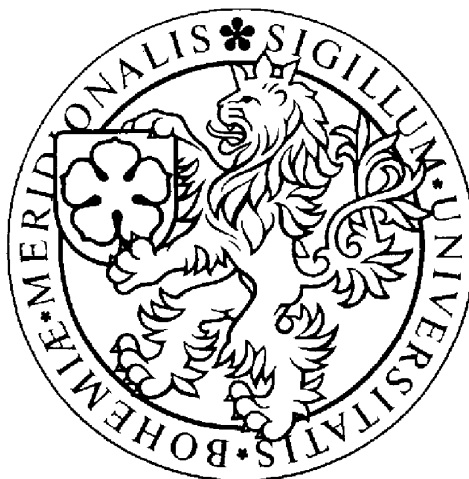


JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

KATEDRA BIOLOGICKÝCH DISCIPLÍN



**ROZMNOŽOVÁNÍ A VÝVOJ PULCŮ ROPUCHY OBECNÉ
(BUFO BUFO L.) NA VYŠEBRODSKU, ŠUMAVA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2008

Lukáš Kus

Vedoucí práce: RNDr. Lukáš Šimek

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: *Rozmnožování a vývoj pulců ropuchy obecné /Bufo bufo L/ na Vyšebrodsku, Šumava* zpracoval samostatně, na základě vlastních zjištění a použil pramenů, které cituji a uvádím v přiloženém soupisu literatury.

V Českých Budějovicích dne 18.4.2008

.....

Kus Lukáš

Poděkování:

Dokončení této práce by se neobešlo bez podpory lidí, kterým bych rád poděkoval. V první řadě bych chtěl poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce RNDr. Lukáši Šimkovi za ochotu a pomoc při sepisování práce.

Dále bych chtěl poděkovat RNDr. Lence Barčiové za pomoc při statistických výpočtech a panu doc. Ing.RNDr. Josefu Rajchardovi Ph.D. za poskytnutí akvarijní místnosti a jejího vybavení. Na závěr bych velice rád poděkoval své mamince za podporu a pomoc během sepisování této práce a své přítelkyni za trpělivost a pomoc při překladu článků z anglického jazyka.

Anotace

Bakalářská práce pojednává o biologii vývinu pulců (*Bufo bufo* L.) K tomuto zaměření práce mě přivedli informace o globální krizi obojživelníků, jejich rychlém vymírání a o tom, že pro některé druhy může být umělý odchov poslední možností záchrany. Za tímto účelem jsem provedl výzkum vývoje pulců *Bufo bufo* od vajíčka po metamorfovanou žabku, abych zjistil ideální podmínky pro jejich larvální vývoj v laboratorních a částečně uměle připravených podmínkách

Cílem bylo zjistit ideální podmínky pro jejich vývoj a přeměnu a tato zjištění pak mohla být aplikována, po studiu biologie daného druhu, při pomoci vymírajícím druhům žab, aby byla zajištěna záložní populace.

Klíčová slova

ropuchovití, metamorfóza, Gosnerův systém, globální krize obojživelníků, vliv teploty

Annontation

This bachelor thessis treats with the ontogenesis of bobby-soxers of *Bufo bufo* (L.). The informations about the global crisis of amphibians, their rapid decrease of species diversity and the fact of importance of arteficial reproduction as the last possibility of species preservation, brought me to this work.

I have made observation of ontogenesis of bobby-soxers *Bufo bufo* from the gamete to the metamorphosed frog, to be able to state the best conditions for their transformations, due to their possible survivance for future.

Key words

toad *Bufo bufo*, metamorphose, Gosner's systém, global srusis of amphibians, temperatur influence

1. ÚVOD.....	1
2. CÍL PRÁCE.....	2
3. LITERÁRNÍ REŠERŽE.....	2
3.1. Přehled biologie rodu Bufo.....	2
3.2. Rozšíření ropuchovitých Bufonidae v České republice.....	10
3.3. Rozšíření ropuchovitých Bufonidae v Evropě a ve světě.....	10
3.4. Ohrožení a ochrana obojživelníků.....	13
3.5. Ohrožení a ochrana obojživelníků ve světě.....	19
3.5.1. Celosvětová krize.....	22
3.5.2. Ochrana žab, zvláště Bufo bufo v ČR.....	24
4. METODIKA	25
4.1. Výběr a popis lokalit.....	25
4.2. Uspořádání experimentu.....	25
4.3. Metody experimentu.....	25
5. VÝSLEDKY.....	27
5.1. Srovnání vývoje pulců z lokality „ Lišovsko – rybník Koníř “ , odchovaných v laboratorních podmínkách . (in a out).....	27
5.1.1. Pulci odchovávaní v laboratorních a přírodních podmínkách.....	27
5.1.2. Průměrný stupeň vývoje pulců dle Gosnerovy stupnice	28
5.2. Srovnání vývoje pulců z lokality „ Pískovna na Hodani „	30
5.2.1. Pulci odchovávaní v laboratorních a přírodních podmínkách.....	30
5.2.2. Průměrný stupeň vývoje pulců dle Gosnerovy stupnice.....	30
5.3. Srovnávání vývoje pulců z lokality „ Nádrž na Větrné „	32

5.3.1. Pulci odchovávaní v laboratorních a přírodních podmínkách.....	32
5.3.2. Průměrný stupeň vývoje pulců dle Gosnerovy stupnice.....	33
5.4. Srovnávání vzorků IN	35
5.5. Srovnávání vzorků OUT	35
6. DISKUZE	38
7. ZÁVĚR	42
8. POUŽITÁ LITERATURA	43
9. PŘÍLOHY.....	55

1.Úvod

Obojživelníci jsou vlivem své závislosti na vodě a také díky svému dvojfázovému způsobu života mnohem víc ovlivňováni faktory prostředí než například savci – a to jak biotickými, tak i abiotickými (DUELLMAN et TRUEB 1994).

Nejcitlivějším vývojovým stadiem obojživelníků, pokud se týče přežívání, jsou larvy (DUELMAN et TRUEB 1994). Vysokou úmrtnost způsobují jednak různí predátoři, ale i abiotické faktory jako extrémní teplota, znečištění vody, nedostatek potravy, vysychání rozmnožovacích lokalit atd. (BROCKELMAN 1969).

Většina žab na světě se páří ve vodním prostředí a ve vodním prostředí probíhá vývoj jejich larev a také jejich metamorfóza. Období vajíčka, larvy a období žabky těsně po metamorfóze je obdobími vysoké mortality.

V současné době probíhá ve světě globální krize obojživelníků, mající spoustu příčin. Za většinou těchto příčin stojí člověk a jeho necitlivé zásahy do ekologické rovnováhy. Mnoho druhů ve světě vymřelo, mnohé jsou na pokraji vymření a velmi mnoho druhů patří mezi kriticky ohrožené. IUCI/SSC (Mezinárodní unie ochrany přírody) a WAZA (Světová Organizace zoologických zahrad a akvárií) zahájily kampaň na podporu záchrany ohrožených obojživelníků po celém světě. Jednou z posledních možností záchrany nejvíce ohrožených druhů je chov v zajetí a tím zachování početnosti jedinců určitého druhu.

Pro chov v zajetí je důležité poznání biologie druhu a zvláště biologie vývoje daného druhu. Já jsem zvolil na své pozorování vajíčka a pulce *Bufo bufo* kvůli dobré dostupnosti tohoto druhu. Ropucha obecná sice patří mezi ohrožené druhy obojživelníků, ale naštěstí je v naší přírodě ještě zatím relativně četná. Poznatky z mého pozorování pulců *Bufo bufo* by se daly po poznání specifiky jiných druhů žab aplikovat i na vývoj larev ostatních druhů třídy Anura..

2. Cíl práce

Cílem této práce bylo zjistit, zda na vývoj larev druhu *Bufo bufo* (absolutní délka larválního vývoje) má vliv absolutní teplota, výkyvy teploty, možný vliv nadmořské výšky. Dalším neméně důležitým účelem experimentu bylo zjistit, jaké jsou ideální podmínky k umělému odchovu tohoto druhu. Tyto skutečnosti je možné využít pro ochranu druhu do budoucna.

3. Literární rešerše

3.1. Přehled biologie rodu *Bufo*

Ropuchovití (čeleď Bufonidae) se vyskytují v mírném a tropickém pásmu s výjimkou oblastí australské, Madagaskaru a několika malých pacifických ostrovů. Počet druhů ropuch odhadujeme dnes zhruba na 250. Většina z nich, asi 85 %, žije v subtropických a tropických oblastech. Pouhých 13 druhů se vyskytuje v Severní Americe a 3 druhy žijí v Evropě (ČIHAŘ 1984).

Čeleď Bufonidae se dělí na 7 podčeledí (Bufoninae, Criniinae, Heleophryninae, Pseudinae, Rhinophryninae, Eloiinae, Leptodactylinae) (BARUŠ et OLIVA 1992).

Většina podčeledí byla povýšena na čeledi (DUELLMAN et TRUEB 1986). Podle těchto autorů má čeleď Bufonidae v úzkém pojetí 335 druhů v 25 rodech.

V Evropě žijí pouze zástupci rodu *Bufo* (BARUŠ et OLIVA 1992). Největší z ropuch je ropucha obrovská (*Bufo marinus*), žijící ve Střední a Jižní Americe. Dosahuje velikosti až čtvrt metru, nejmenší ropuchou je *Bufo rosei* z jihoafrických hor, dospělá žába měří necelé 2 cm (ČIHAŘ, 1984). Čelisti ropuch jsou bezzubé (*Dentes vomeruni*). Páteř tvoří 5 – 8 obratlů a jsou procoelní, bez žeber.

Amplexus je většinou axilární. Spiraculum pulců nepárové, leží na levém boku. Řitní otvor pulců v mediální rovině těla (BARUŠ et OLIVA 1992).

ROD *Bufo* Laureáti, 1768

Typ rodu: *Bufo vulgaris* Laureáti, 1768 - *Rana bufo* Linnaeus, 1758. Tělo zavalité, s poměrně krátkými končetinami, prsty předních končetin jsou volné, mezi prsty zadních končetin je nepříliš široká plovací blána. Kůže většinou výrazně bradavičnatá, za očima dvojice velkých příušních jedovatých žláz (parotitidy). Sekret kožních žláz obsahuje řadu biologicky aktivních látek. (KORNALÍK 1967).

Ušní bubínek je vytvořen, někdy není odlišen od ostatní kůže. Zornice oválná, horizontální. Jazyk oválného typu, předním koncem přirostlý, zadní konec je vychlípitelný z tlamy. Omosternum chybí, sternum chrupavčité, někdy v mediální oblasti osifikující. Obratle procoelní, křížový obratel nese ploché postranní výrůstky trojúhelníkovitého tvaru. Samec při páření objímá samici za předními končetinami (*amplexus axillaris*). Vejce jsou po naklazení spojena rosolovitým obalem v dlouhé provazcovité útvary (BARUŠ et OLIVA, 1992).

Ropucha obecná (*Bufo bufo*, Linnaeus, 1758

Popis: U exemplářů z našeho území uvádí LÁC (1968) délku těla pohlavně dospělých samců 63 – 90 mm, u samic 84 - 120 mm. HODROVÁ (1981) našla v okolí Čelákovic největšího z 600 měřených samců délky 79 mm, největší z 300 samic dosahovala 104 mm. V uvedeném materiálu byli nejpočetněji zastoupeni samci ve velikostní třídě 66 – 70 mm, samice ve velikostní třídě 76 – 80 mm.

Zbarvení je celoplošně hnědé s dosti velkou proměnlivostí od světlých až po velice tmavé odstíny (PECINA 1979), někdy s tmavými skvrnami. Na bocích přechází zbarvení ve světlejší barvu břicha, které je světle hnědé až šedavé, někdy s mramorováním. Dle VERLAGA (1997) se v jižních oblastech Evropy dají najít jedinci cihlově červení, nažloutlí či olivově zelení.

Oko je velice krásně zlatavě oranžové s černou vodorovně umístěnou zornicí. Kůže těla je poseta výraznými bradavčitými jedovými žlázami, ty jsou největší za očima (příušní jedové žlázy) a tvoří dvojici tzv. parotid (OPATRŇÝ et BARUŠ, OLIVA et al. 1992, BRUINS 1999)

Hlavní obranou ropuchy je toxický sekret jejích jedových žláz. Je to bělavá, viskosní tekutina, vylučovaná při silném podráždění či poranění. Při setkání s přirozeným nepřítelem (např. s užovkou obojkovou) zaujímá odstrašující postoj na vzpřímených napnutých končetinách, se skloněnou hlavou a nadmutým tělem (BARUŠ et OLIVA, 1992).

V době vodní fáze je jejich pokožka světlejší, hladká a působí volným dojmem (PECINA, 1979). Hlava je mohutná, i když v poměru k tělu se někdy může jevit jako relativně menší. Na přední končetině jsou čtyři prsty a na zadní pět. Plovací blány jsou na zadních končetinách a dosahují poloviny délky nejdelších prstů (VERLAG, 1997).

Stanoviště: Obývá různé typy krajiny od nížin do hor. Obývá i vsi a města, zahrady, kulturní step, světlejší lesy. V blízkosti lidských sídel bývá méně početná než *Bufo viridis*.

Její pohyb je právě díky poměrně krátkým končetinám a zároveň značné velikosti těla pomalý a někteří autoři ji nazývají i neohrabanou (VERLAG 1997), s čímž ale nelze souhlasit. Naproti tomu SMRČKOVÁ et SMRČEK (1990) ji při lovu považují, na základě vlastních pozorování, za rychlou.

Pohybuje se lezením či krátkými přískoky a v případě nebezpečí se snaží opustit kritické místo, případně se naopak zastaví a snaží se nafukováním a zvětšováním objemu těla zastrašit případné útočníky. Toto obranné chování, které v přírodě spolehlivě funguje, ji naopak činí značně zranitelnou při setkání s člověkem a jeho technikou (automobil, sekačka).

Potravu loví pomocí vysunovatelného jazyka. Její kořisti jsou například pavouci, svinky, hmyz a jeho larvy atd..., ale i drobní obratlovci pro větší jedince. Aktivní je hlavně v noci a za deště (BARUŠ, OLIVA et al. 1992, BRUINS 1999).

Podobně jako jiné žáby loví pouze živou, pohybující se kořist. Menší živočichy chytá vymrštitelným jazykem, velký hmyz či drobné obratlovce uchvacuje přímo čelistmi, při jejich pohlcení si pomáhá pohybem předních končetin. Ve vzorcích obsahů 71 žaludků ropuch z Olomoucka a z Liberecka zjistila PELANTOVÁ(1978) jako nejpočetnější složky blanokřídlé, především mravence (75 %), brouky, převážně imaga (14 %), mnohonožky (2,5 %), pavouky (2,2 %), méně než 1 % jsou zastoupeni sekáči, chvostoscoci, stejnonožci, stonožky, ploštice, larvy motýlů, dvoukřídlí, škvoři, stejnokřídlí, štírci, plži, roztoči, jepice a pisivky

(BARUŠ et OLIVA,1992).

Rozmnožování:

Pohlavní dospělosti dosahují ropuchy obecné ve věku 3 až 4 let (MIKÁTOVÁ et VLAŠÍN, 2002). Pohlavní dimorfismus je dobře patrný. Samci jsou celkově drobnější, bez rezonančních měchýřků, v době rozmnožování jsou u nich dobře patrné mozoly na prvních třech prstech, které slouží k pevnému přichycení na samici (BARUŠ, OLIVA et al, 1992, VERLAG, 1997).

Pohlavní dimorfismus se projevuje především utvářením prstů přední končetiny. U samců je bazální část 1. prstu nápadně zesílená, pokožka této části je drsná, mozolovitá, obvykle tmavě pigmentovaná. Prsty samic nejsou zesílené ani tmavě pigmentované. Z biometrického vyšetření početného vzorku (385 samců, 145 samic) ropuch z okolí Čelákovic a z Moravy (HODROVÁ 1981 a) vyplývá, že se samci vyznačují též poněkud delšími končetinami než samice.

V období rozmnožování se ozývá pomalým „ kloak – kloak – kloak „ nebo „ ong – ong – ong „ . Zimují v nepromrzajících úkrytech. Na začátku jara (většinou v březnu) se hromadně stahují k rozmnožovacím vodním nádržím. Na jejich vlastnosti nejsou přehnaně náročné, za vhodné nádrže slouží rybníky, slepá ramena řek, jezera, tůňe, pískovny i zahradní jezírka či požární nádrže. Je – li to možné, vrací se každoročně na místa, kde se narodily. Pokud ne, obsazují i nádrže nové.

