

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA ZOOLOGIE



**Morfologická charakteristika populace jašterice  
múrovej (*Podarcis muralis*) v Strejčkovom lome pri  
Grygove**

Bakalárska práca

**Kristína Nikolajczuková**

R13589 – Biologie  
Učitelství biologie pro střední školy  
Učitelství geografie pro střední školy

prezenčné štúdium

**Vedúci práce: RNDr. Milan Veselý, Ph.D.**

Olomouc 2019

Prehlasujem, že túto prácu som vypracovala samostatne s použitím uvedených literárnych zdrojov a pod vedením môjho školiteľa RNDr. Milana Veselého, Ph.D.

V Olomouci dňa: .....

.....

Rada by som poďakovala svojemu školiteľovi RNDr. Milanovi Veselému, Ph.D. za vedenie práce, poskytnutie informácií, obdobrých rad, literatúry a pomoc pri vypracovaní mojej bakalárskej práce.

## **Bibliografická identifikácia:**

**Meno a priezvisko:** Kristína Nikolajczuková

**Názov práce:** Morfológická charakteristika populácie jašterice múrovej (*Podarcis muralis*) v Strejčkovom lome pri Grygove

**Typ práce:** bakalárska práca

**Pracovisko:** Katedra zoologie a ornitologická laboratoř PřF UP

**Vedúci práce:** RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

**Rok obhajoby práce:** 2020

**Abstrakt:** Bakalárska práca analyzuje populáciu jašterice múrovej (*P. muralis*), ktorá žije na území Českej republiky len na 4 lokalitách. Hlavné ciele spočívajú v rešerži dostupných prameňov, ktoré prinášajú morfológické dáta populácií v rámci Európy. Ďalšiu časť práce tvorí vlastný morfometrický výzkum populácie na lokalite Strejčkův lom v Grygove, ktorý bol realizovaný v rokoch 2018 – 2019. Celkovo bolo odchytených 36 jedincov (22 samcov, 9 samíc, 5 juvenilov). Priemerná dĺžka samcov bola 58,86mm a u samíc 56,56mm. Dĺžka juvenilov sa pohybovala v rozmedzí 29 – 41mm.

**Kľúčová slova:** Jašterica múrová, *Podarcis muralis*, morfológia, Strejčkův lom

**Počet strán:** 40

**Počet príloh:** 3

**Jazyk:** slovenčina

## **Bibliographical identification:**

**Author`s first name and surname:** Kristína Nikolajczuková

**Title:** Basic morphology in population of Common Wall Lizard (*Podarcis muralis*) in Strejčkův quarry near Grygov

**Type of thesis:** bachelor thesis

**Department:** Department of Zoology and Ornithological laboratory, Faculty of Science, Palacký University

**Supervisor:** RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

**The year of presentation:** 2020

**Abstract:** This bachelor thesis is focused on the population of the Common Wall Lizard (*Podarcis muralis*) occurring in Strejčkův Quarry near Grygov. In Czech Republic, the species is known from only four localities. The main objectives are search of available sources, which brings morphology data of Europe populations and to carry out my own morphometric research of the population. The research took place in the locality of Strejčkův Quarry in Grygov in years 2018 – 2019. As a result, 36 individuals were captured (22 males, 9 females and 5 juveniles). The average SVL of males was 58.86mm and 56.56mm for females. The SVL of juveniles ranged 29 – 41mm.

**Keywords:** Common Wall Lizard, *Podarcis muralis*, morphology, Strejčkův quarry

**Number of pages:** 40

**Number of appendices:** 3

**Language:** Slovak

# Obsah

1	Teoretická časť .....	1
1.1	Vonkajšia morfológia čelade <i>Lacertidae</i> (jaštericovitých) .....	1
1.1.1	Šupiny a štítiky .....	2
1.2	Charakteristika jašterice múrovej <i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768).....	3
1.3	Morfologické znaky populáci jašterice múrovej v Európe .....	8
1.4	Morfologické znaky českých populácii jašterice múrovej.....	15
2	Materiál a metódy .....	17
2.1	Popis lokality.....	17
2.2	Metódy odchyty .....	18
2.3	Identifikácia odchytených jedincov .....	19
2.4	Morfometrické dáta.....	19
2.4.1	Spôsob merania jašteríc .....	19
3	Výsledky.....	21
4	Diskusia .....	23
5	Záver.....	28
6	Didaktická časť .....	29
7	Zoznam literatúry .....	31
8	Zoznam obrázkov .....	39
9	Zoznam príloh .....	40

# Úvod

Podľa moderného taxonomického zaradenia sa jašterica múrová radí do rodu *Podarcis*, čelade *Lacertidae*, radu *Squamata*, podtriedy *Lepidosauria*, triedy *Reptilia*, podkmeňu *Vertebrata*, kmeňu *Chordata* a ríše *Animalia* (Uetz *et al.*: [www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org) cit. 30.3.2019). So zavedením rodu *Podarcis* prišiel prvotne Arnold (1973) práve pre skupinu jašteríc, ktoré vďaka svojim morfológickým odlišnostiam nezapadali k ostatným druhom patriacim do čeladi *Lacertidae* (odlišnosti sa týkali konkrétne napríklad stavby stavcov chvosta). Neskôr bolo toto systematické zaradenie prijaté aj nemeckým herpetológom Wolfgangom Böhme (1986).

Následne monofyletizmus rodu bol preukázaný aj analýzou DNA (viz Harris *et al.*, 1998). Avšak systematika a príbuzenské vzťahy jednotlivých druhov spadajúcich do rodu *Podarcis* nie sú doteraz vyriešené. Neustále prebiehajú nové molekulárno genetické štúdie, ktoré sa snažia objasniť pohľad na túto skupinu.

Aktuálne rod *Podarcis* zahrňuje zhruba 26 druhov rozšírených v južnej Európe a čiastočne aj v severnej Afrike. Niektoré juhoeurópske druhy sú endemické a časť z nich radíme ku tzv. ostrovným druhom (*P. lilfordi*, *P. sicula*, *P. filfolensis*, *P. waglerianus*, *P. levendis*). Spomedzi daného rodu má jašterica múrová najväčší areál výskytu a súčasne v rámci Európy zasahuje najsevernejšie. Najvýchodnejšie sa vyskytuje v severnej časti tureckej Anatólie (Moravec *et al.* 2015).

