

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

**Zemědělská fakulta**

**Postprandiální termofilie u gekončíka nočního**

**(*Eublepharis macularius*)**

**diplomová práce**

vypracovala: **Iva Marečková**

vedoucí práce: Mgr. Michal Berec, Ph.D.

České Budějovice 2012

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 25. 4. 2011

Podpis

## **Poděkování**

Na tomto místě bych chtěla poděkovat svému školiteli Mgr. Michalu Berecovi, Ph.D za trpělivé vedení a pomoc s vypracováním mé diplomové práce. Veliký dík patří Martinu Suchomelovi a firmě Aeron CZ s. r. o., která mi poskytla zázemí a pomohla se zajištěním technických stránek pokusu. Velké poděkování patří i mé rodině a přátelům, kteří mě podporovali nejen psychicky po celou dobu studia.

## Abstrakt

V této práci jsem se pokoušela prokázat výskyt postprandiální termofilie u druhu *Eublepharis macularius*. Výzkum probíhal laboratorních podmínkách s uměle vytvořeným teplotním gradientem. Pro pokus bylo náhodně vybráno 11 jedinců různého věku, pohlaví a hmotnosti. Měření probíhala 8 hodin před krmením a 16 hodin po nakrmení. U každého jedince proběhla 3 opakování a jedno měření kontrolní.

Statistické zhodnocení pokusu postprandiální termofilii u gekončíka nočního neprokázalo, i když se teplotní preference v průběhu jednotlivých měřených intervalů lišila.

Práce obsahuje literární přehled o studovaném druhu, shrnutí výsledků z publikovaných prací zabývajících se postprandiální problematikou u plazů, metodiku pokusu, výsledky a diskuzi.

**Klíčová slova:** postprandiální termofilie, *Eublepharis macularius*, preference, teplotní gradient, teplota

## **Anotation**

This thesis deals with the postprandial thermophilia by the species *Eublepharis macularius*. Research took place in the laboratory conditions with artificially created temperature gradient. 11 individuals of different age, gender and weight were chosen for my experiment. Surveying were in progress 8 hours before and 16 hours after feeding of animals. The experiment was repeated 3 times as surveying and once as a blind test.

Although the temperature preference during the individual surveyings was changing, the postprandial thermophilia was not proved by statistic assessment of the experiments for sp. *Eublepharis macularius*.

The thesis contains a literary review about the studied species, summary of published results dealing with postprandial thermophilia observed at reptiles, methodology of the experiment, results and discussion.

**Key words:** postprandial thermophilia, *Eublepharis macularius*, preferences, temperature drop, temperature

# Obsah

1. Úvod: .....	7
2. Literární přehled: .....	8
2.1. Fylogenetické vztahy: .....	8
2.2. Popis druhu: .....	9
2.3. Termoregulace: .....	10
2.3.1. Teplo jak abiotický faktor .....	10
2.3.2. Rozdělení živočichů podle metabolismu .....	11
2.3.3. Mechanismy termoregulace .....	11
2.4. Postprandialní termofílie .....	12
2.4.1. Obecný úvod .....	12
2.4.2. Faktory ovlivňující postprandiální termofílii .....	13
3. Metodika: .....	15
3.1. Příprava pokusného terária: .....	15
3.2. Vlastní pokus: .....	17
3.3. Vyhodnocení pokusu: .....	19
4. Výsledky: .....	22
5. Diskuze: .....	27
6. Závěr .....	30
7. Seznam literatury: .....	31

# 1. Úvod

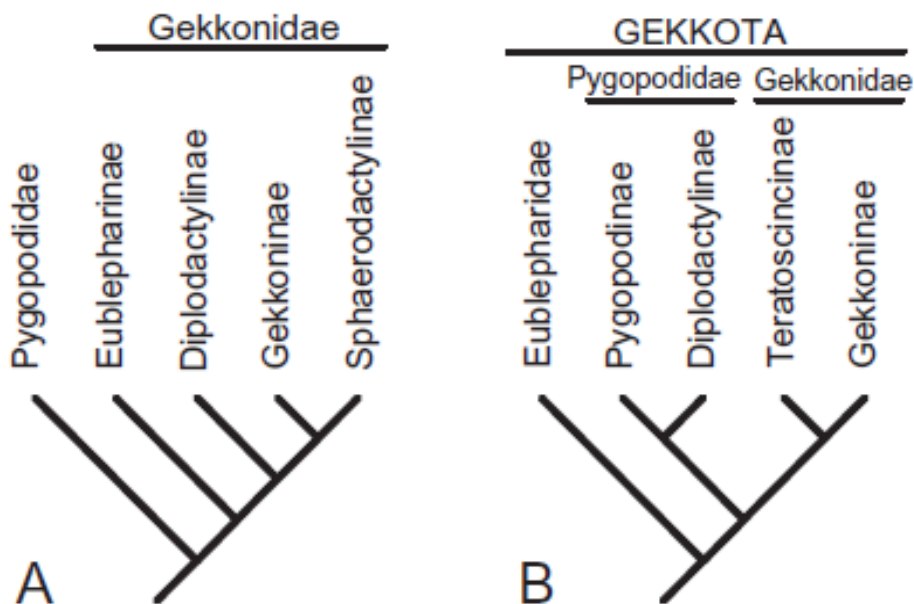
Teplota je pro život jedním z nejdůležitějších faktorů na Zemi. Během evoluce vynalezli živočichové nejrůznější mechanismy, jak se přizpůsobit extrémním podmínkám naší planety. U plazů, kteří jsou svým metabolismem výrazně závislí na teplotě okolí, se jako jedna z nejvýznamnějších adaptací vyvinula postprandiální termofilie. Jako první toto chování sledovali Cowles a Bogert (1944) u pouštního leguánka (*Sceloporus magister*), od té doby bylo vypracováno mnoho prací zabývajících se tímto tématem.

Gekončík noční je široce rozšířeným plazem v terarijních chovech celého západního světa. Díky snadnému chovu v zajetí a velké snášenlivosti vůči ostatním jedincům stejného druhu je i často používaným druhem pro nejrůznější laboratorní studie etologického zaměření. Jako předmět studia si jej vybrala i dvojice Autumn a Nardo (1995), která u tohoto druhu zamítla výskyt postprandiální termofilie. Na základě svých dlouholetých zkušeností s jejich chovem jsem vyzorovala opak tohoto tvrzení, a proto jsem se rozhodla jejich teorii ověřit.

## 2. Literární přehled

### 2.1. Fylogenetické vztahy

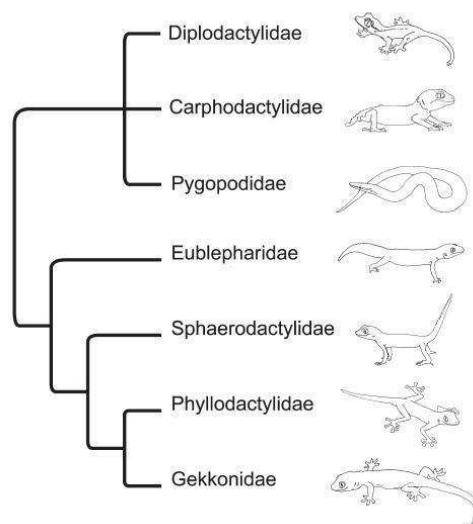
Gekoni se vyvíjeli jako jedna ze skupin šupinatých plazů již od svrchního eocénu (Roček 2002). Podle práce Underwooda (1954) byli gekoni rozděleni do tří čeledí: *Eublapharidae*, *Gekkonidae*, *Sphaerodactylidae* (Russel a Bauer 2002). Čeleď *Eublapharidae* byla pokládána za bazální díky pravým očním víčkům. V roce 1967 sestavil Kluge nový kladogram, ve kterém je jediná čeleď *Gekkonidae*, jež obsahuje čtyři podčeledi: *Eublepharinae*, *Gekkoninae*, *Diplodactylinae*, *Sphaerodactylinae*. Ve své další práci (Kluge 1987) povyšuje skupinu *Eublepharinae* na čeleď a řadí ji pod infrařád *Gekkota* spolu s dalšími dvěma čeleděmi *Pygopodidae* a *Gekkonidae*. (Obr. č.1)



Obr. 1 Fylogenetické členění podle Kluge (1967)

Podle molekulární analýzy (Gamble a kol. 2011) je skupina Gekkota rozdělena na sedm čeledí: *Phyllodactylidae*, *Sphaerodactylidae*, *Gekkonidae*, *Eublapharidae*, *Pygopodidae*, *Carphodactylidae*, *Diplodactylidae*. (Obr. č.2)





Obr. č. 2 Fylogenetické členění podle molekulární analýzy (Gamble a kol. 2011)

## 2.2. Popis druhu

Gekončík noční (*Eublepharis macularius*) patří do infrařádu *Gekkota*, čeledi *Eublepharidae*. Jeho genetická výbava obsahuje 38 chromozomů (Procházková 2010). Podle místa výskytu, můžeme odlišit šest poddruhů (*Eublepharis macularius afganicus* (Börner 1976), *E. m. fasciolatus* (Gunther 1864), *E. m. fuscus* (Börner 1981), *E. m. montatus* (Börner 1976), *E. m. smithi* (Börner 1981)), které obývají oblasti východního Íránu, Íráku, jihovýchodního Afghánistánu, Pákistánu a severozápadní Indie (Uetz a kol. 2011). (Obr. č. 3)



Obr. č. 3: Výskyt *Eublepharis macularius* (<http://www.reptile-database.org/>)

Ve své domovině žijí tyto gekoni na křemičitých skalách, ve kterých si hloubí rozsáhlé systémy, v pláních s travnatým porostem nebo v lesích, kde se schovávají pod kameny nebo kůrou. Gekončky noční můžeme najít také ve městech, kde osídlují stará betonová koryta nebo opuštěná lidská bydli. Zvířata mohou vystupovat až do nadmořské výšky 2100m (Vergner 2000).