EIBL – EIBESFELDT (1950) zjistil , že většina dospělých jedinců migruje každoročně do téže vodní nádrže. HEUSSER (1958 b) pomocí značkování žab potvrdil, že ropuchy obecné dávají přednost určité vodní nádrži před jinými, pravděpodobně vyhledávají vlastní rodiště. Po pokusném přemístění do jiné nádrže se vracely na původní místo. HODROVÁ (1981 b) na skupině tůní u Čelákovic zjistila, že v průběhu sezóny vůbec nemigrují z jedné tůně do druhé, v příštím roce ale může být místo páření vyměněno za jiné.

Dávají přednost hlubší vodě do hloubky až 70 cm, nerozhoduje ani přítomnost vodní vegetace či intenzita oslunění (MIKÁTOVÁ et VLAŠÍN, 2002).

V době migrace a rozmnožování samci výrazně převažují nad samicemi (až 8 x). Samci se k vodě stěhují většinou dříve, aby zabrali vhodný okrsek. Často se ale můžeme v průběhu migrace setkat s oběma pohlavími. To se pak samci snaží

uchopit samice do amplexu již během cesty, aby zamezili dalším samcům pářit se s danou samicí. Migrační cesta ropuch může být až několik kilometrů dlouhá, což značně zvyšuje riziko, že na cestě budou muset překonávat i několik dopravních komunikací, či jiných migračních bariér (PECINA 1979, MIKÁTOVÁ et VLAŠÍN, 2002).

Ropuchy na souši obývají svá teritoria (PECINA 1979). Přes den se skrývají v temných a vlhkých úkrytech a v noci se vydávají na lov. Ropuchu lze na „ jejích „ místech i pravidelně pozorovat a to i s ohledem na její značnou dlouhověkost. Mohou se dožít až 20 let (PECINA,1979). V zajetí byl zaznamenán dosažený věk 36 let (WERNER , EX ANGEL, 1946).

Ropucha zelená (*Bufo viridis Laurenti*, 1768)

Popis: Délka těla dospělých samců dosahuje v naší zemi asi 50 - 82 mm, u samic 55 – 83 mm. V jižních částech Evropy dorůstá tento druh až 100 mm. Dospělí jedinci dosahují u nás hmotnosti 30 – 60 g. Ve srovnání s ostatními našimi ropuchami má ropucha zelená poměrně dlouhé nohy.

Zbarvení: Základní zbarvení je svrchu bělavé až šedé, s četnými nepravidelnými ohraničenými skvrnami zelené, šedozelené, olivové až tmavošedé barvy, někdy též s řídce rozsetými cihlově nebo suříkově červenými tečkami (BARUS, OLIVA et al., 1992).

Pohlavní dvojtvárnost. U dospělých ropuch zelených se projevuje především utvářením přední končetiny. U samců jsou vytvořeny na 3 vnitřních prstech zrohovatěné mozoly bílé, šedé až černé barvy, nejvýraznější jsou v době páření. Nejnápadnější je zesílení báze 1. prstu. Pod kůží na hrdle má samec rezonanční měchýřek, který se při skřehotání polokulovitě nafukuje. Samci mají v průměru poněkud delší zadní končetiny a dosahují menších rozměrů než samice. V našich populacích patrně samci převažují nad samicemi, asi v poměru 8 : 5 (OPATRŇÝ, 1974).

Stanoviště: Ropucha zelená obývá většinou otevřenou krajinu, včetně hospodářsky obdělávaných ploch, žije i v okolí lesních rybníků, ve vsích i městech (zahrady, parky).

Ropucha zelená je také velmi odolná vůči organickému znečištění vody, vyskytuje se i ve značně znečištěných návesních rybníčcích či požárních nádržích

(MORAVEC, 1994).V horách vystupuje poměrně vysoko, na Slovensku byla nalezena ve výšce 1400 m (OPATRŇÝ, 1982). V Alpách ve výšce 1900m a v Himalájích 4560 m.n.m. (ANGEL, 1946).

Samci se na jaře, převážně za tmy, ozývají zvonivým trylkem „ irrrrrrrr“. Obě pohlaví se kromě toho ozývají - např. při uchopení do ruky - chrochtavým „ kro – kro – kro „ nebo rychlým „ ťu – ťu- ťu „ (BARUŠ, OLIVA et al., 1992).

Ropucha zelená dospívá pohlavně ve 4. roce života (BANNIKOV ET AL. 1977). Páření probíhá ve stojatých vodách, někdy i v nevelkých kalužích. Doba páření v našich zemích spadá do dubna až května, někdy se protáhne až do léta. V místech s výskytem jiných druhů žab byly pozorovány pokusy o páření s partnery jiného druhu. BIELAWSKY (1967) pozoroval amplexus *Bufo viridis* a *Bufo calamita*, OPATRŇÝ (in litt.) amplexus *Bufo viridis* a *Pelobates fuscus*. Jsou známi kříženci *Bufo viridis* x *Bufo calamita*, a to jak ve volné přírodě, tak i v zajetí (KABISCH ET ENGELMANN 1973, FLINT ET HEMMER 1967).

Ropucha krátkonohá (*Bufo calamita* Laurenti, 1768)

Popis: Maximální délku těla samic udává NIEDEN (1923) na 80 mm, u samců na 74 mm. Největší měřený samec měřil 67 mm (OPATRŇÝ in litt.). Celkově je ropucha krátkonohá nápadná krátkými zadními končetinami. Oči jsou posazeny blízko u sebe , takže mezioční prostor je nejužší mezi našimi ropuchami. Ušní bubínek je u některých exemplářů málo výrazný. Parotidy jsou malé a ploché. Na přední noze je 2. prst delší než 1. prst. Subartikulární hrbolky jsou alespoň na některých kloubech párové, jako u *B. bufo*. Plovací blána je kratší, hlouběji vykrojená, než u ostatních ropuch. Hmotnost adultních exemplářů uvádí STRÖMBERG (1979) na 35 – 66 g.

Zbarvení: Svrchu je blátivě hnědavé, žlutošedé nebo narůžověle šedé, jednobarevné nebo s neostře ohraničenými zelenavými nebo olivovými skvrnami, které jsou nejvýraznější na tlamě, na bocích a končetinách, na parotidách obvykle chybí. Charakteristickým znakem je podélný úzký pásěk na hřbetě, šedožluté, narůžovělé nebo žluté barvy, táhnoucí se od týla hlavy ke kloace. Břišní strana je našedle bělavá nebo krémová. Špičky prstů dospělých jedinců na předních končetinách jsou tmavě pigmentované. Duhovka oka je žlutá, s jemnou síťovou černou kresbou (BARUŠ, OLIVA et al. 1992).

Pohlavní dvojtvárnost je nevýrazná. U samců je vytvořen podhrdelní rezonátor, který se při skřehotání nafukuje. Samci početně značně převažují nad samicemi.

Je citlivá na škodliviny a toxické látky v životním prostředí. Acidifikace vodních nádrží z kyselých dešťů způsobila vymizení ropuchy krátkonohé z téměř poloviny jejího původního areálu ve Velké Británii (BEEBEE et al. 1990). Negativně působí i nadměrné užívání dusíkatých hnojiv (ROUSE et al. 1999).

Stanoviště: Ropucha krátkonohá obývá vlhká místa nižších a středních poloh, zejména na lehčích písčitých půdách.

Chování: Živočich s převážně noční aktivitou, přes den se zdržuje v podzemních úkrytech, které si vyhrabává v písčité půdě. Zimní úkryt opouští (SCHREIBER, 1912) koncem března a v dubnu, k rozmnožování však dochází teprve v průběhu května.

Samci se shromažďují v mělké vodě a ozývají se skřehotavým „ krak – krak – krak „, nebo „ kro – kro – kro „. Vzhledem k velmi krátkým nohám ropucha krátkonohá neskáče, pohybuje se krátkým, rychlým pobíháním, podobným pohybu drobných savců. (BARUŠ, OLIVA et al. 1992).

Rozmnožování: Podle ANGELA (1946) se ropucha krátkonohá začíná rozmnožovat ve 4. nebo 5. roce. Vejce jsou černá se světlejší skvrnou. Provazec vajíček je kratší než u jiných druhů ropuch, měří 150 – 1890 cm.

Páření a ontogeneze *Bufo bufo*

Páření ropuchy obecné probíhá při teplotě 7°C, jako optimální udává EIBL – EIBESFELDT (1950) teplotu 18°C. Při vlastním aktu hraje vedoucí roli samice. Počátek kladení vajec signalizuje prohnutím trupu v hluboké lordóze se zadními končetinami napnutými a roztaženými. Samec reaguje složením zadních končetin do košíčkovitého tvaru nad kloakou samice. V takto vytvořeném prostoru dojde k oplození vajec. V okamžiku ejakulace samec zavírá oči. V popsané poloze setrvává pár 5 – 10 minut, přičemž samice vypudí z každého vejcovodu asi 20 cm dlouhý úsek provazcovitého rosolovitého útvaru s vajíčky. Následuje asi 5 – 10 minutová přestávka a akt se opakuje podle velikosti samice a snůšky 5 – 10 krát, načež se amplexus uvolní. (BARUS, OLIVA et al. 1992). Podle výzkumů HODROVÉ (1981 b) na polabských tůních u Čelákovic setrvávají samice ve vodě po dobu 6 dnů, samci asi 10 dnů. Snůška tvoří, jako u všech druhů ropuch, rosolovité provazce tloušťky asi 5 – 7 mm a délky 5 –

10 mm. Vajíčka jsou černá, 1, 5 – 2 mm v průměru, jejich počet ve snůšce se pohybuje mezi 1200 – 6800 kusy (LÁC 1968).

Larvální stádium trvá podle teploty vody 2 – 3 měsíce. Pulci jsou černí, poměrně malí (při vylíhnutí asi 5 mm dlouzí). Maximální délka bývá 32 mm, z toho ocas 20 mm. Ploutevní lem je tupě zakončen, vpředu nepřechází na hřbet. Spirakulum je nepárové, na levém boku, řitní otvor je v mediální rovině těla. Ústa jsou opatřena nad horní čelistí 2 řadami rohovitých zoubků (dolní řada je uprostřed přerušena), pod dolní čelistí leží 3 řady zoubků. U pulců *Bufo bufo* bývá pozorováno shlukování do početných hejn o několika tisících kusech, která pomalu proplovávají nádrží, obvykle podél břehu, v pásu širokém 20 – 50 cm a dlouhém i několik metrů.

Právě metamorfovaná mláďata měří okolo 10 mm, jsou černohnědé barvy (BARUS, OLIVA 1992).

Rozdíly mezi pulci *Bufo bufo*, *Bufo viridis* a *Bufo calamita*

Pulci ropuchy zelené jsou světlejší barvy a dorůstají mírně větších rozměrů. Svrchu jsou šedé až olivové barvy, břišní strana vpředu poněkud světlejší, zadní polovina černošedá. Byly popsány i případy albinismu pulců. (SCHALZ 1909, KAPLER 1962). Délka larev ve stádiu líhnutí kolísá mezi 3, 7 – 4, 6 mm, průměrně 4, 23 mm (BARUS et OLIVA 1992).

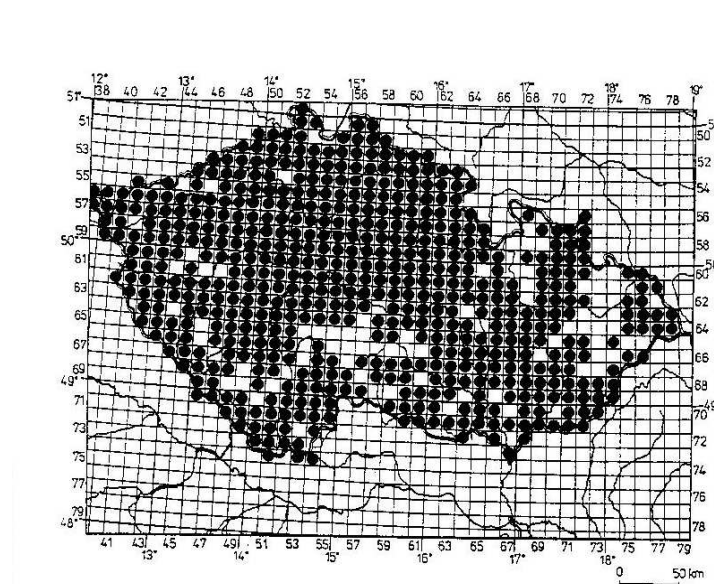
Pulci ropuchy krátkonohé jsou podobní pulcům ropuchy obecné, menší než pulci jiných evropských žab. Jejich maximální délka bývá 30 mm. Jako rozlišovací znak se uvádí, že u pulců *B. calamita* je 2. řada zoubků na horním rtu uprostřed přerušena širší mezerou než u *B. bufo*, ústa jsou užší než je vzdálenost mezi očima. Ještě před vytvořením předních končetin se objevuje na hřbetě světlý proužek podél páteře (BARUS et OLIVA 1992).

Larvální vývoj je velmi rychlý a trvá 6 – 8 týdnů (SCHEIBER 1912, GISLÉN et KAURI 1959).

3.2. Rozšíření ropuchovitých Bufonidae v České republice

Bufo Bufo

Plošné rozšíření ropuchy obecné.



Obrázek č. 1 Rozšíření Bufo bufo v ČR, podle Atlasu rozšíření obojživelníků v České republice, Jiří Moravec , 1994.

3.3. Rozšíření ropuchovitých Bufonidae v Evropě a ve světě

Bufo calamita

Rozšíření: Ve Francii, v Polsku a Švédsku patří k charakteristickým biotopům písčité mořská pobřeží, ve Švédsku byla zastižena i v brakické vodě o salinitě 3, 6 promile (ANGEL 1946, GISLÉN et KAURI 1959). Žije v celé Západní a střední Evropě. Obývá Anglii, dále Francii, Belgii, Holansko, Dánsko, Německo, žije v jižním Švédsku, kde vystupuje asi až po 59 stupeň s. š.

Bufo viridis

Rozšíření: Obývá větší část Evropy (chybí v Anglii, západní polovině Francie, v Belgii a na Pyrenejském poloostrově), ve Skandinávii dosahuje na sever asi po 58 stupeň s.š. (GISLÉN et KAURI 1959), obývá Baleáry, Korsiku, Sardinii, Sicilii, Krétu, dále jihozápadní, západní, střední Asii až do západního Mongolska, je rozšířena i v severní Africe, cca po 23 stupeň s. š. (ANDERSON 1935).

Vystupuje také poměrně vysoko, na Slovensku do výšky 1400 m (OPATRŇÝ 1982), v Alpách do výšky 1900 m (ANGEL 1946). V Himaláji byla nalezena ve výšce 4560 m (ANGEL 1946).

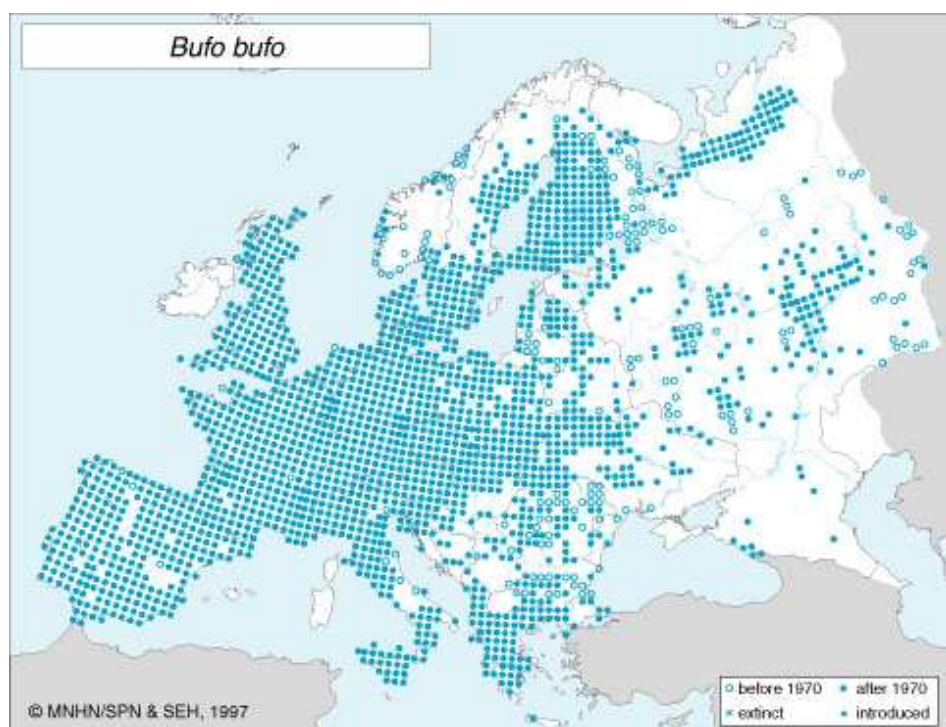
Na jihu Evropy obývá i poměrně suché oblasti ve stepích, polopouštích, v oázách, v krasových územích. Ze všech našich obojživelníků je nejodolnější proti suchu. OPATRŇÝ (1979 a) zjistil, že ropucha zelená přežije i krátkodobou ztrátu tělesné tekutiny v hodnotě 50 procent původní hmotnosti těla. Rovněž vůči salinitě prostředí je méně citlivá než jiní naši obojživelníci. Místy (např. ve Švédsku) byla zastižena i v brakické vodě (GISLÉN et KAURI 1959).