Do roku 2019 sa predpokladal výskyt stabilných populácií *P. muralis* v Českej republike len na 3 lokalitách a to v Štramberskom kráse, Strejčkově lome v Grygove pri Olomouci a v Lome Hády v okolí Brna. Pričom populácie posledných dvoch menovaných lokalít boli zrejme introdukované (Jablonski *et al.* 2019; Veselý, in litt.). Až následne Vít Zavadil a Petr Vlček doložili výskyt stabilnej populácie tohto druhu aj na ďalšej lokalite – v okolí zrúcaniny hradu Cvilín (Šelenburk) juhovýchodne od Krnova (Vlček & Zavadil 2019).

Na území Česka sa vyskytujú ešte ďalšie 3 druhy jašteríc, ktoré však spadajú do rodov *Lacerta* a *Zootoca*, jedná sa konkrétne o druhy: *Lacerta agilis* (jašterica obecná), *Lacerta viridis* (jašterica zelená) a *Zootoca vivipara* (jašterica živorodá, tiež známa pod starým názvom ako *Lacerta vivipara*) (Moravec *et al.* 2015). Všetky druhy plazov rovnako ako aj obojživelníkov sú v Českej republike zákonom chránené.

## Ciele práce

- Zhromáždenie a analýza najaktuálnejších literárnych zdrojov a štúdií zaoberajúcich sa morfológiou populácií jašterice múrovej pre následné vypracovanie rešerše.
- Vyhodnotenie základných morfometrických dát získaných individuálnym odchytom jedincov jašterice múrovej na lokalite Strejčkov lom pri Grygove.
- Vytvorenie fotografickej databáze umožňujúcej budúce rozpoznávanie jedincov pri opakovaných odchytoch.



# 1 Teoretická časť

## 1.1 Vonkajšia morfológia čelade *Lacertidae* (jaštericovitých)

Podľa najaktuálnejších taxonomických radení čelad' *Lacertidae* zahrňuje zhruba 42 rodov a viac ako 345 druhov. (Uetz *et al.*: [www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org) cit. 30.3.2019). Druhy zastúpené v čeladi jaštericovitých (*Lacertidae*) majú v podstate totožnú stavbu tela a medzi sebou sa odlišujú len minimálne. Avšak veľkostná škála dosahuje veľkej variability. Celková dĺžka tela najväčších druhov (pr. *Timon lepidus*, jašterica perlová) býva od 800 – 900mm, pričom ostatné druhy zväčša dosahujú celkovej dĺžky len niečo medzi 100 – 300mm (Moravec *et al.* 2015).

Čo sa týka výstavby tela, majú dobre vyvinuté päťprsté končatiny s malými pazúrikmi. Zadné nohy sú voči predným značne silnejšie a výraznejšie (Gaisler & Zima 2018). Takmer vždy sa na vnútornej strane stehien vyskytujú femorálne póry, ktoré sú podstatne zreteľnejšie u samcov. Chvost je štíhly, dlhý (tvorí zhruba 2/3 celkovej dĺžky tela) a v prípade potreby má schopnosť oddelenia sa od zvyšku tela - tzv. autotómie. Následne je pomerne rýchlo regenerovaný. Za ďalšie antipredačné opatrenie sa považuje aj jasné sfarbenie chvostu, ktoré kontrastuje s kryptickým sfarbením juvenilov niektorých druhov rodu *Podarcis* (Castilla *et al.* 1999; Baruš *et. al* 1992).

Hlava jašteríc na ktorej sú umiestnené dobre zreteľné ušné otvory je chránená kostennými plátami osteodermami, ktoré zrastajú s kosťami lebky a prekrývajú hornú spánkovú jamu. Zornica oka je okrúhla. Na povrchu hlavy sa nachádzajú rôzne typy pravidelne usporiadaných štítkov, ktoré predstavujú determinačné znaky jednotlivých druhov, ale zároveň sa dajú použiť pri individuálnej identifikácii jedincov v populácii (Bruner *et al.* 2005). Oblasť medzi hlavou a trupom je tvorená tzv. krčným límcem. Límeč je zložený z rady priečnych zväčšených šupín s voľnou zadnou hranou. Telo je pokryté menšími šupinami, pričom šupiny na chrbte sú výrazne drobnejšie naproti presne usporiadaným štvorhranným šupinám na bruchu. Šupiny medzi prednými končatinami na brušnej strane sa opäť dajú využiť k identifikácii jedinca (Baruš *et al.* 1992).

U jaštericovitých prakticky nedochádza ku fyziologickej farbozmene ako je to typické napríklad u čeladi chameleonovitých (*Chamaeleonidae*). Napriek tomu samci niektorých druhov sú známí svojim pestrým sezónnym svadobným sfarbením (Moravec

et al. 2015). Dobrým príkladom takéhoto sezónneho sfarbenia v Českej republike je *Lacerta viridis* (jašterica zelená). Samcom tohoto druhu sa v období párenia vyfarbujú hrdlá sýto modrou až fialovomodrou farbou, ktorá prechádza od krku na líca (Zwach 2013). Odlišné sfarbenie juvenilov a dospelých jedincov je dosť časté (Baruš et al. 1992). Zaujímavosťou je fakt, že samice jašteríc tejto čelade mávajú dlhší trup ako samci s podobnou celkovou dĺžkou tela, s čím bude zrejme súvisieť aj priemerne vyšší počet priečných rad ventrálnych šupín a presakrálnych stavcov (Olsson et al. 2002; Arnold 1983). Koža jašteríc sa počas sezóny cyklicky obmieňa a postupne sa oddeľuje od tela po malých kúskoch (Dmitrijev 1988).

### 1.1.1 Šupiny a štítky

Povrch tela je tvorený epidermis, ektodermálneho pôvodu. Jej najvrchnejšia vrstva, *stratum corneum*, obsahuje  $\alpha$ -keratín a  $\beta$ -keratín (Ripamonti et al. 2009). Táto vrstva podlieha procesu keratinizácie (ukladanie keratínu a lipidových vrstiev), ktorý umožňuje vznik šupín (Gaisler & Zima 2007). Práve  $\beta$ -keratín je zodpovedný za pevnosť a odolnosť šupín, bez neho by ľahko podľahli deformáciám, naopak  $\alpha$ -keratín dodáva šupinám elasticnosť a ohybnosť (Toni & Alibardi 2007). Pod vrstvou *stratum corneum* v mäkkej koži sa ďalej nachádza pár vrstiev buniek označovaných ako *stratum granulosum*. Ďalej pokračujú vrstvy *stratum spinosum* a *stratum basale* (Gaisler & Zima 2007).