Způsob života se liší podle prostředí, které obývají. Ve skalních systémech žijí ve větších koloniích, vytvářejí si kladiště, místo pro odpočinek apod. Na otevřeném prostranství žijí jednotlivě nebo vytvářejí skupiny maximálně do tří jedinců (Khan, 2006).

V místech přirozeného výskytu kolísá teplota mezi 22 - 24°C v březnu a 40 - 45°C v červnu a červenci. V zimě může teplota klesnout až ke 3 - 5°C, v této době jsou zvířata neaktivní. Vlhkost se v přírodě během roku pohybuje v rozmezí mezi 23 - 70%. Zvířata jsou ve dne ukrytá a aktivují v noci. Nevyšší aktivita je zaznamenána za vlhkých, teplých nocí. Jejich potravu tvoří členovci včetně štírů, malí ještěři i mláďata hlodavců (Vergner 2001).

## **2.3. Termoregulace**

### **2.3.1. Teplo jak abiotický faktor**

Teplota patří mezi nejdůležitější fyzikální veličiny řídící život na Zemi (Navrátil, Rosina a kol. 2005). V organismu je jedním z hlavních faktorů, které ovlivňují růst, vývoj, reprodukci, metabolismus a pohyb (Hopkins a Roe 2004; Wang a kol. 2003). Rozsah teplot, který je organismus schopný snést, je druhově specifický (Willmer a kol. 2000), a díky tomu se vyvinuly různé termoregulační adaptace.

Teplo mohou organismy získávat ze svého okolí nebo jej vyprodukovat pomocí metabolismu.

Z prostředí je tepelná energie získávána různými fyzikálními cestami jako vedením, prouděním a sáláním, stejným způsobem je teplo do okolí odevzdáváno. (Jánský 1988).

Vlastní metabolická produkce může probíhat různými způsoby. Za termoneutrálních podmínek je tvorba tepla dána intenzitou bazálního metabolismu. Tento typ produkce tepla se nazývá obligátní termogeneze a má několik složek: esenciální

endotermní a postprandiální termogenezi (Rajchard 1999).

### **2.3.2. Rozdělení živočichů podle metabolismu**

Podle produkce tepla pomocí metabolismu můžeme rozdělit živočichy do několika skupin, mezi nimiž není ostrá hranice.

- Jedinci, kteří jsou schopni teplo sami produkovat pomocí vlastního metabolismu, se označují jako endotermní neboli tachymetaboličtí. K těmto organismům můžeme zařadit ptáky a savce.

- Ektotermní neboli bradymetaboličtí živočichové produkují metabolické teplo pomaleji než endotermové, a díky malým izolačním schopnostem jej rychle ztrácí, na druhou stranu jim nedostatečná izolace od okolí dovoluje teplo snadno přijmout. Mezi ektotermní organismy patří bezobratlí, většina plazů, ryb a všichni obojživelníci. (Gaisler, Zima 2007)

Rozhraní mezi endotermi a ektodermy není striktně vymezeno. Hadi z čeledi *Boidae* jsou ekotermní živočichové, kteří v době snůšky dokážou díky svalovému třesu zvýšit svoji teplotu o 5 – 7 °C. (Hutchson a kol. 1966). Zvýšení tělesné teploty pohybem bylo dokázáno také u varanů (Uhrová 2008).

### **2.3.3. Mechanismy termoregulace**

Termoregulace je u ektotermních živočichů řízena efektorovými hormony, jejichž vylučování je pod vlivem hypotalamu (Köhler 1996). Pomocí behaviorálního chování jsou ektotermové schopni udržet svoji teplotu v optimálním rozmezí.

Preference určité tělesné teploty je dynamický proces ovlivňovaný stavem jedince, jako je tělesná kondice, zdraví, reprodukční stav, vodní bilance, svlékání, denní a sezónní rytmy a podobně (Huey 1982, Peterson a kol. 1993). Příkladem může být vyhledávání vyšší teploty při infekci zvířete (Sherman a kol. 1991), díky níž se zvyšuje imunitní odpověď organismu na růst patogenů (Kluger 1979), nebo březích samic, jež vybírají nejvhodnější podmínky pro růst embrií.

Magnuson a kol. (1979) ve své práci zmiňují, že konkurence o teplotu může být chápána stejně jako kompetice o jídlo. Tento názor podporuje i pozorování krokodýlů, kteří často vystupují z vody kvůli slunění. Velcí krokodýlové mají dominantní postavení a

malé jedince zahánějí zpět do vody. Dominantní zvířata tak dosahují tepelného optima dříve než malí konkurenti, kteří mají díky tomu teplotu cca o 6°C nižší (Seebacher a Grigg 2000).

Kompetice o teplo může způsobit reverzibilní změny termoregulačního chování. Na stanovišti, kde se společně vyskytují *Podarcis sicula* a *Podarcis melisellensis*, využívá dominantní druh *P. sicula* teplejší místa po delší dobu, než pokud je v prostoru sám (Downes a Bauwens 2002).

Množství tepla, které jedinec přijme, může regulovat pomocí evaporace, barvoměny nebo aktivně přesunem mezi místy s různou teplotou (Monzón 2006). Rychlost příjmu a výdeje tepla do určité míry závisí na velikosti a tvaru jedince. Čím větší je poměr povrchu k objemu těla, tím rychleji se teplota organismu mění podle prostředí. Poměr povrchu může zvíře částečně ovlivnit změnou postoje například natažením nebo přitisknutím končetin k tělu (Randall 2002).

Nashromážděná tepelná energie bývá následně využívána ke shánění potravy v chladnějších místech, bránění teritoria nebo reprodukčního chování. Větší jedinci mají vyšší tepelnou kapacitu, která jim umožňuje prodloužení periody mezi sluněním. U některých plazů se vytvořily fyziologické adaptace usměrňující výdej tepla. Příkladem je mořský leguán, obývající Galapágy. Při pohybu v chladném oceánu, dochází ke zúžení povrchových cév a nahromadění většího množství krve v tělesném jádře. (Campbell N., 2004).

## **2.4. Postprandiální termofilie**

### **2.4.1. Obecný úvod**

Snaha zvířat zvýšit svou tělesnou teplotu po jídle se nazývá postprandiální termofilie. Cowles a Bogert (1944) byli první, kteří popsali výběr vyšší tělesné teploty následně po krmení, při pozorování pouštního leguánka (*Sceloporus magister*) v laboratorních podmínkách. Následně bylo toto chování pozorováno a zaznamenáno u celé řady ektotermních obratlovců včetně ryb (Javaid a Anderson 1967; Brett 1971), mloků (Feder 1982, Gvozdík 2003), žab (Lillywhite a kol. 1973., Witters a Sievert 2001), želv (Gatten, 1974; Hammond et al, 1988), krokodýlů (Lang 1979), ještěrek (Regal 1966,

Schall, 1977, Witten a Heatwole 1978) a hadů (Saint Girons 1975, 1978, SLIP a Shine 1988, Lutterschmidt a Reinert 1990; Touzeau a Sievert 1993). Výskyt postprandiální termofilie není mezi ektotermními živočichy všudypřítomný, může se lišit i v rámci jednoho druhu. Tato situace byla popsána např. u užovky *Thamnophis sirtalis parietalis*, u níž termofilie nebyla prokázána, zatímco u blízce příbuzného druhu *Thamnophis sirtalis sirtalis* prokázána byla (Lysenko a Gillis 1980). Existence nebo absence tohoto chování je podle autorů ovlivněno vyšším počtem predátorů v oblasti výskytu *T. sirtalis parietalis*.

Ektotermičtí obratlovci vykazující postprandiální termofilii aktivně vyhledávají tepelně příznivější prostředí následně po nakrmení (Tsai a Tu 2005). Volba vyšší teploty je pro jedince metabolicky nákladnější, ale urychluje trávení a průchod tráveniny organismem (Tattersall a kol. 2004). Rychlejší trávení umožňuje častější přísun potravy, která má pozitivní vliv na růst u mláďat i dospělých a přináší dostatek energie pro reprodukční chování nebo bránění teritoria (Sievert a Andreadis 1999).

#### **2.4.2. Faktory ovlivňující postprandiální termofilii**

Postprandiální termofilie, stejně jako ostatní termoregulační chování, je ovlivňována mnoha faktory: např. stářím a velikostí zvířete, zdravotním stavem, hydratací (Williams a Wygoda 1993, Crowley 1987, Ladyman a Bradshaw 2003), velikostí potravy (Mozon 2006) i množstvím konkurentů nebo predátorů (Peterson a kol. 1993) na stanovišti.