CYRÉN (1923) uvádí pozorování většího počtu exemplářů ve vodě mořského zálivu u Švédského ostrova Öland. DINESMSAN (EX ISKAKOVA 1959) uvádí nálezy z Aralského jezera, při salinitě 10, 4 – 11, 4 promile. V jižním Maďarsku obývá a rozmnožuje se v prostředí solného jezera Kunfehértó při pH 9,3 (MARIÁN 1968).

Je známo asi 100 druhů (v užším pojetí) resp. okolo 250 druhů (v širším pojetí rodu) téměř kosmopolitně rozšířených, nevyskytují se v Austrálii, na Nové Guineji, Madagaskaru a v Polynésii (BARUŠ, OLIVA et al. 1992).

V Evropě a v ČR žijí 3 druhy. (SCHREIBER 1912, NOBLE 1954, TEREŇTJEV et ČERNOV 1949, BANŇIKOV et al. 1977, DUELLMAN et TRUEB 1986).

***Bufo bufo bufo* (LINNAEUS 1758)**



Obrázek č.1 Rozšíření rodu *Bufo bufo* v Evropě

Citation: AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation.
[web application]. 2008. Berkeley, California: AmphibiaWeb. Available:
<http://amphibiaweb.org/>.

Rozšíření: Obývá takřka celou Evropu, s výjimkou severské tundry, Irska, Pyrenejského, Apeninského a Balkánského poloostrova ale i Irska, Kréty, Korsiky, Sardinie a Baleár, lze se s ní setkat v Rusku až po Bajkalské jezero.

Bufo bufo spinosus (DAUDIN, 1803) obývá krajiny okolo Středozemního moře s výjimkou Kréty, Korsiky, Sardinie a Baleár, dále v severozápadní Africe a v Malé Asii. *Bufo bufo* lze rozdělit ještě na geografické rasy:

Bufo bufo verrucosissima (PALLAS 1813) obývá pouze Kavkaz.

Bufo bufo japonicus (SCHLEGEL 1838) obývá Japonsko.

Bufo bufo gargarizans (CANTOR 1842) obývá Čínu.

Bufo bufo asiaticus (STEINDACHTER 1869) obývá území od Bajkalského jezera po Sachalin.

Bufo bufo gradescicola (MÜLLER et HELLMICH 1935)

Obývá centrální Španělsko.

V Asii vystupuje ropucha obecná v horách do výšky 3000 m (BARUŠ et OLIVA 1992). V Alpách se vyskytuje do výšky 2100m (ANGEL 1946), v Tatrách do výše 1900m (LÁC 1961 b).

3.4. Ohrožení a ochrana obojživelníků

Význam obojživelníků

Jsou důležitou součástí zdravé přírody a významným prvkem celého ekosystému. Živí se především hmyzem a drobnými bezobratlými.(Odhaduje se, že např. jediná populace rosničky *Adrie crepitans* čítající asi 1000 jedinců by mohla zkonzumovat 5 miliónů bezobratlých za rok). Tím pomáhají zemědělství celého světa a minimalizují šíření nemocí včetně malárie. Obojživelníci slouží zároveň také jako potrava pro větší predátory. V oblastech, kde došlo k poklesu stavu obojživelníků, došlo k nárůstu škůdců a hmyzu, který přenáší nejrůznější nemoci včetně těch lidských. (EAZA a ZOO Liberec). Jsou indikátory zdravého životního prostředí. Jejich úbytek vždy znamená zhoršení životního prostředí a varování pro další druhy včetně lidí. Kůže obojživelníků obsahuje látky, které chrání před mikroby a viry. Jsou nadějí pro lékařskou vědu při vyvíjení nových léků. Žáby se objevují v nejrůznějších lidských kulturách již několik stovek let jako symbol života a štěstí.

Ničení přirozeného prostředí

Jak velké a nenapravitelné škody může mít těžba tropického nížinného lesa, ukazuje případ Srí Lanky. V roce 1993 byl počet popsáných druhů obojživelníků na tomto ostrově 38, následný pětiletý průzkum zbývajících pralesů přinesl objev dalších více než 200 druhů obojživelníků pravděpodobně endemických pro tuto oblast, což ze Srí Lanky udělalo druhově nejbohatší oblast na světě. Nejvíce šokujícím faktem v této souvislosti však je údaj, podle něhož je současná rozloha pralesa na ostrově (a tím i druhová diverzita obojživelníků) zjevně pouhým zbytkem dřívějšího stavu.

Za posledních 150 let zde bylo totiž vykáceno 96% (!) původních pralesů. Více než polovina obojživelníků zmiňovaných přírodovědci, kteří zkoumali Srí Lanku před rokem 1900, již nebyla nalezena a patrně již vymřela (DE SILVA et WALKER 1998, PETHIYAGODA et MONAMENDRA – ARACHCHI 1998, WEERAKOON 2001, MEEGASKUMBURA et al. 2002)

Populace obojživelníků také významně ovlivňuje vysušování mokřadů. Jednotlivým druhům tak ubývá míst, kde se mohou rozmnožovat (JOHNSON 1992).

Toxické látky

Destrukce prostředí patrně není hlavní příčinou náhlých a velmi rychlých populačních změn a vymírání typu Monteverde, činí však jednotlivé druhy citlivější k různým jiným vlivům. Jedním z nich může být zvýšená koncentrace toxických látek (těžké kovy, pesticidy, insekticidy, fungicidy, aromatické uhlovodíky, sloučeniny dusíku apod.) v prostředí, na které jsou obojživelníci díky své prostupné kůži i vaječným obalům velmi citliví ve všech životních stádiích (BISHOF 1992, CAREY et BRYANT 1995). U obojživelníků, ryb, plazů i ptáků byl zjištěn negativní vliv určitých toxických látek (které mají podobné účinky jako hormony) na množství a životaschopnost spermií a na vývoj pohlavní soustavy a změnu pohlaví (DALTON 2002, GOLEMAN et al. 2002, HAYES et al. 2002, WHITTGOT 2002).

Pesticidy jsou látkou, která patrně způsobuje značné zvýšení počtu somatických deformací larev i dospělých obojživelníků (BERYL et al. 1993).

Kyselost vodního prostředí (pH) má velký vliv na distribuci obojživelníků, reprodukci, růst a mortalitu embryí i larev (FREDA ET DUNSON 1986, FREDA ET AL 1991, WYMAN ET JANCOLA 1992).

V roce 1966 popsal biolog J.Savage nový druh ropuchy, žijící v horách mlžného lesa Monteverde v Kostarice: ropuchu zlatou (*Bufo periglenes*). Bylo je možno pozorovat jen v prvních týdnech období dešťů. Na zbytek roku zmizely. Území výskytů leželo v soukromé přírodní rezervaci. Navzdory přísným ochranným opatřením však celá populace roku 1987 zmizela. Příčiny jsou komplexní a zcela diskutabilní. Celá pobřežní oblast je klimaticky pod vlivem EL Nina. V letech 1986 - 1987 nastala extrémní sucha.

U několika zbývajících potoků se shromažďovaly ropuchy zlaté, pralesničky harleklín a jiné vzácné druhy žab. Tamní cizopasné mouchy druhů *Notocheata bufonivora* zničily jednu třetinu všech obojživelníků. A když konečně nastal dlouho očekávaný déšť, přinesl obojživelníkům smrtící jed. Biocidy používané na plantážích v údolí byly větry zanášeny do hor, tam se sloučily s mlhou a později s deštěm spadly na zem. Rozpustnost organických sloučenin v mlze je tisíckrát vyšší než je podle dosud známých přírodních zákonů možné.

Ropuchy, které přežily dlouhé období sucha byly otráveny a spolu s nimi téměř všechny další druhy obojživelníků. Některé z těch kdysi nejhojnějších se po letech podařilo objevit znovu. Ropucha zlatá ani pralesnička harleklín však mezi nimi nejsou.

Aby se zajistilo přežití alepoň blízké příbuzné, ropuchy žlutohlavé (*Bufo fastidiosus*), bylo několik jedinců odchyceno a převezeno do Německa, kde se chovají do dnes.

UV záření

Jedna z navrhovaných hypotéz pro příčiny rychlého úbytku či dokonce vymírání je negativní vliv zvýšeného množství dopadajícího ultrafialového záření (především UV – B složky) v důsledku ubývání ozónu ve vyšších vrstvách atmosféry (BLAUSTEIN et al. 1994). Zejména embrya během nitrovaječného vývoje jsou na množství UV záření velmi citlivá (BLAUSTEIN 1995). Proto jsou také druhy, které kladou vajíčka na osluněná místa ohroženější než druhy, kladoucí pod kameny nebo mezi listy vodních rostlin (MARCO et al. 2001). UV záření může být hlavní příčinou vymírání hlavně horských druhů obojživelníků, jelikož ve vyšších nadmořských výškách je množství dopadajícího UV záření vyšší (BLAUSTEIN et al. 1994, NAGLE et HOFER 1997, ANZALONE et KATS 1998). Tloušťka ozónové vrstvy je navíc nejmenší v zimním a jarním období, tedy v době, kdy dochází k rozmnožování a kladení vajec mnoha druhů.

Introdukce nepůvodních druhů

Introdukované rostliny mohou měnit chemismus půdy a také skladbu společenstva bezobratlých živočichů, jimiž se obojživelníci živí.

V pohoří Sierra Nevada způsobilo vysazení pstruhů a lososů vymizení či výrazný úbytek pěti ze sedmi druhů obojživelníků. V 60% rybníků, dříve obývaných žábami, jsou teď pouze introdukované ryby (BRADFORD 1989).

Velké nepřátele však našli obojživelníci i ve vlastních řadách. Vysazování skokanů volských (*Rana catesbeiana*) kvůli produkci žabích stehýnek a ropuch obrovských (*Bufo marinus*) jako predátora škodlivého hmyzu na plantážích cukrové třtiny vedlo k negativním trendům početnosti původních druhů. Skokan volský v Kalifornii zlikvidoval populaci místních skokanů *Rana aurora* a *R. boylei* (FISHER et SHAFFER 1996, KIESECKER et BLAUSTEIN 1997). Ideální prostředí s minimem přirozených nepřátel našla ropucha obrovská v Austrálii, kde se rozšířila po celém kontinentu a živí se většinou původních druhů (KAISER et al. 1994).

Nemoci

Přestože výše uvedené faktory negativně ovlivňují početnost populací obojživelníků, prudké dramatické poklesy abundance některých druhů během několika málo let či dokonce měsíců mají za hlavní příčinu nový faktor, jehož důsledky teprve objevujeme (POUDS et CRUMP 1994).

Karen Libsová objevila v roce 1992 v kostarické oblasti Las Tablas najednou hned několik mrtvých a umírajících žab (LIPS 1998). V průběhu následujících čtyř let se v této oblasti značně snížil počet jedinců dříve velmi početných pěti druhů žab. Mrtvé žáby byly nacházeny ve svých přirozených pozicích, což ukazovalo na velmi rychlou smrt.

Podobně rychlé vymírání žab bylo zaznamenáno na východním pobřeží Austrálie, kde vymřelo nejméně 14 druhů pralesních žab. Vše nasvědčovalo tomu, že příčinou je nějaký vysoce virulentní a vodou přenášený patogen. Při srovnání vzorků kůže uhynulých žab byl nalezen jeden nebo možná více druhů hub ze skupiny Chytridiomycota. Tyto houby jsou častými patogeny rostlin a hmyzu, ale dosud nebyly zjištěny u obratlovců (BERGER et al. 1998).

Ve stejné době byla chytridiomykóza zjištěna i ve Spojených státech, později i v Africe, Jižní Americe a na Novém Zélandu. V Austrálii urazila od roku 1998 přes 6 000 km. Byla zde zjištěna u 24 druhů žab, u 11 z nich už způsobila drastické vymírání. Vymřely např. žáby z čeledi Rheobatrachidae (tlamorodkovité) s unikátní

strategií vývoje zárodku v matčině žaludku, přeměněném dočasně na dělohu. Vyhynutím této unikátní žáby ztratilo lidstvo pravděpodobně i možnost objevení látky na výrobu léku na závažné nemoci žaludku, možná i rakoviny (REHÁK 2008).

Nakažené žáby se chovají zmateně a během 7 – 70 dní hynou. Proč, to se zatím přesně neví. Vědci se domnívají, že plísní napadená kůže neumožňuje kožní dýchání, nebo žáby zabíjí toxiny, které plíseň produkuje. V laboratorních podmínkách lze žábu vyléčit, v přírodě je odsouzená k záhubě.

V roce 1998 se objevila tato nemoc v Evropě, a to ve Španělsku u druhu *Alytes obstetricans* (SPEARE et BERGER 2000, BOSCH et al. 2000).

Dnes byla již zaznamenána celkem ve 14 zemích Evropy včetně sousedního Německa. Prozatím byla ve všech případech kromě jednoho (*Rana arvalis* u Berlína) zjištěna u žab v zajetí. Prezident České herpetologické společnosti Ivan Reháček se domnívá, že zjištění výskytu chotridiomykózy na našem území není otázkou času, ale spíše jen monitoringu (REHÁK 2008).

Dodnes byl izolován pouze jeden patogenní druh houby z rodu *Dendrobates auratus* a popsán pod jménem *Batrachochytrium dendrobatidis*) LONGCORE et al. 1999). Není však jisté, jestli jiné druhy žab nenapadají ještě jiné druhy chytridiomycet. Ani mechanismus působení houby není znám. Možností je několik. Rostoucí hyfy mohou způsobovat zesílení pokožky a omezit tak její prostupnost pro kyslík či vodu nebo vylučovat toxické látky (BERGER et al. 1998). Záhadou je i její původ.

Pravděpodobně vznikla v Severní Americe. Šíří se velmi rychle, především s exportem živých zvířat. Také do Austrálie se pravděpodobně dostala s dovezenými obojživelníky počátkem sedmdesátých let.

Alternativou k hypotéze infekce šířící se z jednoho centra je teorie o koexistenci houby a obojživelníků. V nenarušeném prostředí není houba patogenní a jedinec ji dobře snáší. Změna životních podmínek však tuto rovnováhu vychýlila a narušený imunitní systém není schopen houbě čelit (KIESECKER et BLAUSTEIN 1995, KIESECKER et al. 2001).

Zvláštní je i odlišná rezistence jednotlivých druhů. Tato houba se vyskytovala již v minulém století u drápatky (*Xenopus laevis*). Tato žába byla po dlouhá desetiletí používána na výzkumné účely a především k těhotenským testům.

Téměř všechny populace této žáby jsou již nakažené, žáby však dosud neprokazují žádné klinické příznaky. Také australská rosníčka (*Litoria gracilenta*) přežívá na lokalitách postižených chytridiomykózou v nezměněné početnosti.

Třetí hypotéza předpokládá změnu virulence patogenu samotného v důsledku změn životního prostředí (LIPS 1999).

Chytridiomykóza nepostihuje pouze dospělé jedince, ale ovlivňuje také larvální stádia obojživelníků (LIPS 1999, FELLERS et al. 2001). U pulců napadených houbou dochází k neúplnému vývoji ústního pole, zejména k redukci odontoidů a zobáku. Stejný účinek má např. i DDT, glukokortikosteroidy a zvýšená koncentrace kovů ve vodě (HAYES et al. 1997).

Houbová infekce tak způsobuje zhoršení příjmu potravy, pomalejší růst a menší velikost při metamorfóze, nicméně přímý letální efekt nemá.

Kolísání klimatu

Vzrůstající průměrná teplota, prodlužování období sucha a zvyrazňující se meziroční variabilita v množství srážek může ovlivnit populace obojživelníků cestou redukce množství kořisti a změnou dostupnosti vlhkostně vyhovujících biotopů (DONNELLY et CRUMP 1998).

Komerční lov

Přímý sběr dospělých jedinců za účelem konzumace či obchodu se živými zvířaty v ojedinělých případech může způsobit vymizení či úbytek některých druhů. Např. ve Francii se ročně zkonzumuje 300 – 400 tun žabích stehýnek, což představuje přibližně 20 000 žab. Z Asie bylo před rokem 1995 ročně exportováno okolo 200 miliónů žab. Spojené Státy spotřebují více než 625 000 kg žabích stehýnek ročně. Ačkoli existují speciální farmy na chov žab pro tento účel, většina žab v restauracích pochází z volné přírody. Metoda, jakou se žáby sbírají je brutální. Jsou zaživa nabodnuty na ocelovou tyč, useknou se jim nohy a poté jsou hozeny zpět do vody, aby zde zahynuly.