Samotné sfarbenie jašteríc je už výsledkom kombinácie 3 typov pigmentových buniek, tzv. chromatofórov, ktoré sú umiestnené v dermis kože. Najvrchnejšie sú xantofóry obsahujúce pigmety, ktoré absorbujú svetlo krátkej vlnovej dĺžky a zároveň odrážajú svetlo s dlhou vlnovou dĺžkou. Iridofóry dopadajúce svetlo rozptyľujú. A najspodnejšie melanofóry absorbujú všetko svetlo prenesené xantofórmi a iridofórmi (Grether et al. 2004). Vďaka množstvu a priestorovému usporiadaniu týchto buniek dochádza ku vzniku veľkého počtu farieb kože plazov (Saenko et al. 2013).

Pri popise celkového ošupenia využívame termínu *pholidosis*, alebo folidóza. Folidóza predsatavuje štruktúru, tvar a usporiadanie šupín. Predpokladá sa, že v priebehu ontogenézie nedochádza k jej zmene, pretože je presne určená genotypom.

Z toho dôvodu je vhodná pre fylogenetické a ekologické štúdie (Horton 1972, Shine *et al.* 2005). V prípade, že sa jedná o popis rohovitých epidermálnych štruktúr na hlave, označujeme ich ako štítiky (*scutae*). Kožné štruktúry na zvyšku tela označujeme ako šupiny (*squamae*). Názvy jednotlivých štítkov demonštrujú schémy hlavy - *Obr. 1* a *Obr. 2* pod podkapitolou.

Občas však môže dôjsť k zmene folidózy (*Obr. 1*, v prílohe ukazuje adultného samca z roku 2018 bez porušených štítkov na hlave a rovnakého samca v 2019 už s narušenými štítkami). Tento jav je spojený predovšetkým s útokmi predátorov na jaštericu, ale aj so zraneniami spôsobenými súperiacimi samcami či už pri teritoriálnych bojoch, alebo pri bojoch o samice (Seligmann *et al.* 2003). Pri samiciach sa v období párenia často stretávame s poraneniami pochádzajúcich od samcov (Galliard *et al.* 2005).

## **1.2 Charakteristika jašterice múrovej *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)**

Jaštericu múrovú radíme ku stredne veľkým jaštericiam. Dorastá zhruba veľkosti 160 – 250 mm (celková dĺžka tela aj s chvostom), pričom dĺžka chvostu je zväčša dvojnásobná ako dĺžka samostatného tela (Baruš *et al.* 1992). Podľa Zwacha je veľkostný rozdiel medzi dospelými samcami a samicami takmer zanedbateľný a činí priemerne len 20 mm (Zwach 2013). Telo je pomerne ploché a štíhle. Tieto telesné parametre sú ideálne pre obývanie skalnatého terénu s malými puklinami (Baruš *et al.* 1992).

Hlava je nápadne plochá a zašpicatená (Hudec *et al.* 2007). Za nosným otvorom sa nachádza jeden frenálny. Medzi supraciliárnymi a supraokulárnymi štítkami je niekoľko malých šupín. Za okom je umiestnený výrazne veľký štítok tzv. massetericum (viz *Obr. 13* v *Prílohe*). Je nutné zdôrazniť, že spomedzi všetkých českých druhov jašteríc je massetericum prítomné len u jašterice múrovej. Krčný límec je tvorený 7-13 šupinami s rovným zadným okrajom (Baruš *et al.* 1992).

Sfarbenie u tohto druhu býva často veľmi premenlivé, dokonca sa môže líšiť aj v rámci jednej populácie. Samce majú o niečo výraznejšie sfarbenie v porovnaní so samicami. Jašterice bývajú na dorzálnnej strane najčastejšie sfarbené v šedých a hnedých

odtieňoch. Výnimkou nie je ani zelená farba. Vždy sú však prítomné tmavohnedé až takmer čierne znaky/škvry, vytvárajúce sieťovanú kresbu (Chinery 1992). Samice majú tieto tmavšie škvrny sústredené uprostred chrbtu do (viac či menej výrazného) tenkého pásiku. Ventrálnu stranu tela majú samci bežovej, žltej, alebo výrazne tehlovo červenej farby (prevažne starší jedinci). Pričom u starších jedincov sú prítomné aj čierne škvrny. Na bokoch tela majú samce rad niekoľkých modrých šupín. Samice majú brucho sfarbené bledou alebo naružovelou farbou (Anděra & Sovák 2018). Na vnútornej strane stehien sa nachádzajú femorálne póry usporiadané v rade, počet pórov kolísá medzi 16-21. Póry sú výraznejšie u samcov (Lác 1968).

Aktivita jašteríc je denná. Aktivujú krátko po prvých ranných slnečných lúčoch, zhruba pri telesnej teplote 33°C (avšak v teplejších oblastiach môže byť o niečo vyššia a naopak v chladnejších oblastiach nižšia) (Tosini & Avery 1994). Po nahriatí zvýšia svoju aktivitu a začínajú s hľadaním potravy, ktorú tvoria pavúky (*Araneae*), kosce (*Opiliones*), rôzne druhy hmyzu, húsenice a červy. Veľmi výnimočne bol u druhu pozorovaný aj kanibalizmus.

V prípade vyrušenia či nebezpečia volí rýchly ústup do skalných dier, alebo šplhá zvislými stenami do vyšších miest mimo dosah potencionalného predátora. K jej hlavným prirodzeným predátorom patria hady a vtáky. Z hadov sa jedná konkrétne o užovku hladkú (*Coronella austriaca*), s ktorou zdieľa rovnaké habitátové nároky a tvorí podstatnú časť jej potravy. Užovky často lovia jašterice priamo v ich úkrytoch. Avšak jašterice dokážu detekovať hadom navštívené úkryty a bolo preukázané, že v takýchto úkrytoch sa následnej zdržiavajú omnoho menej. Táto schopnosť odhalenia predátora sa ale značne znižuje ak jašterice nedosiahnú optimálnu telesnú teplotu (Baruš *et al.* 1992; Diesener *et al.* 1997; Ponec 1978; Galán 1998; Amo *et al.* 2005).