Vliv hydratace na chování ektotermních živočichů sledovali Crowley (1987), Dohm a kol. (2001), Laydman a Bradshaw (2003) a Smith a kol. (1999). Jejich výsledky ukázaly, že dehydrovaná zvířata vyhledávají chladnější místa, než preferují jedinci stejného druhu s dostatečnou hydratací. Toto chování je způsobeno rychlejším vypařováním vody při vyšších teplotách. V přirozeném prostředí způsobuje nedostatek vody změnu vzorců chování (Lorenzon a kol. 1999) i odlišné využívání mikrohabitátů (Cohen a Alford 1996).

Využití vhodného klimatu může být ovlivněno také nebezpečím predace. Slunění, které zvířata využívají k udržení optimální tělesné teploty, přitahuje značnou pozornost predátorů. V místě s vyšší predací je potřeba se ukrývat silněji než potřeba efektivnější termoregulace. Podle výzkumu Diego-Rasilla (2003) se ukázalo, že ještěrky v oblasti s vyšší predací opouštějí slunné místo dříve a obývají úkryt až třikrát déle než ještěrky žijící v oblasti s řídkým výskytem predátorů. Vyšší predační riziko při slunění může

způsobit neefektivní termoregulaci (Herczeg a kol. 2008), která má vliv na pomalý růst a reprodukci (Downes 2001). Dlouhý pobyt v chladnějších místech může vést od nízké rychlosti trávení až k zahánění potravy v trávicím traktu (Regal 1966). Hromadění pouze částečně natrávené potravy v jícnu a žaludku po dlouhou dobu, zapříčiňuje masivní roztažení trávicích orgánů, což může končit až úhynem jedince (Harlow a kol. 1976).

Volba vyšší teploty po jídle je u některých druhů také ovlivněna velikostí přijaté potravy. Ve studii prováděné Bontragerem a kol. (2006) na užovce (*Elaphe guttata*) byla postprandiální termofilie zaznamenána až při podání potravy, jež tvořila min. 10% váhy jedince. Ke stejnému závěru došli i Tsai a Tu (2005), kteří ve své studii použili hmotnost potravy 20 - 25% váhy zmije (*T. stejnegeri*). Příliš velká hmotnost pozřené potravy naopak může ovlivnit pohyblivost jedince, a tím výběr optimální teploty (Blouin-Demers a Weatherhead 2001).

Výskyt postprandiální termofilie se může lišit i v rámci jednoho druhu. Za příklad může sloužit výše zmiňovaná užovka *Thamnophis sirtalis parietalis*, u níž termofilie nebyla prokázána, zatímco u blízkce příbuzného druhu *Thamnophis sirtalis sirtalis* již popsána byla (Lysenko a Gillis, 1980). Toto chování je, dle autorů, zapříčeno vyšším počtem predátorů v oblasti výskytu *T. sirtalis parietalis*.

## 3. Metodika

### 3.1. Příprava pokusného terária

Pro pokus byl sestaven vytápěný box o délce 148cm, šířce 48cm a výšce 47cm. Na dno nádrže byla použita OSB deska o tloušťce 1,8 cm a rozměrech 148 x 48 cm. Vnější strana desky byla natřena voděodolnou barvou zabraňující pronikání případné vlhkosti. Lícová strana byla polepena aluminiíovou fólií, aby odrážela teplo produkované topným kabelem.

Pro vytápění boxu byl použit topný kabel značky TO-2L-20-200 o délce 20 m a výkonu 200W. V programu Microsoft Excel 2007 byla vypočítána a rozměřena rozteč jednotlivých smyček kabelu, tak aby tepelný gradient plynule stoupal. Pomocí vrutů byly připevněny plastové vymežovací válce o průměru i výšce 1 cm. Celkem bylo použito 88 vymežovacích válečků (44 na každé straně), kolem kterých byl kabel navinut. Deska s připevněným kabelem byla orámována hliníkovým profilem ve tvaru U o délce hrany 3 cm (Obr. č. 4). V místě s nejhustším vinutím byly v hliníkovém profilu vyvrtány dva otvory. První otvor byl použit pro přívod topného kabelu, do druhého otvoru bylo vsunuto tepelné čidlo H03VVH2-F 2 x 0,5 mm<sup>2</sup> propojené s termostatem (Obr. č. 5). Rám byl k desce ze spodní strany připevněn vruty v pravidelných rozestupech a celá plocha byla následně vylita bílou stavební sádro. Pro větší pevnost během manipulace byla do sádry zapravena perlinka Vertex R117.



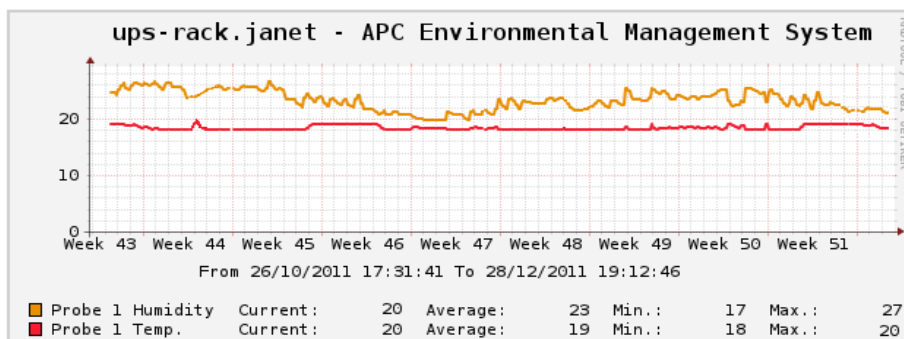
Obr. č. 4: Výroba terária



Obr. č. 5: Umístění tepelného čidla a přívodu tepelného kabelu

Na hliníkový rám byl po obvodu pomocí sanitárního silikonu nalepen hliníkový profil tvaru U o rozteči základny 0,7 cm a výšce 1,3 cm. Po zaschnutí silikonu byly do profilu zasunuty boční stěny z překližky o síle 0,5 cm. Vnější rohy stěn byly zpevněny dřevěnými profily tvaru L. Vnitřní strana desek byla polepena omyvatelnou lepicí fólií s imitací přírodního kamene. Dno pokusné nádrže bylo vysypáno 3 cm jemného říčního písku. Nejchladnější a nejteplejší místo bylo sledováno kontrolními tepelnými čidly. K ověření tepelného spádu sloužila termokamera, TESTO 875-2.

Pokusný box byl přes elektrický digitální termostat OTN2 (čidlo bylo umístěno v místě s nejvyšší teplotou), který hlídal stálou teplotu, připojen do sítě 230V. Hotový box byl umístěn v laboratoři s nastavenou teplotou na 20°C a průměrnou vlhkostí 23% (Obr.č. 6).



Obr. č. 6: Průběh teploty a vlhkosti v laboratoři během pokusu



V laboratoři byl nastaven světelný režim na 12 hod. den a 12 hod. noc. Pro dokumentaci pokusu, byl nad boxem umístěn fotoaparát Canon Powershot G5 tak, aby snímal celou plochu dna pokusného boxu. Nastavení fotoaparátu a ukládání fotografií bylo řízeno počítačem s programem pro časoměrnou fotografii od firmy Canon. Prostor terária byl rozčleněn papírovými ruličkami a uprostřed instalována miska s vodou.

### 3.2. Vlastní pokus

Pro experiment bylo vybráno 11 jedinců různého stáří, velikosti a pohlaví (viz Tab. č. 1). Každý jedinec byl během experimentu testován čtyřikrát. Jednotlivá měření se skládala ze dvou částí. V první části bylo sledováno vyhledávání preferované teploty jedincem před nakrmením a ve druhé byl tentýž gekon pozorován po nakrmení. Každé zvíře bylo v boxu umístěno a pozorováno samostatně.

Pro přivyknutí na nové prostředí, byl gekon po vložení do boxu ponechán tři dny, bez jakéhokoli vyrušení. Třetí den byly zaznamenány tělesné parametry jedince a v 19 hod. byla zahájena první část měření (bez potravy). Pohyb v boxu byl snímán fotoaparátem, který každých 10 min zaznamenával polohu jedince po dobu osmi hodin. Čtvrtý den cca v 18 hod. byla poskytnuta potrava v podobě cvrčků (*Acheta domestica*), kteří byli před vložem do terária zváženi na analytických vahách. Jedincům bylo umožněno sníst jakékoli množství potravy, cvrčci byli ponecháni v teráriu, tak dlouho dokud trval zájem gekonů o jejich lov. Jakmile byl zpozorován nezájem, zbylí cvrčci byli vysbíráni a opět zváženi. Měření pokračovalo pouze v případě, že jedinec snědl množství potravy rovnající se 5 - 10% vlastní váhy těla. Pokud gekon spořádal menší množství než 5% vlastní váhy, byl celý pokus zastaven a opakován. Po nakrmení byl opět spuštěn fotoaparát snímající polohu zvířete v 10 minutových intervalech. Délka záznamu po nakrmení byla 16 hodin. Tento postup byl zopakován u každého z gekonů třikrát. Kontrolní test byl prováděn obdobným způsobem, ale místo krmení byla potrava předložena pouze v plastové krabičce a po vzbuzení zájmu jedince byla krabička opět vyjmuta. Mezi jednotlivými měřeními hladověla zvířata vždy po dobu čtyř dnů. Poté, co byl ukončen poslední pokus, byl jedinec vyjmut a vrácen do původního prostředí, zároveň byl vyměněn starý písek za nový a celé terárium bylo vymyto jarovou vodou a lihem. Stejný postup byl opakován u všech jedenácti jedinců.