3.5. Ohrožení a ochrana obojživelníků ve světě

Krise obojživelníků je součástí globální krize biodiverzity. Obojživelníci jsou však vlivem svého přizpůsobení na život ve vlhkém prostředí ještě více zranitelní než jiní živočichové. Jejich pokožka je více propustná pro vodu, ale také pro různé škodliviny. Dýchání je až z 80 % závislé na dýchání kožním (REHÁK 2008).

Během vývoje zárodku a larvy není mateřská ochrana embrya, která dokáže odfiltrovat určitou část negativních vnějších vlivů. Genotypy jsou konfrontovány přímo s vnějším prostředím (REHÁK 2008).

50% z asi 6 000 popsaných druhů, je ohroženo vyhynutím, 33 % známých druhů je ohroženo, o dalších 23 % nemáme dostatek údajů. Ohrožených nebo již vymřelých žab je 1675 druhů, (32, 1 % všech druhů žab).

Bez okamžitého záchranářského úsilí a snahy podpořit záchranářský management, by stovky druhů těchto úžasných tvorů mohly vyhynout ještě během našeho života. Jejich lokality jsou ničené takovou rychlostí, že mnoha druhům hrozí, že by mohly zmizet dříve než vůbec zjistíme jejich existenci.

Tabulka č.1 . Status druhů v Červené knize ohrožených druhů (IUCN Red List of Threatened Species) u jednotlivých řádů:

Řád	Počet druhů	EX*	EW*	CR*	EN*	VU*	NT*	LC*	DD*	ohrožené nebo vyhubené druhy v %
Žáby (<i>Anura</i>)	5.211	32	1	401	659	582	311	2.028	1.197	32.1
Ocasatí (<i>Caudata</i>)	535	2	0	54	109	86	58	155	71	46.9
Cervoři (<i>Gymnophiona</i>)	172	0	0	1	1	3	0	53	114	2.9
Celkem	5.918	34	1	456	769	671	369	2.236	1,382	32.9

* kategorie ohroženosti druhů v Červené knize ohrožených druhů (IUCN Red List of Threatened Species): EX – extinct (vyhubený), EW – extinct in the wild (vyhubený ve volné přírodě), CR – critically endangered (kriticky ohrožený), EN – endangered (ohrožený), NT – near threatened (blízký ohrožení), LC – least concern (....), DD – data deficient (chybějící informace) zdroj: www.eaza.net

Tabulka 2: Červená kniha: hodnocení dle čeledí. Zdroj:www.eaza.net

Čeleď	Počet druhů	EX	EW	CR	EN	VU	NT	LC	DD	% Ohrožených nebo vyhynulých
Allophrynidae	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ambystomatidae	30	0	0	9	2	2	1	13	3	43.3
Amphiumidae	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0
Arthroleptidae	51	0	0	3	9	2	3	18	16	27.5
Ascaphidae	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Astylosternidae	29	0	0	2	11	8	2	5	1	72.4
Bombinatoridae	10	0	0	0	1	4	0	5	0	50.0
Brachycephalidae	8	0	0	0	0	1	1	1	5	12.5
Bufonidae	476	5	1	85	71	52	26	171	65	45.0
Caeciliidae	113	0	0	1	1	1	0	41	69	2.7
Centrolenidae	138	0	0	6	16	29	10	28	49	37.0
Cryptobranchidae	3	0	0	1	0	0	2	0	0	33.3
Dendrobatidae	234	0	0	20	29	16	14	58	97	27.8
Dicamptodontidae	4	0	0	0	0	0	1	3	0	0
Discoglossidae	12	1	0	0	0	2	4	5	0	25.0
Heleophrynidae	6	0	0	2	0	0	0	4	0	33.3
Hemisotidae	9	0	0	0	0	1	0	4	4	11.1
Hyllidae	804	1	0	71	64	47	27	431	163	22.8
Hynobiidae	46	0	0	5	10	12	2	11	6	58.7
Hyperoliidae	253	0	0	1	19	29	17	133	54	19.4
Ichthyophiidae	39	0	0	0	0	2	0	5	32	5.1
Leiopelmatidae	4	0	0	1	1	2	0	0	0	100.0
Leptodactylidae	1,238	2	0	145	247	172	61	351	260	45.7
Limnodynastidae	50	0	0	1	7	2	1	37	2	20.0
Mantellidae	158	0	0	7	12	16	12	77	34	22.2
Megophryidae	128	0	0	3	14	27	13	40	31	34.4
Microhylidae	430	0	0	6	27	39	18	177	163	16.7
Myobatrachidae	71	1	0	6	2	4	3	49	6	18.3
Nasikabatrachidae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	100.0
Pelobatidae	4	0	0	0	1	0	1	2	0	25.0
Pelodytidae	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Petropedetidae	102	0	0	3	13	8	10	39	29	23.5
Pipidae	30	0	0	1	2	0	1	21	5	10.0
Plethodontidae	365	1	0	36	82	58	37	91	60	48.5
Proteidae	6	0	0	0	1	1	1	3	0	33.3
Ranidae	666	2	0	19	61	82	60	295	147	24.6
Rhacophoridae	277	18	0	18	51	34	26	64	66	43.7
Rheobatrachidae	2	2	0	0	0	0	0	0	0	100.0
Rhinatreumatidae	9	0	0	0	0	0	0	4	5	0
Rhinodermatidae	2	0	0	1	0	1	0	0	0	100.0
Rhinophrynidae	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0.0
Rhyacotritonidae	4	0	0	0	0	1	2	1	0	25.0

Tabulka č.3 Země s nejvíce endemickými druhy

Pořadí	Stát	Počet endemických druhů
1	Brazílie	489
2	Kolumbie	337
3	Mexiko	246
4	Madagaskar	225
5	Austrálie	200
6	USA	182
7	Peru	181
8	Čína	171
9	Papua Nová Guinea	164
10	Indonésie	161
11	Ekvádor	159
12	Venezuela	155
13	Indie	154
14	Filipíny	77
15	Sri Lanka	67
16	Tanzánie	65
17	Kuba	57
18	Malajsie	56
19	Kamerun	55
20	Bolívie	53
20	Demokratická republika Kongo	53

Tabulka č. 3 shrnuje 20 zemí s největším počtem endemických druhů

(tzn. druhů, které se nevyskytují v žádné jiné zemi). zdroj...www.eaza.net

První a současně nejznámější příklad dramatického vymírání žab je již výše popsáný případ ropuchy zlaté (*Bufo periglenes*), kterou popsal v šedesátých letech Jay M. Savage (SAVAGE 1966). Ještě v roce 1987 bylo na lokalitě pozorováno více než 1 500 dospělých jedinců. V roce 1989 pak byl spatřen poslední samec ropuchy zlaté. (CRUMP et al. 1992). Samo o sobě vymizení jednoho druhu žáby by patrně nevzbudilo příliš velkou pozornost, kdyby je neprovázela úbytek či vymření dalších 19 druhů obojživelníků v rezervaci Monteverde a několik podobných událostí v různých částech celého světa (ALFORD et RICHARDS 1999, HOULAHAN et al. 2000). Tento případ je jedním z prvních zaznamenaných případů drastického úbytku a úplného vymírání.

Je ironií, že v době, kdy je ročně popsáno 1 – 2 % nových druhů (HANKEN 1999), se objevují alarmující zprávy o dramatických poklesech početnosti či vymírání některých druhů na mnoha místech celého světa (WEYGOLDT 1989, LAMARKA et REINTHALER 1991, LAURANGE et al. 1996, LIPS 1998).

Prvotním podnětem ke koordinovanému podrobnějšímu sledování změn početnosti obojživelníků na celém světě se stal 1. celosvětový herpetologický kongres v září roku 1989 v Canterbury, kde byla vyjádřena nutnost zvýšené pozornosti k populačním fluktuacím obojživelníků v jednotlivých částech světa. Následná řada konferencí a pracovních setkání vedla v roce 1991 k založení Pracovní skupiny pro ubývající populace obojživelníků (Deelining Amphibian Populations Task Force – DAPTF.) DAPTF vydává časopis Froglog, který je nejbohatším zdrojem informací o situaci ubývajících druhů obojživelníků a jejich příčinách.

3.5.1.Celosvětová krize.

Je zřejmé, že celosvětové snižování početnosti obojživelníků nelze přičítat jedinému faktoru, ale, že je výsledkem rozdílných faktorů , ať už jednotlivě, nebo v kombinaci. (KIESECKER et al. 2001). V případě, že se sejde několik negativních faktorů, je vymírání ještě mnohem rychlejší. Například změna teploty prostředí, UV záření, opakovaná sušší období, to vše může oslabit imunitní systém jedince, který následně podléhá mnohem častěji infekcím či napadení predátory. (KIESECKER et al. 2001).

V současné době hrozí vyhynutí více než jedné třetině známých obojživelníků. Tato situace si vyžaduje největší druhovou ochranu v historii. Mezinárodní Unie na ochranu přírody (IUCN) poukazuje na to, že stovky druhů obojživelníků čelí ohrožením, která nemohou být v přírodě zmírněna, a proto žádá zoologické zahrady a další instituce o jejich záchranu – zajištění populace z přírody, aby mohla být v krátké době rozmnožena.

Na tuto krizi reaguje „ Archa obojživelníků“ AArk, která byla vytvořena díky World Asociation of Zoos and Aquariums (WAZA), dvěma větvemi IUCN Species

Surfoval Commission (IUCN/SSC) – Conservation Breeding Specialist Group (CBSG) a Amphibian Specialist Group (ASG).

Patronem kampaně Amphibian Ark 2008 Rok obojživelníku se stal Sir David Attenborough.

Kampaně na ochranu obojživelníků

Evropská asociace zoologických zahrad a akvárií vyhlásila rok 2008 Rokem žáby (The Zdar of the Frog) – aby si veřejnost uvědomila krizi obojživelníků. Unie českých a slovenských zoologických zahrad jí dala název „Žáby bijí na poplach“.

17. a 18. 9. 2007 proběhl ve Washingtonu summit odborníků o záchrana obojživelníků. Jednou z posledních možností záchrany kriticky ohrožených a vymírajících druhů by mohl být chov obojživelníků v zajetí a tím zachránit alespoň určitý počet jedinců druhů nejvíce ohrožených vyhynutím.

Cílem kampaně je vzbudit povědomí o současném stavu populace obojživelníků a také různými aktivitami získat potřebnou částku 750 tisíc EUR, což zhruba odpovídá 22 milionům korun, které budou v rámci asociace EAZA použity na nejrůznější projekty podporující záchranné akce, jež vystihuje jedno z hesel kampaně: biblické Archa obojživelníků.

Situace obojživelníků v Evropě

8 nejohroženějších druhů:

macarát jeskynní (2 poddruhy)

skokan albánský (Rana shqiperica)

ropuška baleárská (Alytes muletensis)

skokan Taurus (Rana holtzi)

mlok sardinský (2 poddruhy)

ropuška (Alytes dichilleni)

žabka korsitská

skokan pyrenejský (Rana pyrenaica)

Chov v lidské péči

Chov obojživelníků v lidské péči je jedním z nejdůležitějších a nejúčinnějších způsobů, jak tuto postupující krizi zpomalit. Vybrané druhy, odchované ve vhodných ex-situ podmínkách, mohou znásobit a podpořit stávající populace tím, že mohou být vypuštěny do chráněných míst ve volné přírodě. Proto byla vyhlášena skupinou specialistů pro chov obojživelníků při IUCN/SSC (Mezinárodní unie ochrany přírody) a WAZA (Světová asociace zoologických zahrad a akvárií) kampaň na podporu ex-situ projektů po celém světě. Světová komunita zoologických zahrad a akvárií ochotně přijala tuto výzvu a poskytla vhodná zařízení a chovatelské zkušenosti v rámci svých institucí. Aby byla realizace kampaně skutečně přínosnou, je třeba získat i politickou podporu ve všech částech světa.

3.5.2. Ochrana žab , zvláště Bufo bufo v ČR

Naše žáby jsou ohrožovány především ničením jejich přirozených biotopů, zvýšenou intenzitou ultrafialového záření, chemizací zemědělské výroby a v posledních letech hlavně mohutným rozvojem automobilové a kamionové dopravy. Silnice přetínají trasy jarních tahů žab a tisíce jich hynou každoročně pod koly aut.

Ekologové i Česká herpetologická společnost se snaží informační kampaní i množstvím konkrétních akcí (zátarasů u silnic a následné přenášení obojživelníků, budování podchodů pro žáby, umísťování speciálních dopravních značek v místech jarních tahů) snižovat počet zbytečně uhynulých jedinců.

Vzhledem k výskytu nebezpečné chytridiomykózy v sousedním Německu je na místě informovanost a opatrnost u ochránců během manipulace s obojživelníky.

K šíření této nebezpečné plísně mohou nevědomky přispívat i sami ekologové při hromadném odchytu a přenášení žab při jarních tazích nebo při faunistickém průzkumu na odchytové sítě. Zárodky plísně na obuvi či odchytové síti lze zničit pouhým vysušením (ŠANDER, 2007).

Ropucha obecná je chráněna dle vyhlášky č. 395/1992Sb. Ve znění vyhl. 175/2006 – druhy ohrožené.

4. Metodika

4.1. Výběr a popis lokalit

Pracoval jsem se snůškami *Bufo bufo*. První lokalitou, kde jsem odebral snůšku byl rybník Koníř u Lišova v nadmořské výšce 550 m.n.m. Druhou lokalitou byla vodní nádrž Větrná u Malšína v nadmořské výšce 711 m.n.m. Třetím místem odběru se stala malá pískovna na Hodani u Vyššího Brodu v nadmořské výšce 750 m.n.m.

4.2. Uspořádání experimentu

K provedení pokusu bylo nutné zažádat o povolení krajského úřadu životního prostředí. (viz přílohy)

Odlovené snůšky byly umístěny do 6 akvárií, tak aby vždy 2 akvária obsahovala snůšku z jedné lokality. Tři akvária o rozměrech 50*25*30 jsem umístil do přírodních podmínek (na zahradu). Naplnil odstátou vodou a zakryl. Druhé poloviny snůšek jsem umístil do akvarijní místnosti (laboratorní podmínky), kde byly zaručeny stálé podmínky, zejména teplota vody (23°C), standardní osvětlení atd. Teplota byla měřena 2 x denně (v 7 a 16 hodin). Akvária byla vybavena vodními teploměry. Na dně akvária byla vytvořena vrstva promytého písku. Vodu v akváriích jsem měnil jednou za 14 dní (akvária nebyla vzduchována). Pro krmení pulců bylo používáno krmení Vegetable pro sladkovodní rybičky se sušenými řasami a bílkovinným komplexem. V akváriu byla též umístěna sladkovodní rostlina *Sagittaria subulata*.

4.3. Metody experimentu

Každý druhý den jsem provedl náhodný odlov 10 jedinců (pomocí akvarijních sítí) na Petrino misku. Miska byla zespodu vybavena úseky milimetrového měřítka. U takto umístěných pulců jsem měřil délku (i s ocasem). V pozdějším období vývoje šířku hlavy. Při zpozorování jedince v konečném stádiu metamorfózy, jsem jej odchytil a vypustil zpět na původní lokalitu odlovu vajíček.

K pokusu jsem využil ověřené metody pro zkoumání a popis fází vývoje exotropních larev „ Gosnerův systém „ (GOSNER 1960). Vývojová stadia jsou

ukázána na *Bufo valliceps* vyrůstající při teplotě 25°C. Gosnerův systém jsem použil na rod *Bufo bufo*. K přesnějšímu určení jsem užíval binolupy (10 x 10).

Gosnerův systém:

Embryo: Jedná se o stádia 1 – 19. Trvá 41, 1 hodin a zabírá 6, 2 % vývojového času. Po oplodnění (stádium 1) prodělává zygota rýhování až do stádia 9 bez zvětšování velikosti. Během gastrulace (stádium 10 – 12) se zárodečné vrstvy začínají formovat. Následuje formování trubicové nervové soustavy (13 – 15). Smyslové struktury se objevují během stádia 16 – 19. Během stádií 18 – 19 probíhá somatogeneze.

Líhnutí: Líhnutí probíhá ve stádiích 20 – 25, trvá 73, 5 hodin a zabírá 11, 0 % vývojové doby. Tato perioda představuje přechod z relativně nepohyblivého embrya na aktivní „žravou larvu“. Vnější žábry atrofují a formují se průduchy. Objevují se struktury a orgány související s příjmem potravy a plaváním. Také se objevují pigmenty, které začínají utvářet barevné larvální vzorce.

Larvy: Larvální stádium je nejdelší částí úseku vývoje. Probíhá 384 hodin, jedná se o stádia 26 – 41 a zabírá 57, 6 % vývojové doby. Vyznačuje se růstem těla a vývojem končetin.