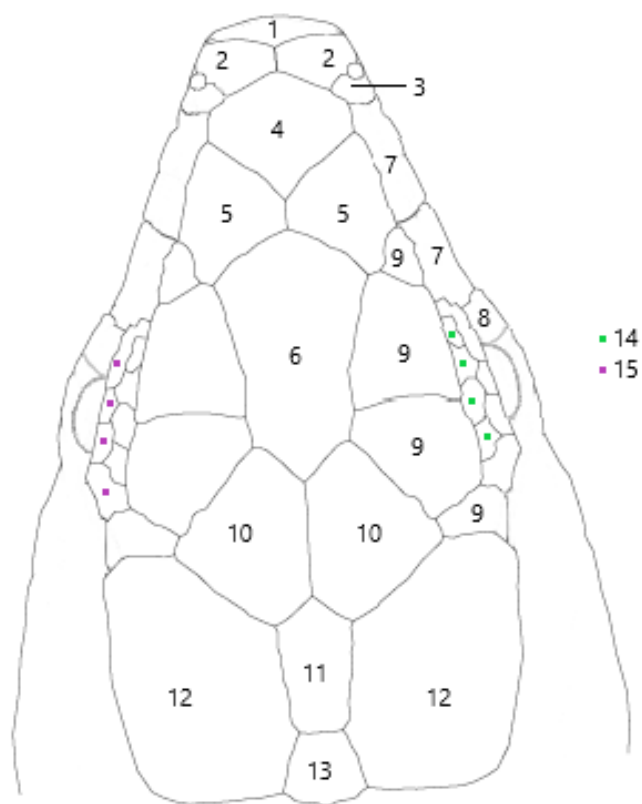
Zimné obdobie trvajúce od novembra do marca prežívajú v úkrytoch hibernáciou (Bellmann *et al.* 2014). Dĺžka hibernácie je ovplyvnená klimatickými faktormi prostredia, výnimkou nie je ani prerušované zimovanie (Baruš *et al.* 1992). Čo dokazuje aj niekoľko pozorovaní aktívnych jedincov počas zimného obdobia.

S párením jašterice začínajú v apríli a pokračujú až do júna. Následne počas leta samice kladú 2-3 znášky po 2-8 vajíčkach (oviparie, vajcorodosť) (Angel 1946). Avšak Moravec tvrdí, že v našich podmienkach sú samice schopné klásť len 2 znášky za jednu sezónu. Dokazuje to ako nájdením gravidných samíc v dobe od začiatku júna a na

prelome mesiacov júla/augusta, tak aj následným najdením čerstvo vyľiahnutých mláďat v júli a na prelome augusta/septembra, samozrejme v závislosti na počasí. Taktiež potvrdil fakt, že druhé a tretie znášky obsahujú menej vajec, než predchádzajúce znášky (Moravec *et al.* 2015). Inkubačná doba je závislá na teplote prostredia. Pri teplotách okolo 24°C môže inkubácia trvať aj 73 dní, avšak teplotné zvýšenie len o 4°C zapríčini skrátenie inkubácie približne o polovicu (36 dní). Pri teplote 32°C klesne doba inkubácie na 27 dní a pokiaľ teplota prostredia dosiahne 35°C jašterice sú schopné sa inkubovať len za 25,5 dňa (Van Damme *et al.* 1992). So zvyšujúcou sa teplotou sa nielen znižuje doba inkubácie, ale zároveň sa znižuje veľkosť mláďat. Teplota prostredia počas inkubácie neovplyvňuje budúce pohlavie mláďat, ako je to bežné u zástupcov iných druhov plazov (Van Damme *et al.* 1992; Braňa & Ji 2000). Podľa výskumu Roberta Barbaulta a Young-Ping Moua mladí jedinci pohlavne dospievajú zhruba v 2. roku života (Barbault & Mou 1988).

Jašterica múrová obýva skalnaté stepné biotopy, často však osídli aj antropogénne biotopy (staré zrúcaniny, násypy železníc a vinice). V Európe je hojne rozšíreným druhom, ale introdukované populácie boli objavené aj v Severnej Amerike. V roku 2011 bola na juhu Vancouvera skúmaná introdukovaná populácia, aj napriek tomu, že sa tento druh všeobecne považuje za teplomilný. Pôvod tejto populácie bol lokalizovaný v Taliansku. Ďalší výskum z Ohia naznačuje, že populácie zo Severnej Ameriky nevykazujú takmer žiadne rozdiely v reprodukčných cykloch v porovnaní s európskymi populáciami nížinných oblastí (Strugariu *et al.* 2008; Allan *et al.* 2011; Kwiat & Gist 1987).