Tab.č.1: Souhrnný přehled informací o zkoumaných jedincích

Jedinec	Pohlaví	váha (g) na začátku pokusu	délka (cm)	Věk
<b>1</b>	♂	90	16	6 let
<b>2</b>	♂	43,27	12	2 roky
<b>3</b>	♂	7,7	7,1	3 měsíce
<b>4</b>	♂	4,47	5,2	1 měsíc
<b>5</b>	♀	67,72	14,1	6 let
<b>6</b>	♀	48,01	14,1	4 roky
<b>7</b>	♀	47,37	13,7	4 roky
<b>8</b>	♀	40,02	11,9	3 roky
<b>9</b>	♀	32,19	11,7	2 roky
<b>10</b>	♀	6,58	6,9	3 měsíce
<b>11</b>	♀	4,51	5,3	1 měsíc

### 3.3. Vyhodnocení pokusu

Pro lepší určení teploty jednotlivých míst písku (Tab. č. 2) byl box nasnímán termokamerou. Barevný snímek z termokamery byl v Adobe Photoshop vyrovnán, oříznut a velikostně upraven tak, aby se kryl s hranicí terária. Dále byl barevný prostor RGB (red, green, blue) převeden na HSB (hue, saturation, brightness). V programu Image Magick byl barevný kanál H převeden do škály šedé s hodnotou jasu pixelu 0 – 255 (0 - 100%). Nakonec byla v Adobe Photoshop vytvořena mřížka a proložena v nové hladině přes vygenerovaný obrázek. V Adobe Photoshop bylo každé pole mřížky pomocí makra samostatně resamplováno na rozlišení 1x1 pixel, a tím získána průměrná hodnota jasu pixelu uvnitř tohoto pole. Tato hodnota byla následně přepočítaná podle rozsahu teplot uloženého spolu s původním tepelným obrázkem na výslednou teplotu. Kdy 33% jasu pixelu odpovídá teplotě 17,5°C a lineárně roste na jas 100% odpovídající teplotě 41,1°C, kde 100% jasu je barva černá, protože obrázek je invertovaný. Barevný převod a tvorba mřížky jsou znázorněny na Obr. č.7 a 8.

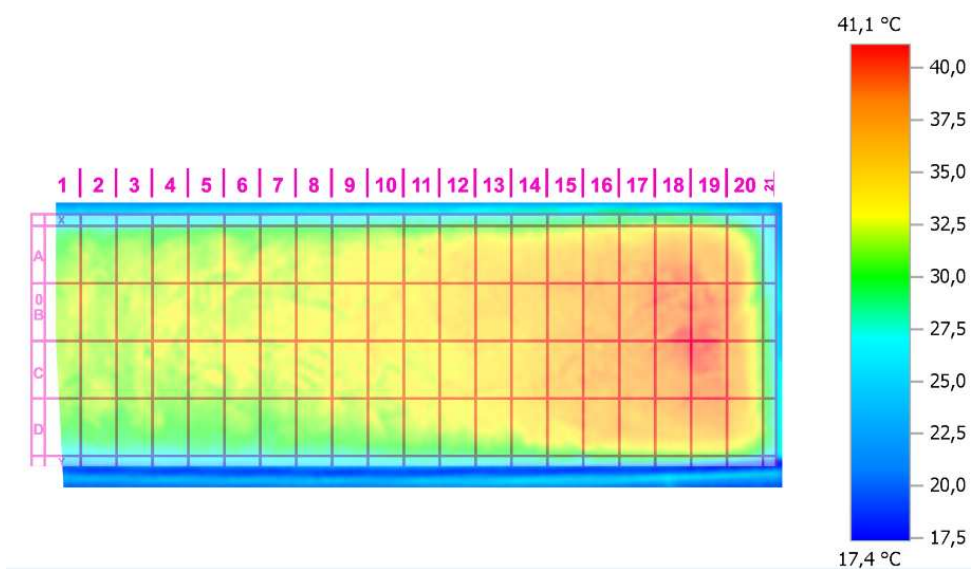
Vzniklá mřížka byla rozčleněna do sítě souřadnic. Vnitřní plochu, označenou písmeny A - D a číslicemi 1 - 21, tvořila políčka o šířce 7,04 a délce 10,5 cm. Vnější okruh tvořila políčka o šířce 7,4 cm a výšce 3 cm. Mřížka byla překopírována na všechny fotografie a pomocí souřadnic byla jednotlivá data zapsána v programu Microsoft office excel 2007.

Sepsané souřadnice byly nakonec nahrazeny jednotlivými teplotami. Pokud jedinec na fotografii ležel přes více než jedno pole, bylo jako platné pole vyhodnoceno to, ve kterém se nacházela střední část těla.

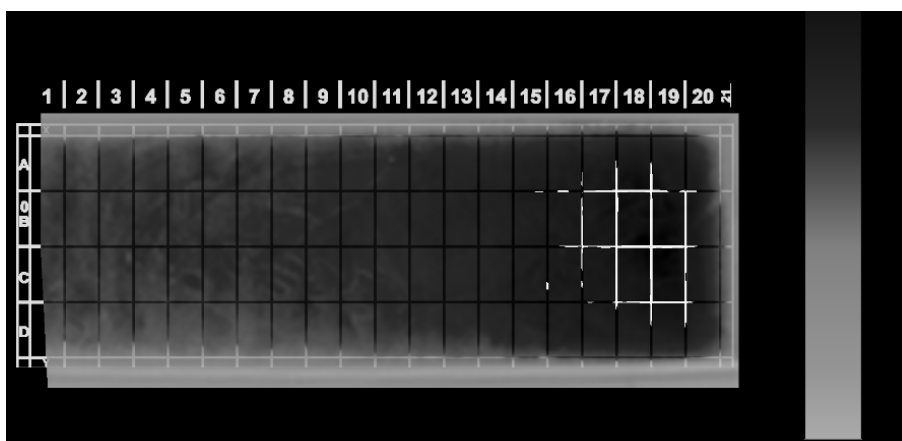
Pro statistické vyhodnocení byla použita data naměřená 4 hod před nakrmením, 4 hodiny po nakrmení a 12 - 16 hod po nakrmení. Výsledná data byla vyhodnocena v programu Statistika 10 pomocí General linear model s identity link funkcí a normálním rozdělením. Vysvětlovaná proměnná byla teplota.

Tab. č. 2: Teploty jednotlivých polí terária

	X	A	B	C	D	Y
<b>0</b>	22,43134328	22,43134328	22,07910448	21,72686567	21,37462687	21,02238806
<b>1</b>	22,78358209	30,18059701	32,64626866	31,94179104	27,36268657	21,37462687
<b>2</b>	23,1358209	30,88507463	33,35074627	32,64626866	29,4761194	21,72686567
<b>3</b>	23,1358209	32,29402985	33,35074627	32,64626866	29,4761194	22,43134328
<b>4</b>	23,1358209	32,29402985	34,40746269	32,99850746	29,1238806	22,43134328
<b>5</b>	23,4880597	32,29402985	34,05522388	34,05522388	29,1238806	22,43134328
<b>6</b>	23,4880597	32,64626866	34,05522388	34,40746269	30,18059701	22,43134328
<b>7</b>	23,84029851	32,64626866	34,40746269	34,05522388	29,82835821	23,1358209
<b>8</b>	23,84029851	33,35074627	34,75970149	34,40746269	30,53283582	23,1358209
<b>9</b>	23,84029851	34,05522388	35,4641791	34,75970149	30,88507463	23,1358209
<b>10</b>	24,19253731	34,40746269	35,4641791	34,75970149	31,58955224	23,1358209
<b>11</b>	24,54477612	34,40746269	35,4641791	35,1119403	32,64626866	23,4880597
<b>12</b>	24,89701493	35,1119403	35,81641791	35,4641791	32,99850746	23,84029851
<b>13</b>	25,60149254	35,4641791	36,16865672	35,81641791	33,70298507	23,4880597
<b>14</b>	25,95373134	35,4641791	36,52089552	36,16865672	34,40746269	23,84029851
<b>15</b>	27,01044776	36,16865672	36,87313433	36,87313433	35,4641791	24,19253731
<b>16</b>	27,01044776	36,52089552	37,57761194	37,22537313	36,16865672	24,54477612
<b>17</b>	28,06716418	36,87313433	37,92985075	37,57761194	36,52089552	24,89701493
<b>18</b>	28,06716418	37,92985075	38,98656716	38,63432836	36,52089552	24,19253731
<b>19</b>	27,01044776	37,22537313	38,98656716	39,33880597	36,87313433	23,1358209
<b>20</b>	24,19253731	33,35074627	35,81641791	36,16865672	34,75970149	22
<b>21</b>	23,4880597	23,4880597	25,60149254	27,01044776	27,01044776	22



Obr. č.7: Fotografie z termokamery



Obr. č. 8: Fotografie z termokamery převedená do černobílého formátu

## 4. Výsledky

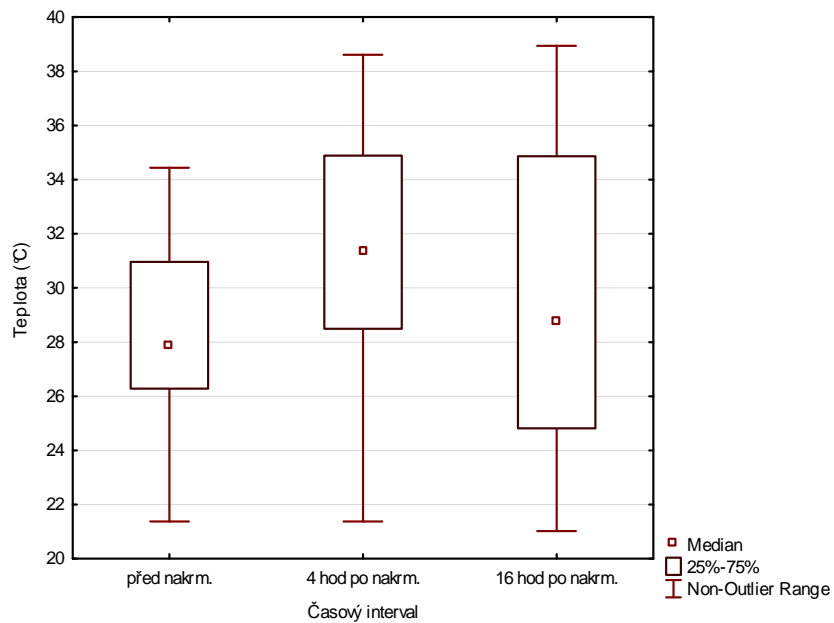
Výsledky statistického vyhodnocení pokusu jsou shrnuty v Tab č. 3.