Metamorfóza: Probíhá ve stádiích 41 – 46. Trvá 168 hodin a zabírá 25, 2 % vývojové doby. Během této rozhodující periody ztrácí larvy svoje larvální charakteristiky a získávají strukturu dospělců: ocas začíná atrofovat (43), larvální ústí ústrojí je nahrazeno čelistmi a jazykem (41 – 43), začínají fungovat přední a zadní končetiny. Toto období se typicky vyznačuje přechodem z vodního do suchozemského prostředí. Metamorfóza je dokončena, když se larva stane dospělcem (stádium 46) (GOSNER, 1960), (DUELLMAN AND TRUEB 1986).

5. Výsledky

5.1. Srovnání vývoje pulců z lokality „Lišovsko – rybník Koníř“, odchovávaných v laboratorních i přírodních podmínkách. (in a out)

Vajíčka byla odebrána ve stejném rybníce „ Koníř“ na Lišovsku, ležícím v nadmořské výšce 550 metrů nad mořem. Pulci byli krmeni stejným krmivem pro býložravé rybičky a oběma skupinám byly do vody zasazeny vodní akvarijní rostliny, aby vytvářely ve vodě kyslík a rovněž, aby sloužily pulcům za potravu. Pulci nebyli vystaveny žádnému predatornímu tlaku. Jediná odlišnost byla v teplotě vody, která na rozdíl od stálé teploty v akváriu, podléhala v přírodních podmínkách poměrně velkým teplotním výkyvům. Teploty byly měřené ob den, ráno v 7 hodin a odpoledne v 16 hodin. K odchovu pulců byla používána vždy nejméně 2 hodiny odstátá voda.

5.1.1. Pulci odchovávaní v laboratorních a přírodních podmínkách

Laboratorní podmínky:

Teplota byla po celou dobu stálá, nekolísavá (22, 5 – 23°C). Vývoj byl plynulý, nevytvářely se velké rozdíly mezi pulci jak do velikosti, tak i podle jednotlivých stupňů Gosnerovy stupnice. V měřeném a pod binolupou sledovaném vzorku byly rozdíly většinou jen o 2 – 3 stupně Gosnerovy stupnice. Větší rozptyl se objevil až po 20. 6. 2007. Dle předpokladů pulci v této skupině rychleji rostli, rychleji se vyvíjeli, ale před ukončením metamorfózy se obě skupiny téměř vyrovnaly.

Přírodní podmínky: (out)

V přírodních podmínkách byly velké výkyvy teplot mezi ranní teplotou, měřenou v 7 hodin ráno a odpolední, měřenou v 16 hodin. Rozdíly byly největší

v období mezi 20.4. 2007 – 20. 5. 2007 – v průměru 10, 714 °C, v období mezi 20. 5. 2007 – 20. 6. 2007 to bylo v průměru o 7, 876 °C a v období od 20. 6. 2007 to bylo o 6, 966°C.

V této skupině byl pozorován po 10. 6. 2007 velký rozdíl pulců jak do velikosti, tak i do rozptylu podle jednotlivých stupňů Gosnerovy stupnice. Náhodně vylovený a měřený biomateriál (10 pulců) se lišil po 10.6. 2007 o 10 – 14 jednotlivých stupňů Gosnerovy stupnice.

5.1.2. Průměrný stupeň vývoje pulců dle Gosnerovy stupnice

<u>Dat.</u>	<u>IN</u>	<u>OUT</u>
20.4. 2007	19,4	16,1
22.4.	17,8	16,8
24.4.	22,0	17,1
26.4.	22,8	17,5
28.4.	24,0	17,5
30.4.	24,9	17,8
2.5.	25,4	20,4
4.5.	26,0	21,0
6.5.	26,5	21,4
10.5.	27,8	23,4
12.5.	28,0	23,8
14.5.	27,2 + (Tento pokles je způsoben náhodným odlovem)	24,9
16.5.	28,6	24,8 (+)
18.5.	30,4	25,9
20.5.	30,3 (+)	26,1
22.5.	31,0	27,4
24.5.	33,6	28,5
26.5.	35,9	29,2

28.5.	37,3	29,3
2.6.	37,5	30,5
6.6.	38,6	31,1
8.6.	40,1	32,4
10.6.	39,6 (+)	34,3
14.6.	39,8	34,9
16.6.	40,8	36,6
20.6.	41,3	37,9
24.6.	42,9	40,2
26.6.	42,3 (+)	40,1 (+)
30.6.	42,5	40,9
2.7.	42,5	41,3
4.7.	42,9	41,9
7.7.	44,8	43,3
9.7.	45,0	44,0

Jak je vidět z tohoto přehledu, vajíčka a pulci se nejprve nejrychleji a mnohem vyrovnaněji vyvíjeli v laboratorních podmínkách. V přírodních podmínkách se po 20.6. 2007 vytvořily 2 skupiny pulců, a to větší a více vyvinutí (dle Gosnerovi stupnice) a menší a pomaleji se vyvíjející. Předpokládám, že někteří pulci se dokázali dobře zadaptovat na velký rozdíl denních a nočních teplot, zatímco část vzorku ale vlivem tohoto faktoru zaostávala. V laboratorních podmínkách bylo tento jev možno sledovat až v období po 26.6.2007 a nebyl tak výrazný.

Rozdíly ve vývoji a pokračující metamorfóze byly na konci sledovaného období téměř vyrovnány, mladé žabky (vývojový stupeň 45, 46) byly na místo svého odebrání (rybník Koníř na Lišovsku) vypouštěny téměř ve stejném čase.

Lze učinit závěr, že v jarním období a v počátečním létě, kdy jsou velké rozdíly mezi noční a denní teplotou vody, se pulci vyvíjejí rychleji v laboratorních podmínkách. Později však vlivem ustálení teploty vody a také vlivem příznivých podmínek venkovního prostředí (čerstvý vzduch, vliv slunce i v zastíněném místě, vyšší teploty během dne) se naopak urychluje vývoj pulců v přírodním prostředí. Mortalita: Úhyn jednoho pulce, stagnujícího ve vývoji v přírodních podmínkách.

5.2. Srovnání vývoje pulců z lokality „ Pískovna na Hodani „

Vajíčka byla odebrána z pískovny na Hodani, ležící v nadmořské výšce 750 m.n.mořem.

5.2.1. Pulci odchovávaní v laboratorních a přírodních podmínkách

Laboratorní podmínky:

Teplota byla po celou dobu stálá, nekolísavá (22, 5 – 23°C). Vývoj byl plynulý, nevytvářely se velké rozdíly mezi pulci jak do velikosti, tak i podle jednotlivých stupňů Gosnerovy stupnice. V měřeném a pod binolupou sledovaném vzorku byly rozdíly většinou jen o 2 – 3 stupně Gosnerovy stupnice. Větší rozptyl se objevil až po 20. 6. 2007. Dle předpokladů pulci v této skupině rychleji rostli, rychleji se vyvíjeli.

Přírodní podmínky:

V přírodních podmínkách byly velké výkyvy teplot mezi ranní teplotou, měřenou v 7 hodin ráno a teplotou odpolední, měřenou v 16 hodin. Rozdíly byly největší v období mezi 20.4. 2007 – 20. 5. 2007 – v průměru 10, 714 °C, v období mezi 20. 5. 2007 – 20. 6. 2007 to bylo v průměru o 7, 876 °C a v období od 20. 6. 2007 to bylo o 6, 966°C.

Pulci byli krmeni stejným krmivem a v akváriích měly vysazené stejné rostliny.

5.2.2. Průměrný stupeň vývoje pulců dle Gosnerovy stupnice:

<u>Dat.</u>	<u>IN</u>	<u>OUT</u>
20.4.	19,4	17,8
22.4.	20,7	18,1
24.4.	21,3	18,2
26.4.	22,0	18,4
28.4.	22,7	18,5
30.4.	23,7	18,6
2. 5.	25,3	20,0

4. 5.	25,8	21,0
6. 5.	26,6	21,1
8. 5.	27,7	21,8
10.5.	27,9	22,7
12.5.	28,5	24,0
14.5.	28,5	24,6
16.5.	29,5	25,0
18.5.	30,1	26,9
20.5.	30,9	27,1
22.5.	30,8 (+)	27,9
24.5.	31,5	28,6
26.5.	32,3	28,8
28.5.	33,3	30,4
2. 6.	34,0	31,0
6. 6.	34,7	31,7
8. 6.	36,2	32,0
10.6.	39,1	32,3
12.6.	38,8 (+)	33,3
16.6.	41,7	36,3
20.6.	40,1 (+)	38,5
24.6.	40,7	38,3 (+)
28.6.	42,7	38,8
2. 7.	44,7	40,1
4. 7.	44,0 (+)	41,8
6. 7.	45,4	41,5 (+)

I v tomto případě docházelo k zaostávání růstu a vývoje pulců chovaných v přírodních podmínkách vlivem kolísání nočních a denních teplot vody. Toto zaostávání bylo opět nejvýraznější v jarních měsících (duben, květen a v 1. polovině června).

Oproti sledovaným skupinám pulců z vajíček odebraných na Lišovsku, však toto zaostávání v průměru zůstalo i v červenci, v období kdy pulci z laboratorních podmínek dokončovali metamorfózu. (6.7. 2007 průměrné stádium larev v laboratorních podmínkách bylo 45,4 a v přírodních podmínkách 41,5). Toto průměrné zaostávání dopadá však na vrub několika jedinců, kteří ještě v době po 20.6. 2007 byli ve stádiích 33 – 37 Gosnerovy stupnice. Tyto opožděné larvy dokončovaly metamorfózu až v 2. polovině července. (poslední dosáhla stupně 46 až 25.7. 2007).

Vajíčka byla snesena do velmi chladné vody (písčivna na Hodani 750 m.nad mořem) a i v příznivějších podmínkách v akváriu na zahradě, kde se voda rychleji prohřála a klimatické podmínky byly mírnější (Vyšší Brod m. nad mořem) se část pulců metamorfovala přibližně ve stejné době jako pulci vykulení z vajíček v původní lokalitě. (Dle mého pozorování v době okolo 25.7. 2007 byli v této písčivně pulci ve stádiích 42 – 46, ale i mladé , již metamorfované žabky v okolí.

Pulci chovaní v laboratorních podmínkách však svůj vývoj dokončovali v průměru od 2. 6. 7. 2007. V laboratorních podmínkách lze tedy stálou teplotou vody znatelně urychlit i vývoj pulců, pocházejících z vajíček *Bufo bufo* , snesených žábami ve vyšších nadmořských výškách.

Mortalita: V laboratorních podmínkách uhynul 1 pulec ve stádiu 32 (12. 6. 2007) a v přírodních podmínkách 2 pulci 28. 6. 2007 patrně vlivem vyšší teploty vody (tento den byla mimořádně vysoká denní teplota vzduchu v odpoledních hodinách a teplota vody dosáhla +28°C).

5.3. Srovnání vývoje pulců z lokality „ Nádrž na Větrné“

Tato lokalita leží 711 m. nad mořem. Je to nově vybudovaná vodní nádrž. Přesto zde bylo na jaře 2007 nakladeno mnoho vajíček *Bufo bufo*.

5.3.1. Pulci odchovávaní v laboratorních podmínkách a přírodních podmínkách

Laboratorní podmínky:

Teplota byla po celou dobu stálá, nekolísavá (22, 5 – 23°C). Vývoj byl plynulý, nevytvářely se velké rozdíly mezi pulci jak do velikosti, tak i podle jednotlivých stupňů

Gosnerovy stupnice. V měřeném a pod binolupou sledovaném vzorku byly rozdíly většinou jen o 2 – 3 stupně Gosnerovy stupnice. Větší rozptyl se objevil až po 20. 6. 2007. Dle předpokladů pulci v této skupině rychleji rostli a rychleji se vyvíjeli.

Přírodní podmínky:

V přírodních podmínkách byly velké výkyvy teplot mezi ranní teplotou, měřenou v 7 hodin ráno a odpolední, měřenou v 16 hodin. Rozdíly byly největší v období mezi 20.4. 2007 – 20. 5. 2007 – v průměru 10, 714 °C, v období mezi 20. 5. 2007 – 20. 6. 2007 to bylo v průměru o 7, 876 °C a v období od 20. 6. 2007 to bylo o 6, 966°C.

Pulci byli krmeni stejným krmivem a v akváriích měly vysazené stejné rostliny.

5.3.2. *Průměrný stupeň vývoje pulců dle Gosnerovy stupnice:*

	<u>Dat.</u>	<u>IN</u>	<u>OUT</u>
16.4.	19,7		
22.4.	21,7		20,6
24.4.	22,7		20,1
26.4.	23,7		20,8
28.4.	24,4		21,2
30.4.	25,0		21,2
2.5.	24,5		24,5
4.5.	25,3		24,9
6.5.	25,6		
8.5.	26,4		26,1
10.5.	26,6		26,5
12.5.	27,5		26,6
14.5.	28,9		27,2
16.5.	29,8		27,5
18.5.	32,1		28,0
20.5.	32,9		
22.5.	34,1		29,4

24.5.	34,7	28,7
26.5.	36,2	29,4
28.5.	38,6	29,6
2.6.	38,4	
6.6.	41,0	
8.6.	44,3	33,4
10.6.	43,0	36,7
12.6.	41,5	38,5
16.6.	42,4	39,4
20.6.	43,2	39,4
24.6.	43,3	42,2
26.6.	43,3	41,3
28.6.	42,7	42,1
30.6.	44,0	42,5
2.7.	44,6	42,1
4.7.	46,0	42,6
7.7.	-	42,7
9.7.	-	44,2

Toto porovnání je obdobné porovnávání 2 skupin z lišovska. Na začátku pozorování mírné opožďování sledovaného vzorku v přírodních podmínkách. Největší odchylka byla 8.6. IN - 44,3 a OUT - 33,4, poté se stoupající teplotou vody v akváriích OUT, dochází k vyrovnávání vývojových stádií např.: 28.6. IN – 42,7 a OUT – 42,1 .

Přesto někteří pulci chovaní v akváriích OUT dokončují metamorfózu až v polovině července 2007. V laboratorních podmínkách je poslední přeměněný pulce vypuštěn 4.7.2007.

Přesto lze vývoj obou vzorků považovat za vyrovnaný. Ve skupině OUT byl také širší rozptyl stádií podle Gosnera (1960).

Mortalita: došlo k úhynu 2 pulců v laboratorních podmínkách z neznámých důvodů a 2 pulců v přírodních podmínkách 28.6.2007 patrně z důvodu vyšší teploty vody (+28°C).

5.4. Srovnání vzorků IN

Pro srovnání jsem vybral 6 sledování v přibližně stejných časových odstupech pro srovnání postupujícího vývoje pulců od vajíček po dokončenou metamorfózu.

<u>Dat.</u>	<u>Lišov – Koníř</u>	<u>Hodaň</u>	<u>Větrná</u>
20.4.2007	19,4	19,8	21,7
10.5.	27,8	27,9	26,6
28.5.	37,3	33,3	38,6
10.6.	39,6	39,1	43,0
24.6.	42,9	40,7	43,3
4.7.	42,9	44,0	44,6

Všechny 3 vzorky se ve stejných podmínkách vyvíjely bez velkých odchylek, metamorfózu shodně dokončovaly na začátku července.

5.5. Srovnání vzorků OUT

<u>Dat:</u>	<u>Lišov – Koníř</u>	<u>Hodaň</u>	<u>Větrná</u>
20.4. 2007	16,8	17,8	18,5
10.5.	23,4	22,7	26,6
28.5.	29,3	30,4	29,6
10.6.	34,3	32,3	36,7
24.6.	40,2	38,3	42,2
4.7.	41,9	41,8	42,5

V prvním sledování (20.4. 2007) pulci z lokality Hodaň nebyli nikterak opožděni ve vývoji, později prokazovali nejnižší průměrné hodnoty. Ke konci sledování (4.7.) došlo k vyrovnaní s oběma sledovanými vzorky. Přesto několik málo jedinců

protáhlo svoji přeměnu až do poloviny července a jeden dosáhl stupně 46 až 25.7. 2007. Tyto údaje však dle mého názoru nemají žádnou důkazní hodnotu, protože se jedná pouze o několik exemplářů (25. 7. 2007 - jedinný exemplář). Tento fakt mohl být ovlivněn i mnoha faktory vnitřními a v přírodě plně predátorů by možná tito pulci pro pomalejší růst a vývoj byli značně handikepováni a nemuseli by se dokončení přeměny ani dožít.

Celkově jsou odchylky od průměru stupňů podle Gosnera tohoto sledovaného vzorku zanedbatelné.