## Dorzálna strana hlavy

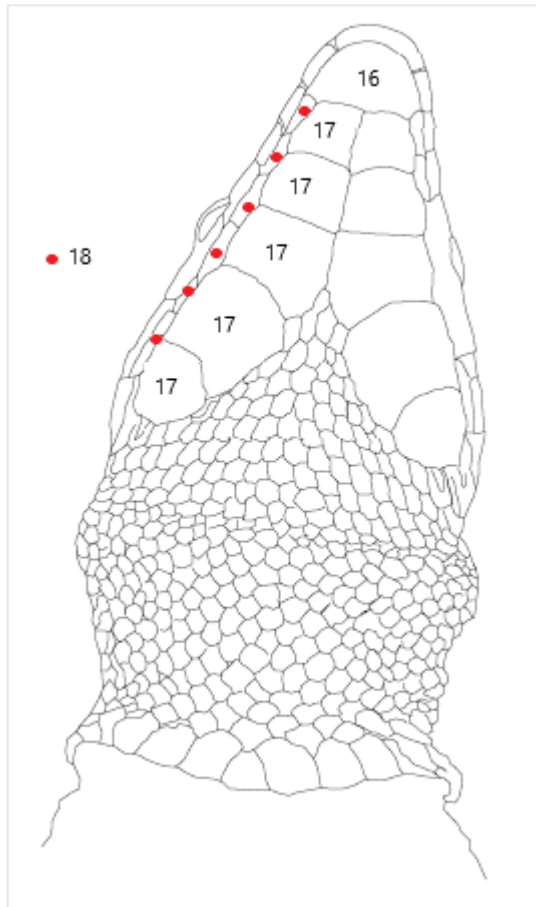


**Obr. 1.:** Schéma štítok dorzálnej strany hlavy.

**1** - rostrálny štítok (*Scutum rostrale*), **2** - supranazálny štítok (*Scutum supranasale*), **3** - postnazálne štítok (*Scuta postnasalia*), **4** - frontonazálny štítok, **5** - prefrontálne štítok, **6** - frontálny štítok, **7** - loreálne/frenálne štítok (*Scuta lorealia/frenalia*), **8** - preokulárny štítok (*Scuta praeocularia*), **9** - supraokulárne štítok, **10** - frontoparietálne štítok, **11** - interparietálny štítok, **12** - parietálny štítok, **13** - okcipitálny štítok, **14** - supraciliárne granule, **15** - supraciliárne štítok (*Scuta supraciliaria*).

\***pozn.:** loreálny/frenálny štítok (7) pri oku sa v niektorých literatúrach označuje pod pojmom štítok frenokulárny (*sc. frenoculae*), alebo štítok postloreálny (*sc. postloreale*).

Ventrálna strana hlavy



**Obr. 2.:** Schéma štítkov ventrálnej strany hlavy.

**16** – mentálny štítok, **17** – submaxilárne štítky, **18** – sublabiálne štítky.

### 1.3 Morfológické znaky populácií jašterice múrovej v Európe

V Európe je jej areál výskytu od Španielska cez strednú a južnú Európu až po západnú Áziu do oblasti severnej časti tureckej Anatólie.

- **Západná Európa:**

V Španielsku v údoliach Cerdanya, Capcir a Arièja (severné a južné časti východných Pyrenej), prebehol výskum, ktorý sa zamerail na polymorfizmus sfarbenia jašteríc múrových ovplyvnený enviromentálnymi faktormi. Konkrétne sa jednalo o vplyv klímy. Študované územie bolo klimaticky veľmi rôznorodé a malo rozlohu 5800 km<sup>2</sup>. Odchytení jedinci boli rozdelení do 5 morfológických skupín podľa varianty sfarbenia ( W – biela, O – oranžová, WO – bielo-oranžová, Y – žltá, YO – žlto-oranžová) a bola zmeraná ich dĺžka tela (od špičky nosu po okraj kloaky). Pri analyzovaní dát, boli vyradení juvenili a jedinci s obtiažným zaradením do morfológickej skupiny. Dĺžka tela odchytených dospelých jašteríc bola  $\geq 56$ mm. Dáta o maximálnej dĺžke sa však v tejto štúdiu neuvádzajú. Čo sa týka morfológických skupín, bolo zistené, že vysoký vplyv na sfarbenie majú sezónne teploty a ročné zrážky. Pretože typy W, O, WO boli odchytené na všetkých skúmaných lokalitách, ale varianty Y, YO boli prítomné len na lokalitách s vysokými sezónnymi teplotami a s relatívne vysokými zrážkami. Taktiež bolo zistené, že typ W sa vyskytuje vo vyššej frekvencii v nižších nadmorských výškach, naopak vo vyšších nadmorských výškach sú častejšie typy O a WO. Bol teda jasne preukázaný vzťah medzi klimatickými faktormi a lokálnym morfológickým zložením populácií, pričom svoju úlohu zohráva aj sexuálny výber (Lanuza *et al.* 2018).

V oblasti Noreña a Caleao (severné Španielsko) bolo odchytených niekoľko jedincov z 2 populácií pre laboratorný výskum. Jedinci z prvej lokality dosahovali priemernú dĺžku 50,67 mm ( $\pm 11,3$ ; s rozsahom 25,61 – 66,37mm). Jašterice z druhej populácie dosahovali priemerne 53,49 mm ( $\pm 8,11$ ; rozsah dĺžok 30,10 – 64,35mm) (Braña 2003).

Skúmaním jedincov pochádzajúcich zo 7 francúzskych populácií z oblastí Moulis, Balague, Oust, Core, Aulus, Guzet a Luzenac (južné Francúzsko) bolo dokázané, že ventrálne sfarbenie je samostatnou vlastnosťou a že jednotlivé morfológické varianty sa líšia medzi sebou nie len vo veľkosti tela (pr. oranžové typy boli výraznejšie väčšie ako



biele typy), ale aj infikovanosťou parazitmi (oranžové typy boli viac infikované hemogregarínmi v porovnaní s bielymi typmi) (Calsbeek *et al.* 2010).

Celkom výnimočný nález pochádza z východných Pyrenej z lokalít Porta a Latour-de-Carol, kde sa podarilo odchytiť 2 adultných jedincov *P. muralis* s dovedy nepopísaným modrým sfarbením. Modrá samica pochádzala z oblasti Porta, jej dĺžka tela bola 59 mm. Celé telo bolo sfarbené bledomodrou farbou, len šupiny na ventrálnej strane krčného límcu boli oranžové. V o 9 km vzdialenom Latour-de-Carol bol odchytený samec s dĺžkou tela 61 mm. V porovnaní so samicom jeho sfarbenie bolo tmavšie a sýtejšie. V kontinentálnej populácii druhu *P. muralis*, ale aj v rode *Podarcis*, sa jedná o vôbec prvý záznam modrého fenotypu. Naproti tomu u ostrovných druhov rodu *Podarcis* sú popísané modré varianty jedincov, napríklad sa jedná o druhy *P. lilfordi*, *P. pityusensis*, *P. milensis*, *P. tiliguerta* a *P. siculus* (Abalos *et al.* 2017).