Tab. č. 3: Souhrn výsledků statistické analýzy vlivu pohlaví, velikosti a váhy na změnu preferované teploty před a po podání potravy

	<b>teplota – Likelihood Distribution : Normal Link function: Identity</b>			
<b>Effect</b>	<b>DEgr. of Freedom</b>	<b>Log- Likelihood</b>	<b>Chi-Square</b>	<b>P</b>
<b>Intercept</b>	1	-389,769		
<b>Interval měření</b>	2	-370,261	12,653	0,002
<b>Pokus / kontrola</b>	1	-376,587	25,313	0,000
<b>pokus/kontrola*interval měření</b>	5	714,697	5,488	0,359
<b>Jedinec*interval měření</b>	20	-352,274	31,479	0,049
<b>Jedinec</b>	7	-339,168	23,171	0,0016
<b>Pohlaví</b>	1	-389,244	1,050	0,306
<b>SVL</b>	1	-368,013	3,656	0,056
<b>Hmotnost</b>	1	-369,841	0,839	0,360
<b>Hmotnost – bez pohlaví</b>	1	719,077	4,917	0,027

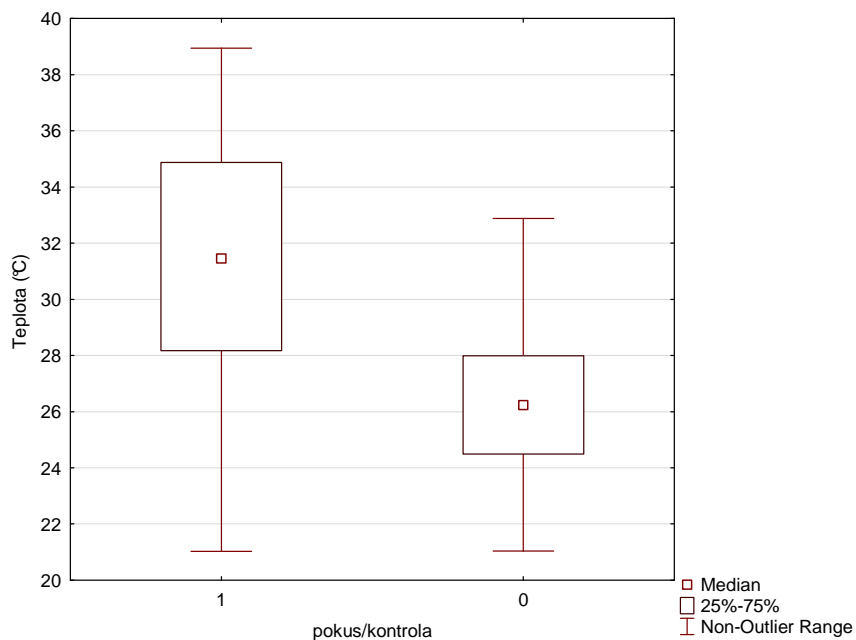
Výsledky statistického vyhodnocení prokázaly, že volba teploty se liší v jednotlivých intervalech (Obr.č. 9). Průměrná teplota pro všechny jedince byla před podáním potravy (1. Interval)  $27,89 \text{ °C} \pm 3,63$  ( $\chi^2 = 12,653$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,002$ ). Po

nakrmení (2. interval) se teplota zvýšila o 3,46 °C tedy na 31,35°C ± 4,27 °C a po dvanácti hodinách (3. interval) začala opět klesat na 28,71°C ± 5,31°C.



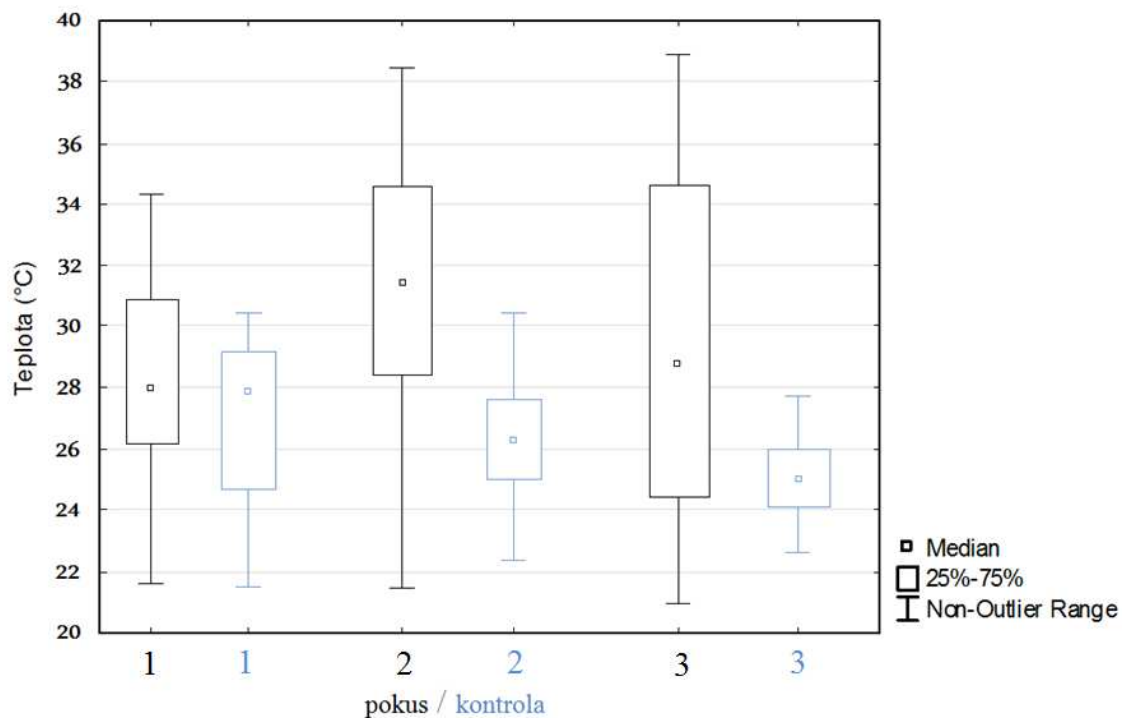
Obr.č.9: Vyhledávání teplot v průběhu jednotlivých intervalů

Statistický test potvrdil, že chování během pokusu a kontroly se liší ( $\chi^2 = 25,31$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,000$ ), (Obr. č. 10).