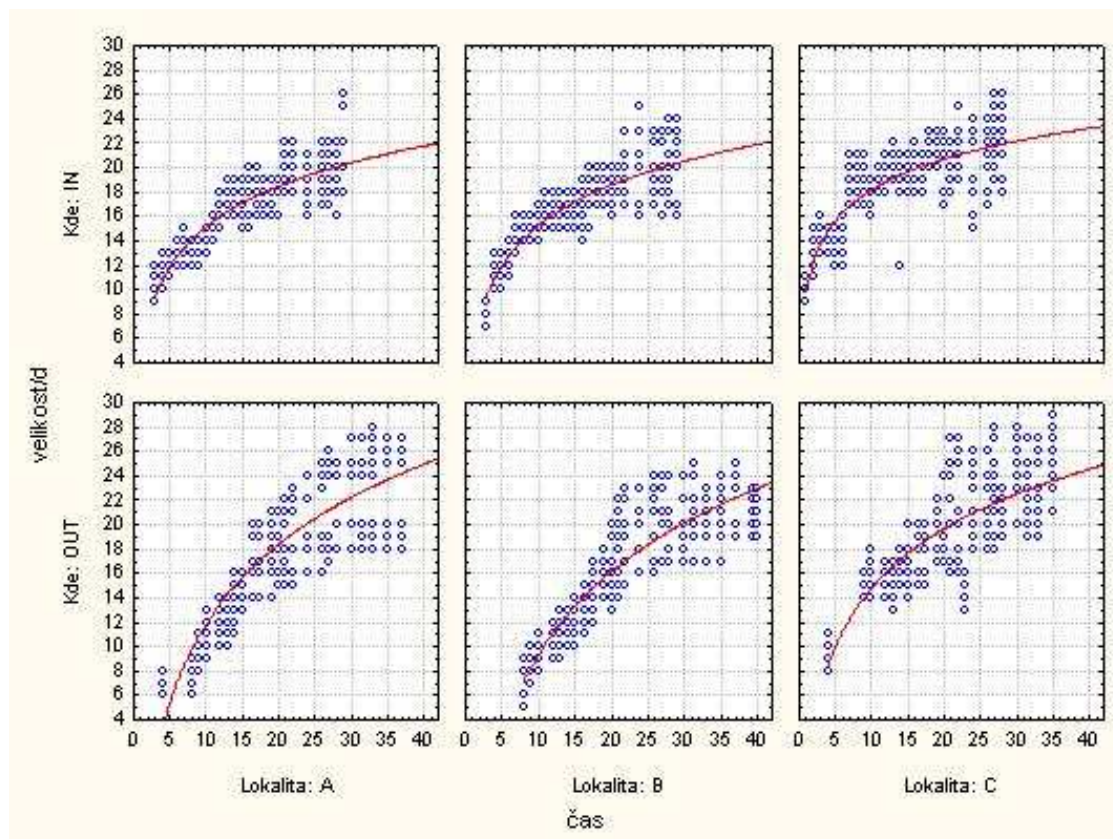
Umístíme –li vajíčka *Bufo bufo* do akvárií a zajistíme - li shodné

podmínky (stejná teplota vody, stejně vysoký sloupec vody, stejné krmivo, stejné rostliny a eliminujeme – li vliv predátorů) vyvíjejí se a metamorfuji larvy *Bufo bufo* přibližně stejně rychle.

Mortalita v obou vzorcích byla relativně nízká, v laboratorních podmínkách celkem 3 pulci, vždy z neznámých příčin a v přírodních podmínkách celkem pět pulců, jeden uhynul bez vnějších příčin po delší době stagnování v růstu a vývoji, tedy pravděpodobně z vnitřních příčin, další čtyři ve shodný den 28.6.2007 uhynuli pravděpodobně vlivem vyšší teploty vody.

Graf č. 1 Vyhodnocení výsledků všech akvárií programem

Statistica 8



Na tomto grafickém vyjádření můžeme vidět rychlost vývoje pulců na ose „x“ v závislosti na jejich velikosti osa „y“. Jeden dílek na ose „x“ znázorňuje 2 dny vývoje. Na ose „y“ můžeme vidět velikosti(délka) pulců v mm. Jak je vidět jedinci v umělých podmínkách začaly metamorfovat dříve a grafy proložené logaritmickou křivkou na začátku ukazují prudký růst a vývoj, který se později ustálí a plynule pokračuje ke konečné přeměně. Oproti tomu pulci v přírodních podmínkách začínají svůj vývoj později a z proložených křivek lze určit, že růst a vývoj larev po většinu doby byl intenzivnější než v akváriích IN. Proto pulci z přírodních podmínek ke konci vývoje dohnali vývoj pulců v umělých podmínkách.

V grafu můžeme také porovnat lokality mezi sebou. Z proložených křivek vyplývá, že pulci z lokality C (Větrná) začali a ukončili svoji metamorfózu nejdříve a to jak v umělých, tak i v přírodních podmínkách.

6. Diskuze

Při porovnávání vzorků IN se vzorky chovanými v přírodních podmínkách tu je zřejmé zrychlení vývoje vzorků IN, které je nejnápadnější ve sledovaných datech 25. 5. 2007 a 10.6. 2007, tedy koncem května a v 1. polovině června . V této době se larvy v přírodních podmínkách musely vyrovnávat s vysokými rozdíly teplot mezi dnem a nocí. Larvy chované v přírodě ale během 2. poloviny června a začátkem července tento deficit vyrovnaly. Přesto ukončení metamorfózy nastalo v průměru déle, v několika případech do 15.7. 2007 a v jednom případě byla přeměna dokončena až 25.7. 2007.

Je však dokázáno, že delší doba růstu, vývoje a přeměny nemusí být na škodu, neboť není pro pulce výhodné, když podstoupí metamorfózu příliš časně.

Nebezpečí predace pro obojživelníky začíná ve stádiu vajíčka (VILLA et al. 1992) a pokračuje po celou dobu jejich larválního vývoje (WASSERSUG et SPERRY 1977, ARNOLD et WASSERSUG 1978). Larvy obojživelníků jsou poměrně snadným cílem pro celou škálu predátorů z řad bezobratlých i obratlovců. Mezi časté obratlovčí predátory larev obojživelníků patří ryby, brodiví ptáci a drobní savci, nejsou vzácné ani případy predace ze strany ostatních obojživelníků, z bezobratlých se nejčastěji jedná o larvy vodního hmyzu (DUELMANN et TRUEB 1986).

Rychlý vývoj a časně podstoupení metamorfózy patří k antipredačním mechanismům (BERVEN 1990, RELYEA et HOVERMAN 2003) vedle např. odlišné charakteristiky (velikost, stáří) v době metamorfózy (SMITH 1987, VAN BUSKIRK et SMITH 2000).

Je však dokázáno, že kratší doba růstu, vývoje a přeměny nemusí být pro pulce vždy výhodná. Jedinci, kteří zůstávají déle ve vodním prostředí, dorůstají větších velikostí při metamorfóze a tak dosahují i větších velikostí v dospělosti (WILBUR et COLLINS 1993). Větší velikost při metamorfóze má za následek lepší fyziologické a lokomoční schopnosti v suchozemském prostředí, větší šance na přežití juvenilních jedinců, dřívější reprodukci a větší velikost jedinců při prvním rozmnožování

(WILBUR et COLLINS 1993, SMITH 1983, WOODWARD 1983, TRAVIS et al. 1985, WERNER 1986).

V případě, že pulec podstoupí metamorfózu časně, těžší sice z útěku před predátorem či jinými tlaky ve vodním prostředí, ale je následně menší a potencionálně méně zdatný než jedinec, který se přemění až ve vyšším věku, a tedy většinou u ve větší velikosti. Pulec se tímto způsobem sice zbaví nebezpečí vodního predátora, ale jeho malá velikost ho činí zranitelnějším (BERVEN 1990, RELYEA et HOVERMAN 2003). Je například méně schopným útěku před suchozemskými či semiakvatickými predátory (WERNER 1986) a navíc může být ovlivněna jeho budoucí plodnost (CHASE 1999; LIMA et DILLI 1990, SIH 1987).

Predátoři jsou pro larvy žab jedním z limitujících faktorů a mohou vyhubit veškeré společenstvo pulců, které se v rybníčku vyskytují (MacCALLUM et al. 1995).

Pulci odchovávaní v zajetí, ať již v přírodních či laboratorních podmínkách, mohou dosáhnout vyšší fitness, neboť nemusí čelit predáčnímu tlaku a spotřebovávat svoji energii na vytváření antipredačních mechanismů. Mohou zůstat ve vodním prostředí přiměřeně dlouhou dobu a dosáhnout větší velikosti před metamorfózou.

Jedinci, kteří zůstávají déle ve vodním prostředí, dorůstají větších velikostí při metamorfóze a tak dosahují i větších velikostí v dospělosti (WILBUR et COLLINS 1973).

Větší velikost během metamorfózy je spojena s vyšší fitness dospělců (BERVEN 1990). Dalším limitujícím faktorem růstu, vývoje a dosažení metamorfózy je nedostatek potravy. Při umělém odchovu není problém potravu zajistit.

V mnou sledovaných vzorcích byli pulci pravidelně krmeni a k dispozici měly i vodní rostliny, vhodné ke konzumaci.

V přírodě jsou larvy *Bufo bufo* i jiných druhů žab ohrožovány i abiotickými faktory, jako je např. vysychání periodických vod, chemické znečištění vod, či snížení pH vlivem kyselých dešťů.

Zde vzniká opět tlak na pulce, aby dokončili vývoj co nejrychleji a metamorfovali se, aniž by dosáhli dostatečné velikosti. Zde platí to, co již bylo citováno výše. Protože jsou pulci ve vodním prostředí tolik ohroženi, vyvinuly některé druhy zcela zvláštní strategie.

V amazonském pralese si velká část druhů žab vybírá pro svá vajíčka a vývoj potomstva jiná prostředí. Rosnička včelí (*Phrynohyas resinifictrix*) nebo rosníčka bradavičnatá (*Phrynohyas venulosa*) kladou vajíčka do vodou vyplněných děr ve větvích stromů, rosníčky rodu *Osteocephalus* k tomuto účelu využívají listů bromélií, podobně jako většina pralesniček z čeledi Dendrobatidae. Na otázku proč právě v amazonském pralese je tolik žab, které se vyhýbají při svém vývoji vodě, je v podstatě několik odpovědí. V amazonském pralese je vlhkost vzduchu tak vysoká, že dospělým jedincům ani vajíčkům nehrozí dehydratace. Amazonské žáby najdou ve větvích více potravy než na zemi a není zde takový predáční tlak jako ve vodě či v okolí vody.

Přežití druhu si příroda zajišťuje často kladením velkého množství vajíček. Méně častá, ale velice pozoruhodná je strategie péče o potomstvo. Např. u pralesničky černožluté sameček přenáší potomstvo do vodního prostředí na zádech, jiné druhy potomstvo krmí dalšími čerstvě snesenými vajíčky. U rosníčky buldočí (*Hyla brevifrons*) probíhá celý vývoj až po žabu ve vajíčkách, u známé Pipy americké (*Pipa pipa*) ve speciálních komůrkách v kůži zad samečka. (DIESENER, GRUBER, JANKE et al. 2003).

Ve Španělsku a ve Francii žije ropuška starostlivá (*Alytes obstetricans*). Samec tohoto druhu si obtáčí řetízky oplozených vajec okolo svých nohou. Když se mají líhnout pulci, sameček je odloží do rybníka či jiné vodní nádrže. Hrabatka drsná (*Pyxicephalus adspersus*) žijící i v suché savaně jižní Afriky klade vajíčka do kaluží a dolíků zaplavených deštěm. Samec u nich zůstává a hlídá vajíčka i pulce. Samec také vyhrabává mezi kalužinami kanály, aby pulci mohli odplavat do rozsáhlejších vodních nádrží. Obdobně se chovají samice jiné africké pozoruhodné žáby, prasatky mramorové (*Hemissus marmoratus*). U nosatky Darwinovi (*Rhinoderma Darwini*) spolkně samec až 15 vajíček a nosí je ve svých rezonančních měchýřcích, kde se z nich líhnou pulci. Ti žijí z vlastního žloutku a když se přemění v malé žabičky, vylezou z tlamy samce. Zcela unikátní strategii péče o potomstvo vyvinula dnes již vyhynutá tlamorodka zázračná (*Rheobatrachus peronii*). Tato žába spolykala oplozená vajíčka. Její žaludek, orgán sloužící k rozkladu spolykané potravy, se dokázal na určitý čas přeměnit v dělohu, orgán, který chrání vývoj zárodku. Vyvinuté malé žabky pak vyskákaly samici z tlamky přímo do vody. (BURNIE et al. 2002, MORAVEC 1999).

Odchov larev kriticky ohrožených žab a ocasatých obojživelníků a následné vypouštění metamorfovaných jedinců, nebo již (pokud by byly vhodné podmínky) jedinců schopných rozmnožování do volné přírody, by pomohl udržet jejich počet na neklesající úrovni anebo jejich počet i zvýšit. V umělých odchovech by vlivem vytvoření pro pulce výhodných abiotických a biotických podmínek jednak klesla mortalita na minimum, ale také by jedinci mohli dorůst větší velikosti před metamorfózou a dosáhnout tím vyšší fitness v dospělosti (BERVEN 1990).

Jako lepší variantu vidím chov v přírodních podmínkách, pouze s krmením pulců a zamezením přístupu predátorů. Tito pulci zvláště v jarních měsících budou o něco pomaleji růst a pokračovat ve vývoji, ale jelikož nebudou pod žádným predáčním tlakem, ani nebudou ohrožováni vysycháním či znečištěním nádrže či dalšími nepříznivými biotickými či abiotickými faktory, nebudou provádět metamorfózu urychleně, ale dosáhnou nejprve optimální velikosti. Metamorfóza u několika jedinců může proběhnout později, ale oproti pulcům z laboratorních podmínkách budou přeměněné žabky odolnější vůči výkyvům teploty vody i vzduchu.

V umělém odchovu žab a zvláště jejich larev v ZOO vidím velkou naději pro záchranu jednotlivých kriticky ohrožených či dokonce vymírajících druhů. Zoologické zahrady mohou pomoci k jejich záchraně, tj. k vytvoření záložních populací v lidské péči. Dalším úkolem chovu obojživelníků v zajetí je přispívat k poznávání života jednotlivých jejich druhů, vytvářet výchovné projekty a zvyšovat ekologické uvědomění populace.

Byl bych moc rád, kdyby i moje práce alespoň trochu pomohla zvýšit zájem a informovanost o druhu *Bufo bufo* ale i o ostatních druzích žab, o jejich velké globální krizi a potřebě je důsledně chránit.

Proto jsem ve své práci zmínil i některé specifické zajímavosti z říše žab, jako např. péče o potomstvo u některých druhů, protože se domnívám, že poznání života je základem zájmu o určitý druh a jeho ochranu. Proto jsem na závěr své práce zvolil citát profesora Veselovského: „**Milovat zvířata znamená je znát**“.

7. Závěr

Bylo zjištěno, že výkyvy teplot mezi nízkou teplotou v noci a ráno a vyšší teplotou odpoledne zpomalují růst a vývoj pulců Bufo bufo.

Bylo ale i zjištěno, že pulci chovaní v přírodních podmínkách vlivem vyšších teplot v létě své opoždění v růstu a vývoji doženou a téměř se srovnají se vzorkem chovaným pouze v laboratorních podmínkách.

Bylo zjištěno, že dostatek krmiva a eliminace predace vede k minimální mortalitě pulců.

Byly shromážděny poznatky o biologii vývoje žabích larev, které mohou být užitečné pro ZOO zvláště nyní, kdy odchov kriticky ohrožených druhů v zajetí může být jedinou cestou jejich záchrany.

8. Použitá literatura

Andersson L. G., 1935: Reptiles and batrachians from the Central Sahara. Femte Földjen, Ser.B, Göteborg, 4 (10): 1 – 19.

Alford, R A., Richards, S.J., 1999: Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Annual Review of Ekology and Systematics* 30: 133 – 165.

Angel F., 1946: Reptiles et Amphibiens. In: Faune de France, 45, Paris, 204 pp.

Anzalone, C.R., Kats, L.B., Gordon, M.S., 1998: Effects of solar UV –B radiation on embryonic development in *Hyla cadaverina*, *Hyla regilla*, and *Taricha torosa*. *Conservation Biology* 12(3): 646 – 653.

Arnold S. J., Wassersug, R. J. (1978): Differential predation on metamorphic anurans by garter snakes (*Thamnophis*): Social behavior as a possible defense. *Ecology* 59: 1014 – 1022.

Bannikov A.G., Darevskij I.S., Iščenko V.G., Rustamov A.K., Ščerbak N.N., 1977: *Opredelitel zemnovodnych i presmykajuščichsja fauny SSSR*. Izd. Prosveščeniye, Moskva, 414 pp.

Baruš V., Oliva O. et al., 1992: *Obojživelníci Amphibia*. Československá akademie věd.