Staršie štúdiá (z časového obdobia 1979 – 1981) zamerané na jašterice múrové žijúce na cintoríne (0,52 ha) nachádzajúceho sa neďaleko mesta Juillac (Corrèze, Francúzsko), podrobne preskúmali veľkostné prírastky a životný cyklus jedincov. Na začiatku výskumu (júl/september 1979) boli odchytené mláďatá s priemernou dĺžkou tela 33,37 mm, najmenšie mláďatá mali dĺžku len 22 mm. Na ďalší rok v apríli sa ich dĺžka pohybovala v rozmedzí 34 – 49 mm ( $\bar{x}$  = 40,59 mm; sd = 3,90 mm). V auguste rovnakého roku bola priemerná dĺžka tela samcov 53,7 mm a samíc 51 mm. Z toho vyplýva, že priemerná rýchlosť rastu od jari do leta 1979 bola u sledovaných juvenilov 0,10 mm/deň. O rok neskôr bola priemerná rýchlosť vyššia a to 0,23 mm/deň. V roku 1981 sa táto rýchlosť znížila na 0,22mm/deň. Z týchto údajov sa odhaduje, že samice zhruba do 2. roku života sú schopné dosiahnuť veľkosť 54 mm, ktorá predstavuje najnižšiu stanovenú veľkosť pohlavne zrelej samice.

Súčasne v rovnakom časovom období bol skúmaný aj rast adultných samíc (7) a samcov (10). Ich rast bol výrazne pomalší než rast juvenilov. V roku 1979 bola u samcov priemerná rýchlosť rastu 0,034 mm/deň, zatiaľ čo u samíc nedošlo takmer k žiadnej zmene veľkosti. Následujúci rok samce vykazovali rýchlosť rastu 0,041 mm/deň a samice 0,038 mm/deň. Najmenšia gravidná samica v tejto populácii mala dĺžku 57 mm, avšak najmenšia pohlavne zrelá samica bola veľká 54 mm. Zo získaných dát bolo stanovené, že minimálna veľkosť adultných samíc je teda 54 mm a adultných samcov je 59 mm v tejto populácii (Barbault & Mou 1988).

Na porovnanie, dĺžka tela adultných jedincov zo susedného Belgicka bola v rozmedzí 51 – 65 mm. Výskum prebiehal na 2 lokalitách v severnom Belgicku – Heverlee a Muizen a celkovo bolo odchytených 40 dospelých jašteríc (21 samcov, 19 samíc) (Baeckens *et al.* 2017).

Veľmi detailný prehľad o jaštericiach múrových v Maastrichte (Holandsko) prináša Dietvorst *et al.* (1980), ktorý so svojim tímom odchytil 40 jedincov. Ukázalo sa, že skúmaná populácia je zložená z dvoch subpopulácií (na územiach Hoge Fronten a Lage Fronten). Prvá subpopulácia je zložená z ďalších minimálne piatich kolónii, medzi ktorými nedochádza temer k žiadnému kontaktu. Druhá subpopulácia je zložená z dvoch kolónii. Odhadovaná veľkosť populácie v Maastrichte bola stanovená na 100 adultných jedincov. Pozorovaním bolo zistené, že obdobie aktivity sa neliší od obdobia v južnejších oblastiach, avšak obdobie rozmnožovania a inkubačná doba vajčiek je výrazne dlhšia.

Odchytené jašterice boli tmavo červené s čiernymi znakmi. Všetky až na pár kusov samíc mali tmavé ventrálne sfarbenie. Dĺžka tela juvenilov bola stanovená na 25 - 27 mm (čo zodpovedá určeným hodnotám, Fretey 1975), ale namerané hodnoty adultov sú v porovnaní s jedincami pochádzajúcimi z francúzskych populácií o niečo nižšie.

Dospelí samci dosahovali v priemere celkovú dĺžku tela 173,8 mm (sd = 11,8 mm), pričom rozsah dĺžiek bol od 149 mm po 188 mm. Samice dosahovali priemernú celkovú dĺžku o niečo menšiu a to 168,3 mm (sd = 7,4 mm), rozsah dĺžiek bol 157 - 184 mm. Dĺžka tela dospelých samcov bola priemerne 59 mm (sd = 4 mm; rozsah = 49 - 64 mm) u samíc bolo nameraných priemerne 61,4 mm (sd = 3,7 mm; rozsah 55 - 66 mm). Dĺžka chvosta samcov v priemere dosahovala hodnôt 114,9 mm (sd = 8,2 mm; rozsah 97 - 125 mm), u samíc 106,9 mm (sd = 4,9 mm; rozsah 100 - 118 mm) (Dietvorst *et al.* 1980).

- **Stredná Európa:**

V populácii žijúcej na lokalite v okolí pohoria Siebengebirge na západe Nemecka, bolo odchytených niekoľko jedincov *P. muralis* s dĺžkou tela v rozmedzí 53 – 68 mm. Do subadultnej kategórie boli radené exempláre s dĺžkou tela do 60 mm. Dĺžka tela subadultných jašteríc tak bola 36 – 60 mm. Taktiež bol odchytený len jeden juvenil s veľkosťou 29 mm (Dalbeck & Haese 2005).

Na rovnakej lokalite bolo Dexelom zistené, že v priebehu sezóny sa skôršie vyliahnuté mláďatá liahnú s dĺžkou tela 26,5 – 29 mm. Ich celková dĺžka tela činila 67 – 70 mm. Ale mláďatá narodené neskôr (v mesiacoch vrcholiaceho leta) majú dĺžku tela 24 – 27 mm (celková dĺžka tela 56 – 65 mm). Do 2. roku života dorastali do veľkosti maximálne 61 mm (v tele). Najväčších rozmerov dosahovali jedinci až po 3. roku života (61 – 68 mm) (Dexel 1986).

Samice *P. muralis* z lokality v Heidelbergu priemerne dosahujú dĺžky 60 mm ( $\pm 2,05$  mm). Pričom maximálna dĺžka je 63 mm. Samica s dĺžkou 63 mm, mala celkovú dĺžku 178 mm. Samci dosahovali priemerne 62 mm ( $\pm 3,21$  mm), pričom dĺžka najväčšieho odchyteného samca bola 70 mm. Tento samec aj s chvostom meral 182 mm. Čo sa týka hlavy, priemerná dĺžka u samcov bola 15,02 mm ( $\pm 0,65$  mm, max 16,3 mm) a u samíc 12,55 mm ( $\pm 0,41$  mm, max 13,4 mm).