Obr. č.10: Porovnání průměrných teplot pokusu a kontroly

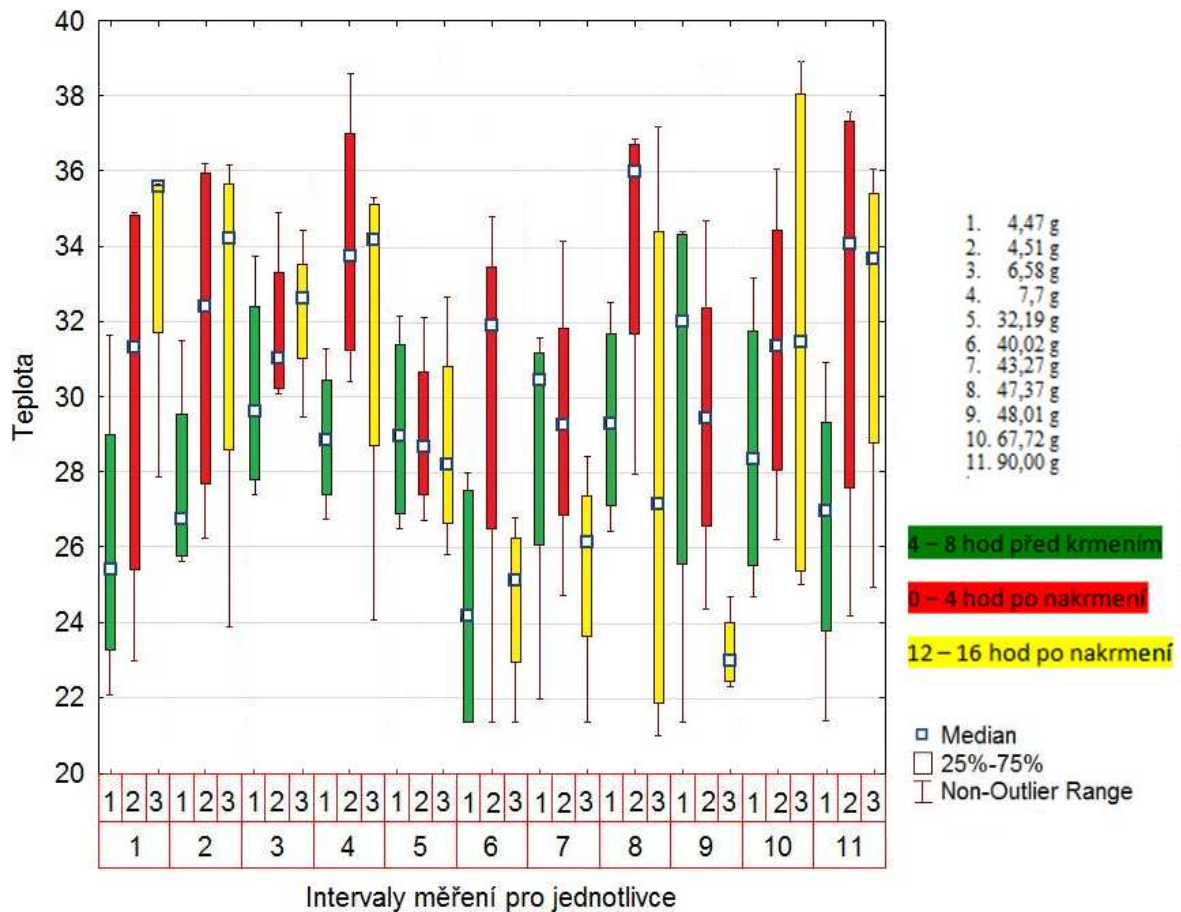
Testovaná interakce pokus/kontrola\*interval ( $\chi^2 = 5,49$ ;  $df = 5$ ;  $p = 0,359$ ) vyšla neprůkazná (Obr. č. 11). Z grafu je, ale patrné, že teplota při kontrolním měření, byla průměrně ve všech intervalech nižší než při pokusu. V 1. intervalu (před nakrmením) se lišila průměrná teplota o 0,2 °C, ve 2. intervalu (po nakrmení) je z grafu patrný průměrný rozdíl o 5,11 °C a v posledním intervalu (12 – 16 hod po nakrmení) o 4,1 °C.



Obr. č. 11: Porovnání preferované teploty pro pokus a kontrolu v jednotlivých intervalech



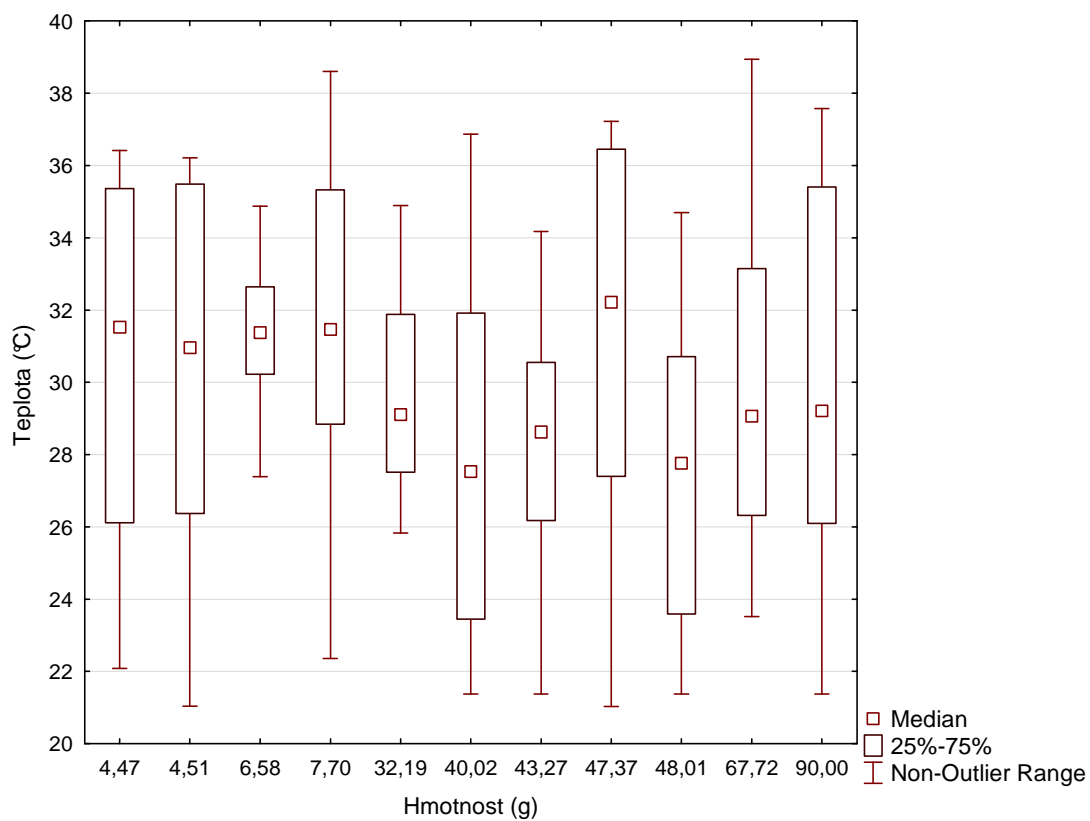
Statistický test interakce interval/jedinec prokázal ( $\chi^2 = 31,48$ ;  $df = 20$ ;  $p = 0,049$ ), různé chování jedinců v průběhu intervalů. Na obrázku č.12 je patrný náznak vyhledávání vyšších teplot po nakrmení (1, 2, 3, 4, 6, 8 a 11). U nejmenších jedinců rostla teplota od nakrmení až do konce pokusu.



Obr. č. 12: Závislost preferované teploty na intervalu pro jednotlivce

Závislost vyhledávání vyšší teploty na pohlaví nebo velikosti jedince se nepotvrdila.

Vliv hmotnosti (Obr. č.13) byl průkazný pouze v případě, že nebylo zohledněno pohlaví ( $\chi^2 = 4,92$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,027$ ). Nejvyšší teplotu vyhledávali mladí jedinci o hmotnost 4,47 g – 7,70 g. U jedinců nad 10 g byl trend nevyrovnaný.



Obr. č.13: Vyhledávání preferované teploty v závislosti na hmotnosti jedince

## 5. Diskuze

Ze statistického zhodnocení pokusu vyplynulo, že postprandiální termofilie u druhu *Eublepharis macularius* není prokazatelná, i když bylo u některých jedinců patrné vyhledávání vyšší teploty po jídle. Autumn a Nardo (1995), došli ke stejnému závěru. Jejich výzkum probíhal na juvenilních jedincích, kteří po nakrmení vyhledávali teplotu o 0,9 °C nižší než před krmením. Mnou zkoumaní čtyři juvenilní jedinci naopak vykazovali afinitu k místům teplejším. Výsledky obou výše zmiňovaných testů mohou být ovlivněny odlišnou metodikou pokusu, volbou jedinců odlišného stáří a hmotnosti, předešlým způsobem chovu nebo technickým zázemím.

Rozdílnost nasbíraných dat publikovaných dvojicí Autumn a Nardo (1995) a mých může být také způsobena použitím potravy o jiné hmotnosti či jiného druhu. Ovlivnění postprandiální termofilie velikostí potravy popsal Bontrager a kol. (2006) u užovky *Elaphe guttata*. U jedinců, kteří pozřeli potravu o 5% hmotnosti celkové váhy jedince, nebylo po nakrmení patrné záměrné vyhledávání míst s vyšší teplotou. Avšak pokud byla podána potrava o velikosti deset a více procent váhy zkoumaného jedince, byla postprandiální termofilie prokazatelná. Závislost postprandiální termofilie na velikosti potravy byla popsána pouze u potravy živočišného původu.

Průkaznost postprandiální termofilie v laboratorních podmínkách ovšem nemusí znamenat, že toto chování nalezneme i u jedinců vyskytujících se v přirozeném prostředí (Blouin-Demel a Weatherhead 2001). Laboratorní teplotní gradient je navržen jako zjednodušení přírodního prostředí, ve kterém se plazi mohou soustředit pouze na optimální termoregulaci (Stuchlová 2012) bez negativního vlivu predátorů, kompetice o teplotně výhodné prostory nebo sexuální partnery apod.

Vzhledem k tomu, že je *Eublepharis macularius* sp. noční živočich, je pravděpodobné, že v přírodě bude jeho postprandiální termofilie značně omezena i při zanedbání ostatních omezujících faktorů. Tuto hypotézu uvádějí ve své práci i Autumn a Nardo (1995).

O nepřirozeném chování živočichů v laboratoři informoval např. Gregory (2001), který pozoroval gravidní užovky rodu *Thamnophis sirtalis*. V přírodě tyto užovky udržují

poměrně vysokou teplotu, zatímco v uměle vytvořeném gradientu v laboratoři vyhledávají teploty relativně nízké, což vede k abnormálně vysokému počtu potratů. Brown a kol. (1990) a Fitzgerald a kol. (2003), naopak zaznamenali výběr podstatně vyšší teploty v laboratoři než v přírodě u jiných druhů plazů.