Beebee, T.JC., Flower, R.J., Stevenson, A.C., Patrick, S.T., Appleby, P.G., Fletcher, C., Marsh, C., Natkanski, J, Rippey, B., Battarbee, R.W., 1990: Decline of the naterjack toad *Bufo calamita* in Britain: palaeoecological, documentary and experimental evidence for breeding site acidification. *Biological Conservation* 53(1): 1-20

Berger, L., Speare, R., Daszak, P., Green, D.E., Cunningham, A.A., Goggin, C.L., Slocombe, R., Ragan, M.A., Hyatt, A.D., McDonald, K.R., Hines, H.B., Lips,

K.R., Marantelli, G., Parkes, H., 1998: Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* 95(15): 9231 – 9036.

Berrill, M., Betram, S., Wilson, A., Louis, S., Brigham, D., Stromberg, C., 1993: Lethal and sublethal impacts of pyrethroid insecticides on amphibian embryos and tadpoles. *Environmental Toxicology and Chemistry* 12(3): 525-539.

Berven K.A. (1990): Faktors affecting population fluctuations in larval and adult stages of the Wood Frog (*Rana sylvatica*). *Ecology* 71: 1599 – 1608.

Bielawski R., 1967: Nowe stanowiska *Bufo calamita Laurenti* w Polsce. *Przegląd zool.*, Warszawa – Wrocław, 11: 151 – 154.

Bishop, C.A., 1992: The effects of pesticides on amphibians and the implications for determining causes of declines in amphibian populations. In: Bishop, C.A., Pettit, K.E. (eds.). *Declines in Canadian amphibian populations: designing a national monitoring strategy*. Canadian Wildlife Service Occasional Paper 76, pp. 67 – 70.

Blaustein, A.R., Hoffman, P.D., Hokit, D.G., Kiesecker, J.K., Walls, S.D., Hays, J.B., 1994: UV repair and resistance to solar UV – B in amphibian eggs: a link to population declines? *Proceedings of the National Academy of Science, USA* 91: 1791 – 1795.

Blaustein, A.R., Wake, D.B., 1995: The puzzle of declining amphibian populations. *Scientific American* 272 (4): 36 – 61.

Bosch, J., Martinez – Solano, I., Garcia – Paris, M., 2001: Evidence of a chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad (*Alytes obstetricans*) in protected areas of central Spain. *Biological Conservation* 97(3): 331 – 337.

Bradford, D.F., 1989: Allotopic distribution of native frogs and introduced fishes in high Sierra Nevada lakes of California: implication of the negative effect of fish introductions. *Copeia* 1989(3): 775 – 778.

Bruins E., 1999: Encyklopedie teraristiky. REBO Productions, Česlice, str.32.

Burnie D., Halliday T., et al.: *Animal* 2001., 440 – 457.

Calef G.W. (1973): Natural mortality of tadpoles in a population of *Rana aurora*. *Ecology* 54: 741 – 758.

Carey, C., Bryant, C.J., 1995: Possible interrelationships among environmental toxicant, amphibian development, and decline of amphibian populations. *Environ. Health Perspec.* 103 (Suppl. 4) : 13 – 17.

Čihař J., (1989): Teraristika - Biologie a chov obojživelníků a plazů, Praha 1989.

Crump, M.L., Hensley, F.R., Clark, K.L., 1992: Apparent decline of the golden toad: underground or extinct ? *Copeia* 1992(2): 413-420.

Cyrén O., 1923: Die Wechselkröte (*Bufo viridis* Laur.) und ihre Unempfindlichkeit gegen Wärme und Trockenheit. *Blätter für Aquarien und Terrarien – Kunde*, Stuttgart 34: 149 – 150.

Dalton, R., 2002: Frogs put in the gender blender by America's favourite herbicide. *Nature* 416: 665 – 666.

De Silva, A., Walker, B., 1998: Saving Sri Lanka's living heritage. *Biologist* (London) 45(2): 71-75.

Diesener G. et al., 1997: Obojživelníci a plazi. Ikar, Praha.

Donnelly, M.A., Crump, M.L., 1998: Potential effects of climate change on two neotropical amphibian assemblages. *Climate Change* 39: 541 – 561.

Duellman W.E. et Trueb L., 1986: *Biology of amphibians*. Mc Graw-Hill Book Co., New York, 800 pp.

Duellman W.E., Trueb L., (1986): Ecology: Enemies and defense – Predators. In: *Biology of amphibians*. Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. Pp: 244 – 246.

Eibl – Eibesfeldt I., 1950: Ein Beitrag zur Paarungsbiologie der Erdkröte (*Bufo bufo* L.). *Behaviour*, Leiden, 2. 217 – 236.

Eibl – Eibesfeldt I., 1951: Nahrungserwerb und Beuteschema der Erdkröte (*Bufo bufo* L.) *Behaviour*, Leiden, 4: 1 – 35.

Fellers, G.M., Green, D.E., Longcore, J.E., 2001: Oral chytridiomycosis in the mountain yellow – legged frog (*Rana muscosa*). *Copeia* 2001(4): 945 – 953.

Fellers, G.M., Green, D.E., Longcore, J.E., 2001: Oral chytridiomycosis in the mountain yellow – legged frog (*Rana muscosa*). *Copeia* 2001(4): 945 – 953.

Fischer, R.N., Shaffer, H.B., 1996: The decline of amphibians in California's Great Central Valley. *Conservation Biology* 10(5): 1387 – 1397.

Flindt R. et Hemmer H., 1967: Nachweis natürlicher Bastardierung von *Bufo kalamita* und *Bufo viridis*. *Zool. Anz., Leipzig*, 178: 419 – 429.

Freda, J., Dunson, W.A., 1986: Effects of low pH and other chemical variables on the local distribution of amphibians. *Copeia* 1986(2): 454 – 466.

Freda, J., Sadinski, W.J., Dunson, W.A., 1991: Long term monitoring of amphibian population with respect to the effects of acidis deposition . Water Air and Soil Pollution 55(3-4): 445 – 462.

Gislén T. et Kauri H., 1959: Zoogeography of the Swedish amphibians and reptiles with notes on their growth and ecology. Acta vertebr., Stockholm, 1: 197 – 397.

Golema, W.L., Carr, J.A., Anderson, T.A., 2002: Environmentally relevant concentrations of amonium perchlorate inhibit thyroid function and alter sex ratios in developing *Xenopus laevis*. Environmental Toxikology and Chemistry 21: 590 – 597

Gosner K.L.,(1960): A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. Herpetologica 16: 183 – 190.

Hanben, J., 1999: Why are there so many new amphibian species when amphibians are declining? Trends in Ekology and Evolution 14(1): 7 -8; 151.

Heusser H., 1958: Über die Beziehungen der Erdkröte (*Bufo bufo* L.) zu ihrem Laichplatz I. Behaviour, Leiden, 12: 208 – 232.

Heyer W.R., McDiarmid R.W., Weigmann D.L. (1975): Tadpoles, predation, and pond habitats in the tropics. Biotropica 7: 100 – 111.

Hodrová M., 1981a: Beitrag zur Biometrie der Erdkröte, *Bufo bufo* (Amphibia, Bufonidae). Věst. čs. Společ. zool., Praha, 45: 35 – 46.

Chase J. (1999): To grow or reproduce ? The role of life – history plasticity in food web dynamics. American Naturalist 154: 100 – 111.

Iskakova K.I., 1959: Zemnovodnyje Kazachstana. Alma – Ata, 92 pp.

Ilayes, T.B., Collins, A., Lee, M., Mendoza, M., Noriega, N., Start, A.A., Vonk, A., 2002: Hermaphroditic, demasculinized frog after exposure to the herbicide atrazine at low ecologically relevant doses. Proceedings of the National Academy of Science, USA 99: 5476 – 5480.

Ilayes, T.B., Tzu-I Wu; Gill, T.N., 1997: DDT-like effects as a result of corticosterone treatment in an anuran amphibian: is DDT a corticoid mimic or a stressor? Environmental Toxicology and Chemistry 16(9): 1948 - 1953

Ivulahan, J.E., Findlay, C.S., Schmidt, B.R., Meyer, A.I., Kuzmin, S. L., 2000: Quantitative evidence for global amphibian population declines. Nature 400: 752 – 755.

Johnson, B., 1992: Habitat loss and declining amphibian populations. Canadian Wildlife Service Occasional Paper 1992: 71-75; No. 76.

Kabisch K. et Engelmann W. E., 1973: Disk-elektrophoretische Untersuchung der Serumproteine von Krötenbastarden (*Bufo viridis Laurenti* x *Bufo calamita Laurenti*). Zool. Anz., Leipzig, 190: 17 - 21

Kaiser, O.O., O'Grady, J.D., Jr., Green, D.M., 1994: Taxonomic status of Caribbean and South American frog currently ascribed to *Eleutherodactylus urichi* (Anura: Leptodactylidae). Copeia 1994(3): 780 – 796.

Kapler O., 1962: Albinismus a neotenie u žab. Živa, Praha, 10: 36.

Kauri H., 1955: Das Licht als hemmender faktor bei der Larvenentwicklung der Wechselkröte. Oikos, Copenhagen, 6: 78 – 91.

Kiesecker, J.M., Blaustein, A.R., 1995: Synergism between UV-B radiation and a pathogen magnifies amphibian embryo mortality in nature. Proceedings of the National Academy of Science, USA 92(24): 11 049 – 11 052.

Kiesecker, J.M., Blaustein, A.R., 1998: Effects of introduced bullfrogs and small mouth bass on microhabitat use, growth, and survival of native red legged frog (*Rana aurora*). *Conservation Biology* 12(4): 776 – 787.

Kiesecker, J.M., Blaustein, A.R., Belden, L.K., 2001: Complex causes of amphibian population decline. *Nature (London)* 410(6829): 681-683.

Kornalík F., 1967: Živočišné toxiny. Praha, 288 pp.

La Marca, E, Reinhaller, H.P., 1991: Population changes in *Atelopus* species of the Cordillera de Merida, Venezuela. *Herpetological Review* 22(4): 125 – 128.

Lác J., 1961b: Obojživelníky povodia Oravy. *Biol.Práce SAV II*, Bratislava: 33 – 59.

Lác J., 1963: Obojživelníky Slovenska. *Biol. Práce SAV*, Bratislava, 9, 2, 76 pp.

Lác J., 1968: Obojživelníky – Amphibia. In: Oliva O., Hrabě S., Lác J.: *Stavovce Slovenska I. Ryby, obojživelníky a plazy*. Vyd. SAV, Bratislava, 396 pp.

Laurance, W.F., McDonald, K.R., Speare, R., 1996: Epidemic disease and the catastrophic decline of Australian rain forest frog. *Conservation Biology* 10(2): 406 - 413

Lima S.L., Dill L. M. (1990): Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospects. *Canadian Journal of Zoology* 68: 619 – 640.

Lips, K.R., 1998: Decline of a tropical montane amphibian fauna. *Conservation Biology* 12(1): 406 – 413.

Lips, K.R., 1999: Mass mortality and population declines of anurans at an upland site in western Panama. *Conservation Biology* 13(1): 117 – 125.

Longcore, J.E., Pessier, A.P., Nichols, D.K., 1999: *Batrachochytrium dendrobatidis* gen. Et sp. Nov., a chytrid pathogenic to amphibians. *Mycologia* 91 (2): 219 – 227.

Marián m., 1968: Die Amhibien und Reptilienfaunen des Kurféhértó (Kurféhérsodasees) in Ungarn. *Verteb. Hung.*, Budapest, 10: 143 – 161.

Meegaskumbura, M.m Bossuyt, F., Pethiyagoda, R., Manamendra Arachchi, K., Bahir, M., Milinkovitch, M.C., Schneider, C.J., 2002: Sri Lanka: an amphibian hot spot. *Science* 298(5592): 379.

Mikátová B., Vlašín M., 2002: *Ochrana obojživelníků (Metodika ČSOP č.1)*. Ekocentrum Brno, str.137

Moravec J., 1994: *Atlas rozšíření obojživelníků v České republice*. Národní muzeum Praha.

Moravec J., 1999: *Svět zvířat VII. Obojživelníci, plazi*. Albatros Praha.

Nagle, A.M., Hober, R., 1997 Effects of ultraviolet radiation on early larval stages of the alpine newt , *Triturus alpestris*, under natural and laboratory conditions. *Oecologia* (Berlin) 110(4): 514 -519.

Nieden F., 1923: *Amphibia. Anura I. Das Tierreich* 46. Berlin – Leipzig, 584 pp. : 1 – 87.

Noble G.K., (1931) 1954: *The biology of Amphibia*. Dover Publ. Inc., 577pp.

Noble G.K., 1922: Phylogeny of the Salientia. I. The osteology and thigh musculature: their bearing on classification and phylogeny. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 46

Opatrný E., 1974: Contribution to the biometry of the green toad, *Bufo viridis* Laurenti, 1768 (Amphibia: Bufonidae).

Věst.čs. Společ. zool., Praha, 144: 271 – 278.

Opatrný E., 1979a: Několik poznámek k potravní biologii ropuchy zelené, *Bufo viridis* Laurenti, 1768. Acta Univ. Palackianae Olomucensis, FAC. Rer. nat., 63: 231 – 238.

Opatrný E., 1982: Dritte Übersicht der Ergebnisse der Herpetologischen faunistischen Aktion. Acta Univ. Palackianae Olomucensis, Fac. Rer. nat., 75: 95 – 103.

Opatrný in Baruš, Oliva et al, 1992: Fauna ČSFR – Obojživelníci. Academia, Praha, str. 338.

Pecina P. et Čepická A., 1979: Kapesní atlas chráněných a ohrožených živočichů. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, str. 170-171, 219

Pelantová J., 1978: The food eaten by the toad, *Bufo bufo*. Folia Zool., Brno, 27: 57 – 69.

Pethiyagoda, R., Manamendra-Arachchi, k., 1998: Evaluating sri Lanka´s amphibian diversity. Occasional Papers of the Wildlife Heritage Trust 2: 1-17.

Pounds. J.A., Crump. M.L., 1994: Amphibian declines and climate disturbance: the case of the golden toad and the harlequin frog. Conservation Biology 8(1): 72 – 85.

Rehák I., 1982: Omyly žabích samečků. Živa, Praha, 30: 68-69

Relyea R.A., Hoverman J.T.(2003): The impact of larval predators and competitors on the morphology and fitness of juvenile treefrogs. Oecologia 134: 596 – 604.

Savage, J.M., 1966: An extraordinary new toad (*Bufo*) from Costa Rica. Revista de Biologia Tropical 14: 153-167.

Schmalz P., 1909: Eine weisse Kaulquappe. Blätter für Aquarien- und Terrarien-Kunde, Stuttgart, 20: 464

Schreiber E., 1912: Herpetologia Europae. Ed. 2 Eine systematische Bearbeitung der Amphibien und Reptilien, welche bisher in Europa aufgefunden sind. G. Ficscher Verlag, Jena, 960 pp.

Smith D.C. (1983): Factors controlling tadpole populations of the chorus frog (*Pseudacris triseriata*) on Isle Royale, Michigan. Ecology 64: 905 – 911.

Smith D.C. (1987): Adult recruitment in chorus frog: effects of size and date at metamorphosis. Ecology 68: 344 – 350.

Smrčková L., Smrček M., 1990: Začínám se zvířaty. SZN, Praha, 269 str.

Sih A. (1987): Predators and prey lifestyles: An evolutionary and ecological overview. In: Kerfoot W.C., Sih A. Eds.: Predation: Direct and indirects impacts on aquatic communities. University of New England Press, Hanover, NH. Pp. 203 – 224.

Speare R., Berger L., 2000: Global distribution of chytridiomycosis in amphibians. <http://www.jcu.edu.au/chhool/phtm/PHTM/frogs/chyglob.htm>. 11 November 2000.

Strömberg G., 1979: Förekomst av paddor på Uttklippan i Blekinge. Fauna och Flora, Stockholm, 74: 217-222

Šander M.: 11.1. 2007, Informace České herpetologické společnosti.

Terent'jev P. V. et Černov S. A., 1949: Opređelitel' presmykajuščichsja i zemnovodnych. Izd. Sovet. Nauka, Moskva, 340 pp.

Travis J., Keen W.H., Juilianna J. (1985): The role of relative body size in a predator – prey relationship between dragonfly naiads and larval anurans. *Oikos* 45: 59 –65.

Van Buskirk J., Schmidt B.R. (2000): Predator – induced phenotypic plasticity in larval newts: trade – offs, selection, and variation in nature. *Ecology* 81: 3009 – 3028.

Verlag M., 1997: Průvodce přírodou – Obojživelníci a plazi. Ikar, Praha, str. 74-77

Villa J., McDiarmid, R.W., Gallardo, J.M. (1982) Arthropod predators of Leptodactylid frog foam nests. *Brenesia* 19 / 20: 577 – 589.

Wassersug, R.J., Sperry, D.G. (1977): The relationship of locomotion to differential predation on *Pseudacris triseriata* (Anura: Hylidae). *Ecology* 58: 830 – 839.

Weerakoon, D.K., 2001: Conservation status of the amphibian fauna of Sri Lanka. *Lyriocephalus* 4(1-2): 132-139.