Vo ventrálnej sfarbení skúmanej populácii prevažuje kombinácia červeno-bielej farby, bez rozdielu v pohlaví. Len minimum samíc má čiste bielo sfarbené brucho. U niektorých samíc boli prítomné čierne škvrny na ventrálnej strane tela (Fahl 2014).

Veľmi detailný morfológický popis slovenských populácii *P. muralis* prináša Lác. Údaje pochádzajúce od 31 odchytených samcov z rôznych lokalít naprieč Slovenskom ukazujú, že priemerná dĺžka tela je 60,7 mm, pričom rozsah dĺžok sa pohyboval v rozpätí 50,0 – 68,0 mm. Celková dĺžka tela samcov je priemerne 164,3 mm (rozsah 130 – 179,3 mm). Priemerne tak dĺžka chvosta dosahovala dĺžky 107,7 mm (90,0 – 119,0 mm). Lác doplnil morfológické údaje aj o dĺžke a šírke hlavy. Priemerná dĺžka hlavy u samcov bola stanovená na 14,3 mm (13,0 – 18,8 mm) a priemerná šírka na 9,4 mm (8,0 – 11,0 mm).

Samice naopak vykazovali niečo menšie hodnoty. (Údaje pochádzajú od 14 exemplárov). Rozsah dĺžok tela sa pohyboval od 49,0 – 60,0 mm, priemerná dĺžka bola 53,7 mm. Celková dĺžka tela, teda aj s chvostom bola priemerne 152,3 mm (150,0 – 154 mm). Namerané dĺžky chvostov dosahovali rozpätia 97,0 – 102,0 mm, priemer tak bol stanovený na 98,0 mm. Ako u samcov, tak aj u samíc Lác priniesol údaje o dĺžke a šírke hlavy. Dĺžka hlavy bola priemerne 12,2 mm (11,3 – 13,8 mm), šírka hlavy bola 7,6 mm (7,0 – 9,2 mm).

Najmenšie pohlavne dospelé jedince (samice aj samce) dosahovali veľkosť okolo 50 mm. Čerstvo narodené mláďatá majú obvyklú dĺžku tela 24 – 26 mm (s chvostom 66 – 70 mm). Po prvom polroku, teda pred prvou hibarnáciou dosiahnú zhruba veľkosti 30

mm. Z toho plynie, že *P. muralis* na Slovensku pohlavne dospievajú až po treťom roku života.

Najväčšie odchytené jedince pochádzali z vlhkejších biotopov, takže existuje zjavná súvislosť medzi veľkosťou tela a vlhkosťou prostredia v ktorom sa jašterice vyskytujú. Podľa Láca by jašterice zo slovenských populácií mali patriť k tým najväčším, čo sa týka dĺžky tela (Lác, Kautman & Zavadil 2017).

- **Južná Európa:**

Neďaleko Ríma na lokalite Palazzo Imperiale bola skúmaná populácia, kde bolo odchytených celkovo 87 jedincov, pričom z toho bolo 37 samcov, 27 samíc a 24 juvenilov. Samci v priemere dosahovali dĺžky tela 59,9 mm (sd = 6,1 mm) a šírky hlavy 10,61 mm (sd = 0,34 mm). Priemerná dĺžka samíc v tejto populácii bola 58,0 mm (sd = 5,5 mm). Samice vykazovali o niečo menšiu šírku hlavy ako samce a to 8,83 mm (sd = 0,4 mm).

Na ďalšej lokalite Terme di Porta Marina, taktiež neďaleko Ríma bolo odchytených 56 jašteríc (28 samcov, 15 samíc). Jašterice tejto populácie dosahovali väčších dĺžok ako tie z lokality Palazzo Imperiale. V priemere samci merali 61,7 mm (sd= 6,6 mm) a samice 61,0 mm (sd = 4,5) (Gracceva *et al.* 2008).

Na porovnanie v severnom Taliansku pri meste Pavia, bolo odchytených niekoľko adultných samcov, ktorí boli neskôr rozdelení do 3 morfo skupín podľa sfarbenia (W – biela, Y – žltá, R – červená). Najväčšie jedince patrili do žltej (Y) morfo skupiny ( $\bar{x} = 67,4 \pm 0,9$  mm), naopak najmenšie do červenej (R) morfo skupiny ( $\bar{x} = 63,3 \pm 3,4$  mm). Jašterice v bielej (W) skupine mali priemernú dĺžku tela 64,8 mm (sd = 1,1 mm) (Sacchi *et al.* 2017).

V roku 1990 Edsman stanovil pre Taliansko minimálnu veľkosť pohlavne dospelých samíc na 49 mm (Edsman 1990). Pre Balkán bola táto hranice určená Belakovicom na 55 mm (Belakovic *et al.* 1996) avšak túto hranicu neskôr upresnili Aleksić a Ljubisavljević na 49,78 – 51,25 mm (Aleksić & Ljubisavljević 2001).

Podrobný morfometrický prehľad o populácii zo severného Slovinska prináša Žagar. Samci v tejto populácii dorastali menších dĺžok v tele než samice (pozn. rovnako ako

samci z populácii v Maastrichte, Holandsko). Priemerná dĺžka odchytených samcov bola 54,71 mm (sd = 4,62 mm; rozsah: 41,9 - 62,8 mm). Samice mali v priemere až 58,85 mm (sd = 3,36 mm; rozsah: 50,1 – 64,6 mm). Samce mali priemernú dĺžku hlavy 20,10 mm (sd = 1,48 mm; rozsah 17,1 – 22,5 mm) a šírku 9,14 mm (sd = 0,81 mm; rozsah: 7,0 – 11 mm), u samíc bola hodnota dĺžky hlavy o niečo nižšia a to 18,82 mm (sd = 1,58 mm; rozsah: 13,3 – 21,3 mm) a šírka 8,43 (sd = 0,39 mm; rozsah: 7,6 – 9,2 mm) (Žagar *et al.* 2012).

V južnom Srbsku boli v roku 2012 skúmané hneď 4 populácie *P. muralis*. Prvá populácia sa nachádzala v okolí pevnosti v centre mesta Niš, druhá v oblasti Palilula v okolí železničnej trate v Niš, tretia sa rozprestiera v okolí dediny Donji Dušnik (pohorie Suva Planina) a posledná skúmaná populácia pochádza z oblasti Sićevo gorge. Všetky odchytené jedince s dĺžkou viac ako 49,78 mm a rozvinutými sekundárnymi pohlavnými znakmi boli zaradení k adultným jedincom a zahrnutí do výskumu.