Nejvyšší teploty byly v pokusu zaznamenány, u nejmenších jedinců (4,47 – 7,7 g). Tento trend pozorovali i Greenwald a Kanter (1979) u užovky *Elaphe guttata*. Dospělá zvířata si vybírala teplotu o 3°C nižší teplotu než mladí jedinci. Preference vyšší teploty u mláďat je nejspíš způsobená potřebou rychlejšího metabolismu pro rychlejší růst. Zájem o vyšší teplotu může být také způsoben malými tělesnými rozměry, a díky tomu i zhoršeným poměrem povrch/objem. Díky této vlastnosti zvíře rychleji odvádí získané teplo do okolního prostředí, a tedy rychleji chladne (Navrátil, Rosina a kol. 2005).

Výrazně vyšší teplotu po nakrmení si oproti ostatním také vybírala samice, jenž byla čtyři dny po snůšce. Její výběr by se dal přisoudit snaze dohnat náklady vložené do vývinu a nošení vajec. Zani a kol. (2008) sledovali snižující se fyzickou vitalitu březích samic. Na konci těhotenství, se jejich pohybové výkony snížily o 20%. Za 12 hod. po porodu byly samice schopné stejného výkonu jako na začátku testu, jejich energetické ztráty spojené se zhoršenou pohyblivostí během gravidity, ale mohly přetrvat déle.

Rozdílnou velikost preferované teploty mezi pohlavím, která byla pozorována u druhů *Uromastyx acanthinurus* (Berec, Stará 2011) a *Anolis carolinensis* (Brown a Griffin 2005) u gekončků nočních prokázána nebyla. Tyto výsledky jsou ovlivněny malým počtem jedinců stejného stáří, kteří byli do pokusu zahrnuti. Vzhledem k tomu, že byl výběr vyšší teploty u samců potvrzen u druhů s velkým pohlavním dimorfismem, nemělo by se toto chování u druhu *Eublepharis macularius* vyskytovat.

Postprandiální termofilie nebyla kromě gekončků prokázána také u několika dalších druhů plazů. Mezi ně patří hadi *Heterodon platyrhinos* (Kitchel 1969) *Masticophis lateralis* (Hammerson 1979), *Bothrops insularis* (Bovo a kol., 2010), *Trimerus s. stejnegeri* (Tsai a Tu, 2005), *Thamnophis sirtalis parietalis* (Lysenko a Gillis, 1980), želva kajmanka dravá *Chelydra serpentina* (Brown a Brooks 1991), leguánek *Sceloporus jarrovi* (Schuler 2011), leguánek obojkový *Crotaphytus collaris* (Sievert 1989).

V průběhu testu bylo zaznamenáno a statisticky potvrzeno vyhledávání různé

teploty v jednotlivých měřených intervalech. Rozdíl pre- a postprandiálních teplot, ale prokazatelný nebyl, i přesto že některá sesbíraná data zvýšení teploty po nakrmení nasvědčují. Jedinci zařazení do pokusu vyhledávali optimální teploty bez ohledu na pohlaví nebo velikost. Výsledky sesbírané během tohoto pokusu jsou pravděpodobně ovlivněny malým vzorkem jedinců v jednotlivých hmotnostních kategoriích.

## 6. Závěr

V práci byla testována postprandiální termofilie u gekona druhu *E. macularius*. Do pokusu bylo zařazeno 11 jedinců různého věku, pohlaví a hmotnosti. V průběhu experimentu byla pozorována a dokumentována preference výběru míst o dané teplotě pokusnými zvířaty a následně byly tyto hodnoty zpracovány. Měření a dokumentace probíhalo u všech zvířat 8 hodin před a 16 hodin po nakrmení.

Statistické vyhodnocení pokusu výskyt postprandiální termofilie neprokázalo, i když bylo u některých jedinců patrné vyhledávání míst s vyšší teplotou, a to v době po nakrmení. Měření probíhalo pouze ve zjednodušeném prostředí laboratorních podmínek, proto by bylo vhodné v budoucnu studovaný jev ověřit v přirozeném prostředí.

## 7. Seznam literatury

Autumn, K., De Nardo, D. F., 1995. Behavioral Thermoregulation Increases Growth Rate in a Nocturnal Lizard. *Journal of Herpetology*, 29, 157–162.

Bennett, A. F., 2003. Experimental evolution and the Krogh principle: generating biological novelty for functional and genetic analyses. *Physiological and Biochemical Zoology* 76: 1–11.

Berec, M., Stará, Z., in prep. Postprandial thermophily in spiny-tailed agama, *Uromastix acanthinura*: size does matter.

Blouin-Demers, G. and Weatherhead, P. J., 2001. An experimental test of the link between foraging, habitat selection and thermoregulation in black rat snakes *Elaphe obsoleta obsoleta*. *Journal of Animal Ecology* 70, p. 1006-1013.

Bontrager, L. R., Jones, D. M. and Sievert, L. M., 2006. Influence of meal size on postprandial thermophily in cornsnakes (*Elaphe guttata*)

BOVO, R.P., MARQUES, O.A.V., ANDRADE D.V., 2010. Does gestation or feeding affect the body temperature of the golden lancehead, *Bothrops insularis* (*Squamata: Viperidae*) under field conditions? *Zoologia*, 27, 973-978.

Brett, J. R., 1971. Energetic responses of salmon to temperature: a study of some thermal relations in the physiology and freshwater ecology of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). *Am. Zool.* 11, 99–113.

Brown, G. P., Brooks, R. J., Layfield, J. A., 1990. Radiotelemetry of body temperatures in free-ranging snapping turtles (*Chelydra serpentina*) during summer. *Can. J. Zool.* 68, 1659–1663.

Brown, R. P., Au, T., 2009. The influence of metabolic heat production on body temperature of a small lizard, *Anolis carolinensis*

Brown, R. P., Griffin, S., 2005. Lower selected body temperatures after food deprivation in the lizard *Anolis carolinensis*. *Journal of Thermal Biology* 30, 79–83.

- Campbell, N. A., Reece, J. B., 2006. BIOLOGIE, Computer press, Brno.
- Cohen, M. P., and Alford. R. A., 1996. Factors affecting diurnal shelter use by the cane toad, *Bufo marinus*. *Herpetologica* 52:172–181.
- Cowles, R. B. and Bogert. C. M., 1944. A preliminary study of the thermal requirements of desert reptiles. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 83:267–296.
- Crowley, S. R., 1987. The effect of desiccation upon the preferred body temperature and activity level of the lizard *Sceloporus undulates*. *Copeia* 1987,25–32.
- Diego-Rasilla, F. J. 2003. Influence of predation pressure on the escape behaviour of *Podarcis muralis* lizards. *Behavioural Processes* 63:1–7.
- Dohm, M. R., Mautz W. J., Looby P. G., Gellert, K. S., and Andrade. J. A., 2001. Effects of ozone on evaporative water loss and thermoregulatory behavior of marine toads (*Bufo marinus*). *Environmental Research* 86:274–286.
- Dorcas, M. E., Hopkins, W. A. and Roe, J. H., 2004. Effects of body mass and temperature on standard metabolic rate in the eastern diamondback rattlesnake (*Crotalus adamanteus*). *Copeia* 2004, p. 145-151.
- Downes, S. 2001. Trading heat and food for safety: costs of predator avoidance in a lizard. *Ecology* 82:2870–2881.
- Downes, S., and D. Bauwens. 2002. An experimental demonstration of direct behavioural interference in two references 247 Mediterranean lacertid lizard species. *Animal Behaviour* 63:1037–1046.
- Feder, M. E., 1982. Thermal ecology of neotropical lungless salamanders (*Amphibia: Plethodontidae*): environmental temperatures and behavioral responses. *Ecology* 63, 1665–1674.
- Fitzgerald, M., Shine, R., Lemckert, F., 2003. A reluctant heliotherm: thermal ecology of the arboreal snake *Hoplocephalus stephensii* (*Elapidae*) in dense forest. *J. Therm. Biol.* 28, 515–524.



- Gaisler, J. Zima, J. 2007. Academia, Praha.
- Gatten, R. E., 1974. Effect of nutritional status on the preferred body temperature of the turtles *Pseudemys scripta* and *Terrapene ornata*. *Copeia*, 912–917.
- Gamble, T., Bauer, A. M., Colli, G. R., Greenbaum, E., Jackman, T. R., Vitt, L. J. & Simons, A. M., 2011. Coming to America: multiple origins of New World geckos. *Journal of Evolutionary Biology* 24: 231-244.
- Gregory, P. T., 2001. Feeding, thermoregulation, and offspring variability in gravid garter snakes (*Thamnophis sirtalis*), *Copeia* 2001, 365–371. 19–23.
- Greenwald, O. E., Kanter, M. E., 1979. The effect of temperature and behavioral thermoregulation on digestive efficiency and rate in corn snake (*Elaphe guttata guttata*). *Physiological Zoology*, 52, 398-408.
- Gvozdk, L., 2003. Postprandial thermophily in the Danube crested newt, *Triturus dobrogicus*. *J. Therm. Biol.* 28, 545–550.
- Hammerson, G.A., 1979. Thermal ecology of the striped racer, *Masticophis lateralis*. *Herpetologica*, 35, 267–273.
- Hammond, K. A., Spotila, J. R., Standora, E.A., 1988. Basking behavior of the turtle *Pseudemys scripta*: effects of digestive state, acclimation temperature, sex and season. *Physiol. Zool.* 61, 69–77.
- Harlow, H. J., Hillman, S., Hoffman, J., 1976. The effect of temperature on digestive efficiency in the herbivorous lizard, *Dipsosaurus dorsalis*. *Journal of Comparative Physiology*, 111, 1–6.
- Herczeg, G., Herrero, A., Saarikivi, J., Gonda, A., Jantti, M. and Merila, J., 2008. Experimental support for the cost–benefit model of lizard thermoregulation: the effects of predation risk and food supply. *Oecologia* 155:1–10.
- Huey, R. B., 1982. Temperature, physiology, and the ecology of reptiles. In: Gans, C., Pough, F. H. (Eds.), *Biology of the Reptilia*, vol. 12. Academic Press, New York, pp. 25–67.