Weygoldt, P., 1989: Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: droga as indicators of environmental deteriorations? *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 24(4): 249 – 255.

Werner E.E. (1986) Amphibian metamorphosis: Growth rate, predation risk, and the optimal size at transformation. *American Naturalist* 128: 319 –341e

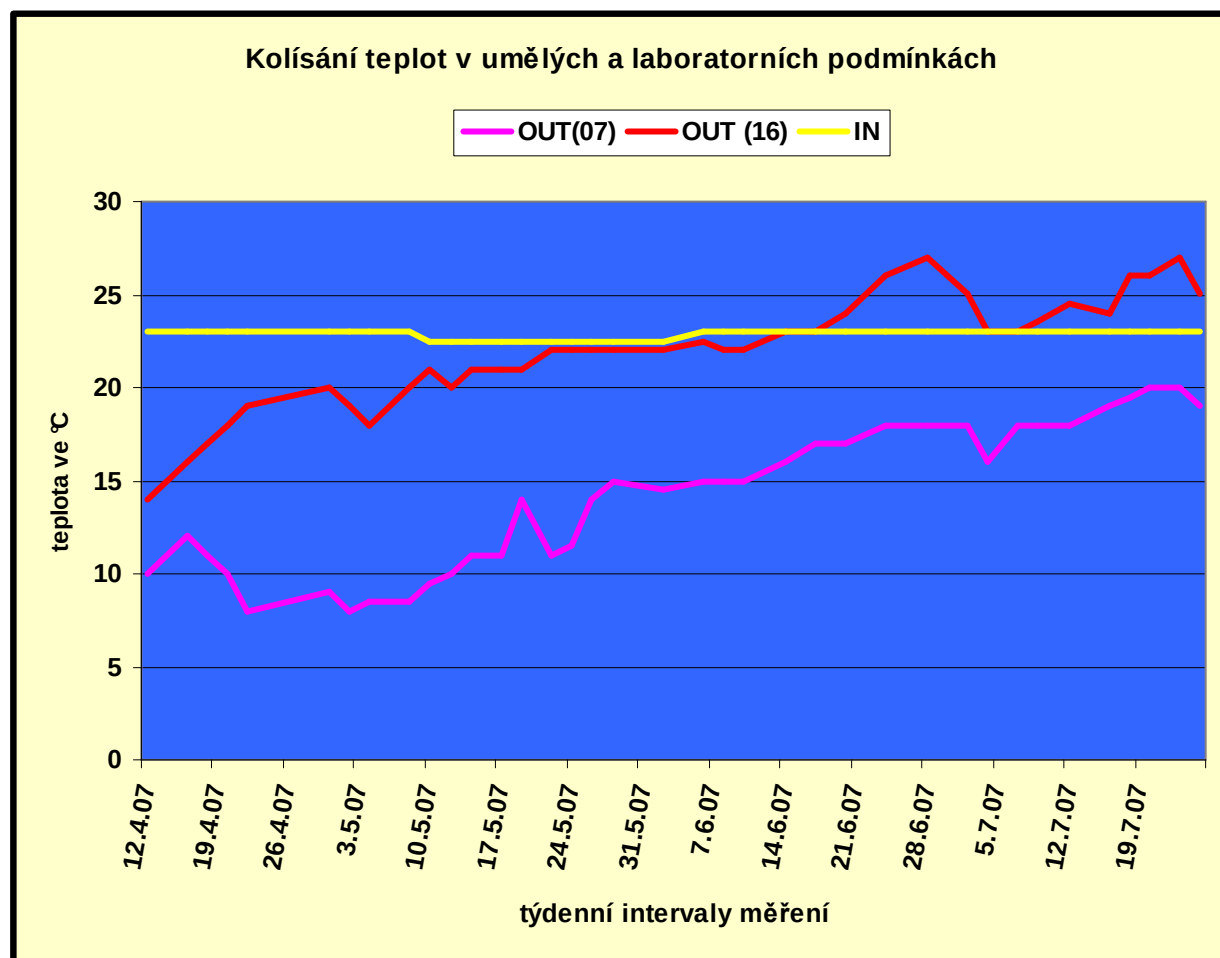
Wilbur H. M., Collins J.P. (1973): Ecological aspects of amphibian metamorphosis. *Science* 182: 1305 – 1314

Withgott, J., 2002: Ubiquitous herbicide emasculates droga. *Science* 296: 447 – 448.

Woodward B. D. (1983): Predator – prey interactions breeding – pond use of temporary - pond species in a desert anuran community. *Ekology* 64: 1549 – 1555.

Wyman, R.L., Jančič, J., 1992: Degree and scale of terrestrial acidification and amphibian community structure. *Journal of Herpetology* 26(4): 392 – 401.

9. Přílohy



Graf č.2
Znázorněné kolísání teplot v akváriích IN a OUT



KRAJSKÝ ÚŘAD – JIHOČESKÝ KRAJ

57/07

Odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví



Zimního stadionu 1952/2, 370 76 České Budějovice, tel.: 386 720 806, fax: 386 359 070

e-mail: ourednik@kraj-jihocesky.cz, www.kraj-jihocesky.cz

Toto rozhodnutí nabylo právní moci

dne 29. 6. 2007 (3)

V Českých Budějovicích dne 7. června 2007

Čj.: KUJCK 8888/2007 OZZL/3-Ou

Vyřizuje: Robert Ouředník

KRAJSKÝ ÚŘAD - JIHOČESKÝ KRAJ

Odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví

dne 29. 7. 07 podpis

Rozhodnutí

Krajského úřadu - Jihočeský kraj o žádosti pana Kuse Lukáše, 5. května 91, 382 73 Vyšší Brod, datum narození 18.6.1985, ve věci povolení výjimky z § 50 odst. 2 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon), spočívající v povolení výjimky z ochranných podmínek zvláště chráněného druhu živočicha ve smyslu § 56 zákona, pro druh – ropucha obecná (*Bufo bufo*).

VÝROK

Krajský úřad – Jihočeský kraj, odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví, jako příslušný orgán podle § 67 odst.1 písm. g) zákona 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), ve znění pozdějších předpisů a dle § 77a odst. 3 písm. l) zákona, na základě žádosti pana Kuse Lukáše, ze dne 3.4.2007,

povoluje výjimku panu Lukáši Kusovi,

datum narození 18.6.1985, bytem 5. května 91, 382 73 Vyšší Brod, podle § 56 odst. 3 písm. d) zákona, z ochranných podmínek stanovených v § 50 odst. 2 zákona, pro druh ropucha obecná (*Bufo bufo*), k odlovu a odchovu cca. 80 pulců (případně vajíček), pro studentskou bakalářskou práci na Zemědělské fakultě JČU,

za předpokladu respektování těchto podmínek:

1. Výjimka je platná od nabytí právní moci tohoto rozhodnutí do 31.12.2008.
2. Je možno odlovit a odchovat cca. 80 pulců ropuchy obecné (případně vajíček) pro studentskou bakalářskou práci na Zemědělské fakultě JČU z lokalit dle tabulky:

Českobudějovicko – Lišovský rybník, Mladohaklovský rybník, Vrbenské rybníky
Vyšebrodsko – Studánecký rybník, klášterní rybník pod Malšínem, vodní tůň u Mnichovic (u Vyššího Brodu)
Lipensko – Frymburk (zátoka Lipna)

3. Odchovaní jedinci budou na konci metamorfózy vráceni zpět na lokalitu, z které byli odebráni jako pulci, nejpozději v době umožňující jejich úspěšné zazimování v roce odběru z lokality.
4. Vypouštění jedinci budou před vypuštěním v dostatečné fyzické kondici a bez zjevných napadání chorobami nebo parazity. Před vypuštěním by jedinci měli být dostatečně aklimatizováni na prostředí vypuštění.
5. Orgán ochrany přírody obdrží jednu kopii (možno i v elektronické podobě) zpracované a obhájené studentské práce.

ODŮVODNĚNÍ

Odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví Krajského úřadu - Jihočeský kraj, obdržel dne 3.4.2007 žádost pana Kuse Lukáše, 5. května 91, 382 73 Vyšší Brod, datum narození 18.6.1985, o povolení výjimky z ochranných podmínek zvláště chráněného druhu živočicha ropucha obecná (*Bufo bufo*) za účelem studentské bakalářské práce na Zemědělské fakultě JČU. Tématem práce je sledování

vlivu ekologických podmínek na vývoj pulců ropuchy obecné v přírodních a umělých podmínkách. Podáním bylo zahájeno správní řízení o povolení výjimky pod č.j.: KUJCK 8888/2007 OZZL/2-Ou.

Vzhledem k tomu, že je řešená problematika všem účastníkům řízení dostatečně známa, upustil správní orgán od nařízení ústního projednání a místního šetření ve věci. V zákonem stanovené lhůtě se do řízení, v souladu s ustanovením § 70 zákona, nepřihlásilo žádné občanské sdružení a žádný z účastníků správního řízení nepožadoval jeho další doplnění.

Správní orgán je názoru, že uvedený počet jedinců, plánovaný pro odběr k výzkumu, nijak nenaruší stav populace ropuchy obecné v dotčeném území. Ropucha obecná je v dotčených lokalitách odběru běžný druh a odebrání povoleného počtu jedinců z volné přírody je pro zachování populací v lokalitách naprosto bezvýznamné. Za dodržení všech daných podmínek výroku rozhodnutí nedojde k žádnému ohrožení stavu populací a návrat a zpětná adaptibilita odchovaných jedinců do původního prostředí by neměla být problematická. Podmínka č. 4, výroku rozhodnutí má zajistit, aby vypouštění jedinci byli před vypuštěním v dostatečné fyzické kondici a bez zjevných napadání chorobami nebo parazity, tedy aby ani oni ani příroda nezaznamenala žádnou újmu.

Povolení výjimky je ve veřejném zájmu a je v souladu s ustanoveními § 56 zákona. Zásahem nedojde k zhoršení stavu výskytu druhu na našem území. Krajský úřad, odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví, zvážil všechny okolnosti, které jsou mu známy, a dospěl k závěru, že povolení výjimky nebude v daném případě v rozporu se zákonem. Na základě výše uvedeného, rozhodl správní orgán tak, jak je uvedeno ve výroku.

Poučení účastníků správního řízení o odvolání:

Proti tomuto rozhodnutí mohou podat účastníci řízení odvolání k Ministerstvu životního prostředí, odboru výkonu státní správy II. v Č. Budějovicích, a to do 15-ti dnů ode dne doručení rozhodnutí, podáním učiněným u Krajského úřadu – Jihočeský kraj, odboru životního prostředí, zemědělství a lesnictví v Českých Budějovicích.



Ing. Karel Černý
vedoucí odboru životního prostředí,
zemědělství a lesnictví

Obdrží účastníci řízení na doručenkou:

- Kus Lukáš, 5. května 91, 382 73 Vyšší Brod
- Město České Budějovice, nám. Přemysla Otakara II 1/1, 370 92 České Budějovice
- Město Lišov, třída 5. května 139, 373 72 Lišov
- Město Vyšší Brod, Míru 250, 382 73 Vyšší Brod
- Obec Frymburk, Frymburk 78, 382 79 Frymburk
- Obec Loučovice, Loučovice 51, 382 76 Loučovice
- Obec Malšín, Malšín 24, 382 73 Vyšší Brod

Na vědomí po nabytí právní moci:

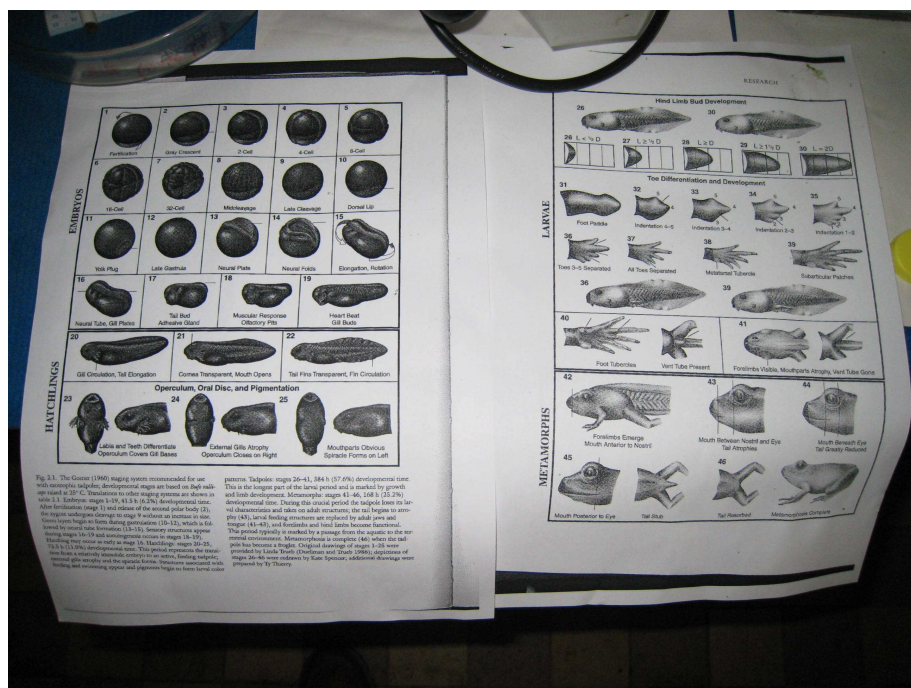
- Agentura ochrany přírody a krajiny, středisko České Budějovice, Náměstí Př. Otakara II. 34, 370 92 České Budějovice
- Česká inspekce životního prostředí, oblastní inspektorát České Budějovice, dr.Stejskala 6, P.O.BOX 32, 370 21 České Budějovice



Obrázek č. 1
Detail pulce při měření na upravené Petriho misce



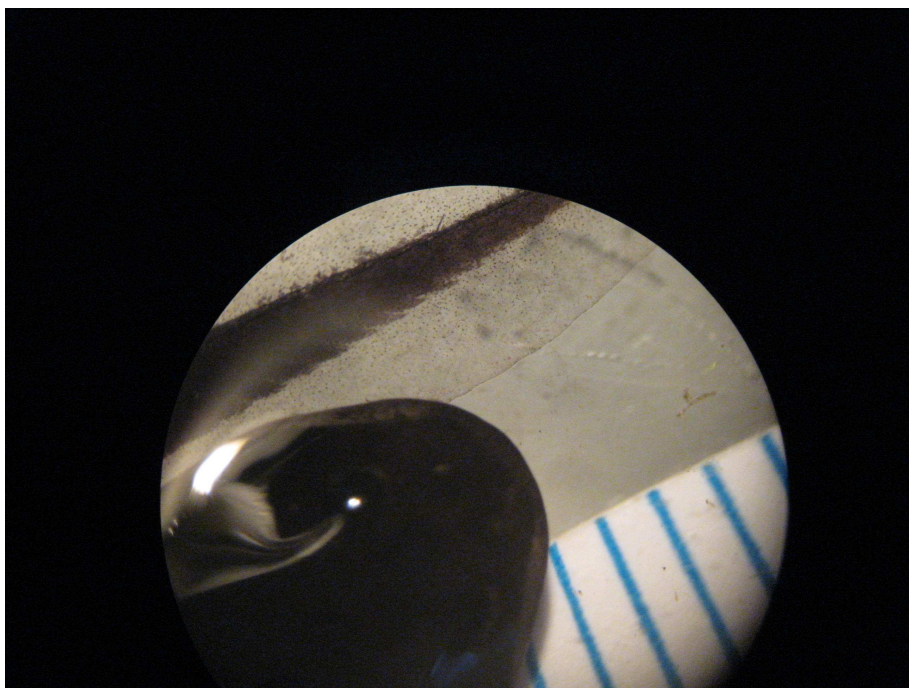
Obrázek č. 2
Pulec v úzkém akváriu používaném k lepšímu focení jedinců



Obrázek č. 3
Gosnerova stádia sloužící k určování jedinců



Obrázek č. 4
Binolupa k podrobnému určování stádií pulců



Obrázek č. 5
Foto pulce z binolupy zobrazující detail oka a segmentaci ocasu



Obrázek č. 6
Akvária v přírodních podmínkách zakrytá sítí



Obrázek č. 7
Asistence mamky při určování délek a stádií pulců



Obrázek č. 8
Pulci v akváriu- různá stádia vývinu



Obrázek č. 9
Detailní foto zadních končetin 2 pulců na Petriho misce



Obrázek č. 10
Téměř metamorfovaná žabka



Obrázek č. 11
Akvarijní sítky k odlovu pulců.



Obrázek č. 12
Měření pulce dle milimetrového měřítka



Obrázek č. 13
Vypouštění metamorfozovaných žabek zpět do písčkovny na Hodani 1



Obrázek č. 14
Vypuštěné žabky v písčkovně na Hodani 2



Obrázek č. 15
Akvária s pulci v umělých podmínkách



Obrázek č. 16
Měření pulců na Petriho misce