F et al. (2013) Fungicidal skin secretions mediate resistance to chytridiomycosis in the European plethodontid genus *Speleomantes*. *PloS ONE* 8:e63639.

# Literatur

- Rosenblum EB et al. (2010) The deadly chytrid fungus: a story of an emerging pathogen. PLoS Pathog. 6:e1000550.
- Spitzen-van der Sluijs A et al. (2013) Rapid enigmatic decline drives the fire salamander (*Salamandra salamandra*) to the edge of extinction in the Netherlands. Amphib. Reptil. 34: 233-239.
- Stagni G et al. (2004) Declining populations of Apennine yellow-bellied toad *Bombina pachypus* in the northern Apennines (Italy): Is *Batrachochytrium dendrobatidis* the main cause? Ital. J. Zool. 71:151-154.
- Tobler U, Schmidt BR (2010) Within- and among-population variation in chytridiomycosis-induced mortality in the toad *Alytes obstetricans*. PLoS One 5: e10927.
- Veith, M (1987): Weight condition in *Triturus alpestris* – methodological and ecological aspects. – Proceedings of the 4th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica, Nijmegen.
- Voyles J et al. (2009) Pathogenesis of chytridiomycosis, a cause of catastrophic amphibian declines. Science 326: 582.
- Walker SF et al. (2010) Factors driving pathogenicity vs. prevalence of amphibian panzootic chytridiomycosis in Iberia. Ecol. Lett. 13: 372-382.