Hutchson, V. H., Bowling, H. G., Vinegar, A., 1966. Thermoregulation in a brooding female Indian Python, *Python molurus bivittatus*. Science, 151, 694-696.

Jánský, L., 1988. Fyziologie živočichů a člověka, Univerzita Karlova, Praha.

Javaid, M. Y., Anderson, J. M., 1967. Influence of starvation on selected temperature of some salmonids. J. Fish. Res. Board Can. 24, 1515–1519.

Khan, M. S., 2006. Amphibians and reptiles of Pakistan, Krieger Publishing Company

Kitchell, J. F., 1969. Thermophilic and thermophobic responses of snakes in a thermal gradient. Copeia, 1969, 189–191.

Kluge, A. G., 1967. A taxonomic categories of gekkonid lizards and their evolution. Bulletin of the American Museum of Natural History 135: 1-60, plates 1-5.

Kluge, A. G., 1987. Cladistic relationship in Gekkonoidea (Squamata, Sauria). Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan 173: 1-54.

Kluger, M. J., 1979. Fever in ectotherms: evolutionary implications. American Zoologist 19:295–304.

Kočárek, P., 2005. Fyziologie živočichů, Ostravská univerzita, Ostrava.

Köhler, G. 2002, Nemoci obojživelníků a plazů, Brázda s.r.o., Praha.

Ladyman, M., Bradshaw, D., 2003. The influence of dehydration on the thermal preferences of the Western tiger snake, *Notechis scutatus*. J. Comp. Physiol. 173B, 239–246.

Lang, J. W., 1979. Thermophilic response of the American alligator and the American crocodile to feeding. Copeia, 48–59.

Lillywhite, H. B., Licht, P., Chelgren, P., 1973. The role of behavioral thermoregulation in the growth energetics of the toad, *Bufo boreas*. Ecology 54, 375–383.

Lorenzon, P., Clobert, J. Oppliger, A. and John-Alder. H., 1999. Effect of water constraint on growth rate, activity and body temperature of yearling common lizard

(*Lacerta vivipara*). *Oecologia* 118:423–430.

Lutterschmidt, W. I., Reinert, H. K., 1990. The effect of ingested transmitters upon the temperature preference of the northern water snake, *Nerodia s. sipedon*. *Herpetologica* 46, 39–42.

Lysenko, S., and Gillis, J. E., 1980. The effect of ingestive status on the thermoregulatory behavior of *Thamnophis sirtalis sirtalis* and *Thamnophis sirtalis parietalis*. *Journal of Herpetology* 14:155–159.

Magnuson, J. J., Crowder L. B., and Medvick, P. A., 1979. Temperature as an ecological resource. *American Zoologist* 19:331–343.

Monzón, J. W., 2006. The benefits of a hot meal: Identifying the advantages of postprandial thermophily in snakes. Department of Biology. California State University, Northridge.

Navrátil, L., Rosina, J. a kol., 2005 *Medicínská biofyzika*, Grada Publishing, a.s., Praha.

Peterson, C. R., Gibson, A. R., Dorcas, M. E., 1993. Snake thermal ecology: the causes and consequences of body-temperature variation. In: Seigel, R.A., Collins, J.T. (Eds.), *Snakes: Ecology & Behavior*. McGraw-Hill, New York, pp. 241–314.

Pokorná, M., Rábová, M., Ráb, P., Ferguson-Smith, M. A., Rens, W. & Kratochvíl, L., 2010. Differentiation of sex chromosomes and karyotypic evolution in the eye-lid geckos (Squamata: Gekkota: Eublepharidae), a group with different mode of sex determination. *Chromosome Research* 18: 809-820.

Randall, D., Burggren, W., French K., 2002. *Eckert animal physiology: mechanisms and adaptations*, W. H. Freeman and Company, New York, 5. vydání.

Rajchard J., 1999. *Základy ekologické fyziologie obratlovců*, JUČB, České Budějovice.

Regal, P. J., 1966. Thermophilic response following feeding in certain reptiles. *Copeia*, 1966, 588–560.

Russell, A. P. a Bauer, A. M., 2002. Underwood's classification of the geckos: a 21<sup>st</sup> century appreciation. Bulletin of the Natural History Museum, London 68: 113 – 121.

Saint Girons, H., 1975. Observations preliminaires sur la thermoregulation des viperes d'Europe. Vie Milieu 25, 137–168.

Saint Girons, H., 1978. Thermoregulation comparee des viperes d'Europe: etude biotelemetrique. Terre Vie 32, 417–440.

Seebacher, F., Grigg, G. C., 2000. Social interactions compromise thermoregulation in crocodiles *Crocodylus johnstoni* and *Crocodylus porosus* Pages 310–316 in Biology and Evolution.

Schuler, M. S., Sears, M. W., Angilletta, M. J., 2011. Food consumption does not affect the preferred body temperature of Yarrow's spiny lizard (*Sceloporus jarrovi*). Journal of Thermal Biology, 36, 112–115.

Sherman, E., Baldwin, L., Fernandez, G. and Deurell, E., 1991. Fever and thermal tolerance in the toad *Bufo marinus*. Journal of Thermal Biology 16:297–301.

Sievert, L. M., 1989. Postprandial temperature selection in *Crotaphytus collaris*. Copeia, 1989, 987–993.

Sievert, L. M., Andreadis, P., 1999. Specific dynamic action and postprandial Thermopyly in juvenile water snakes, *Nerodia sipedon*. J. Thermal Biol. 25, 51–55.

Slip, D. J., Shine, R., 1988. Thermophilic response to feeding of the diamond python, *Morelia s. spilota* (Serpentes: Boidae). Comp. Biochem. Physiol. A 89, 645–650.

Smith, L. M., Appel, A. G., Mack, T. P. and Keever. G. J., 1999. Preferred temperature and relative humidity of males of two sympatric *Periplaneta cockroaches* (Blattodea: Blattidae) denied access to water. Environmental Entomology 28:935–942.

Stuchlová, K., 2012. Postprandiální termofilie u plazů, České Budějovice.

Tattersall, G. J., Milsom, W.K., Abe, A. S., Brito, S.P., Andrade, D. V., 2004. The thermogenesis of digestion in rattlesnakes. J. Exp. Biol. 207, 579–585.

Tsai, T. S., Tu, M. C., 2005. Postprandial thermophily of Chinese green tree vipers, *Trimeresurus s. stejnegeri*: interfering factors on snake temperature selection in a thigmothermal gradient. *Journal of Thermal Biology* 30:423–430.

Touzeau, T., Sievert, L. M., 1993. Postprandial thermophily in rough green snakes (*Opheodrys aestivus*). *Copeia*, 1174–1176.

Uetz, P., Hošek, J. & Hallerman, J., 2011. The TIGER Reptile Database. <http://www.reptile-database.org/>.

Uhrová, I., 2008. Termoregulace obratlovců, Masarykova univerzita, Brno

Underwood, G., 1954. On the classification and evolution of geckos. *Proceedings of the Zoological Society of London* 124: 469 – 492.

Vegener, I., 2000. Ještěři Biologie/Chov/Gekoni I, Madagaskar, Jihlava.

Wang, T., Zaar, M., Arvedsen, S., Vedel-Smith, C., Overgaard, J., 2003. Effects of temperature on the metabolic response to feeding in *Python molurus*. *Comp. Biochem. Physiol. A* 133, 519–527.

Willmer, P., Stone G., Johnston I., 2000. Environmental physiology of animals. Blackwell science ltd., Malden USA, 644 pp.

Williams, A. A., Wygoda, M. L., 1993. Dehydration stimulates behavioral hypothermia in the gulf coast toad, *Bufo valliceps*. *J. Therm. Biol.* 18,223–227.

Witters, L. R., Sievert, L. M., 2001. Feeding causes thermophily in the Woodhouse's toad (*Bufo woodhousii*). *J. Therm. Biol.* 26, 205–208.

Zani, P., Neuhaus, R., Jones, T. and Milgrom, J., 2008. Effects of reproductive burden on endurance performance in side-blotched lizards (*Uta Stansburiana*). *J. Herpetol.* 42, 76-81.

#### **Internetové zdroje:**

[http://reptiledatabase.reptarium.cz/species?genus=Eublepharis&species=macularius&search\\_param=%28%28genus%3D%27Eublepharis%27%29%29](http://reptiledatabase.reptarium.cz/species?genus=Eublepharis&species=macularius&search_param=%28%28genus%3D%27Eublepharis%27%29%29) (10.4.2012)