Priemerná dĺžka tela samcov z prvej populácie je 59,47 mm (sd = 0,54 mm), u samíc je to 56,89 mm (sd = 0,79 mm). Samci z Palilula dorastali priemerne do dĺžky 57,72 mm (sd = 0,30 mm). Samice z tejto lokality merali priemerne 55,36 mm (sd = 0,41 mm). Samce z dediny Donji Dušnik dorastali do takmer rovnakej dĺžky ako samice. (samce:  $\bar{x} = 58,61 \pm 0,97$  mm; samice:  $\bar{x} = 58,20 \pm 0,69$  mm) Na poslednej lokalite samci vykazovali menšie veľkosti ako samice. Priemerná dĺžka tela samcov v Sićevo Gorge bola 57,77 mm (sd = 0,71 mm), zatiaľ čo u samíc bola 58,54 mm (sd = 0,76) (Lazić *et al.* 2012).

V roku 2012 boli pozorovaní prví jedinci *P. muralis* aj v okolí priehrady v oblasti Tărian, Rumunsko. Na ďalší rok prebehol výskum, ktorý potvrdil prítomnosť tohto druhu na lokalite. Pri výskume boli odchytení 58 jedinci. Najmenší odchytený juvenil meral 21 mm. Celkovo bolo odchytených 23 mláďat. Najmenší odchytený adult mal dĺžku tela 49 mm, telo najväčšieho jedinca meralo 81 mm (s chvostom 232 mm). Štúdie uvádzajú, že v blízkosti priehrady sa pohybovalo viacero jedincov s dĺžkou presahujúcou 70 mm, aj keď najčastejšie dĺžky tela boli v rozmedzí 49 – 63 mm (Sas-Kovacs & Sas-Kovacs 2014).

Na území Dobrudža ležiacom medzi Rumunskom a Bulharskom sa nachádza niekoľko lokalít s výskytom *P. muralis*, ktoré sú z hľadiska fenotypu odlišné od ostatných populácii z Rumunska a Bulharska. Konkrétne sa jedná o populácie z Prírodnej rezervácie Dumbrăveni (Rumunsko), Prírodnej rezervácie CanaruaFetii (Rumunsko), Prírodná rezervácia Yailata (Bulharsko). Celkovo bolo odchytených 72 exemplárov.

V Dumbrăveni bolo odchytených 52 jedincov, ktorí boli rozdelený do štyroch veľkostných skupín. Prvá skupina (6): 31 – 40 mm, druhá sk. (12): 41 – 50 mm, tretia sk. (24): 51 – 60 mm a štvrtá sk. (10): 61 – 70 mm.

V rezervácii CanarauaFetii bolo odchytených ďalších 10 jedincov, ktorí boli obdobne rozdelený do skupín. Dva jedinci spadali do kategórie s najmenšími rozmermi (31 – 40 mm), len jeden jedinec bol v kategórii 41 – 50 mm. Najviac jedincov (5) patrilo ku skupine 51 – 60 mm. V skupine s najväčšími rozmermi (61 – 70 mm) boli len 2 exempláre.

V poslednej rezervácii Yailata bolo taktiež odchytených 10 jedincov. V tomto prípade sa však odchytení jedinci rozdeľovali len do 3 skupín. Do prvej skupiny 41 – 50 mm spadali len dvaja jedinci. Len jeden jedinec dosahoval dĺžku medzi 51 – 60 mm. K veľkostne najväčšej skupine (61 – 70 mm) patrili zvyšné odchytené jašterice (Tudor & Cozma 2011).

- **Východná Európa:**

Do východnej Európy sa radí aj časť Turecka, kde boli skúmané 2 populácie *P. muralis* žijúce v odlišných nadmorských výškach. Skalnatá lokalita Kazdaği sa nachádza vo výške 1646 m n.m. a je radená do alpskej zóny. Druhá lokalita Dereköy sa nachádza v nížinnej oblasti neďaleko bulharských hraníc vo výške 475 m n.m. Jašterice z nížinnej oblasti začali aktivovať už začiatkom apríla. Ich útlm aktivity prišiel na konci októbra. Zatiaľ čo jašterice z alpskej zóny začali byť aktívne až o mesiac neskôr, teda začiatkom mája a svoju aktivitu ukončili na začiatku septembra.

Počas obdobia rozmnožovania bolo celkovo odchytených 93 jedincov (43 samcov, 50 samíc). Z toho na lokalite Dereköy 53 jašteríc (21 samcov, 32 samíc) a na lokalite Kazdaği 40 jašteríc (22 samcov, 18 samíc).

Dĺžka tela samcov z nížinnej populácie bola priemerne 57,61 mm (sd = 9,70 mm; rozsah = 45,1 - 60,4 mm) a dĺžka tela samíc v tejto populácii bola 55,67 mm (sd = 6,86 mm; rozsah = 44,4 - 63,5 mm). Počas doby výskumu boli odchytení samci vo veku 3 - 14 rokov a vek samíc sa pohyboval v rozpätí od 3 do 12 rokov.

Hodnoty druhej populácie boli o niečo vyššie. Priemerná dĺžka tela samcov bola 62,68 mm (sd = 6,80 mm; rozsah = 54,1 - 64,9 mm). Vek samcov sa pohybol v rozmedzí

6 - 16 rokov. Samice dosahovali priemerne 63,30 mm (sd = 6,89 mm; rozsah = 50,8 - 65,5 mm) a boli 4 - 13 rokov staré. (Eroğlu *et al.* 2018).

#### 1.4 Morfológické znaky českých populácií jašterice múrovej

Doposiaľ sa predpokladalo, že v rámci Českej republiky sa populácie *P. muralis* stabilne vyskytujú len na 3 moravských lokalitách (v okolí Štramberku, Grygov a Brno). Najnovší výskum z roku 2019 oficiálne potvrdzuje aj štvrtú lokalitu, nachádzajúcu sa v českej časti Slezska a to konkrétne na hradnej zrúcanine Cvilín (Šelenburk) pri meste Krnov (Vlček & Zavadil 2019).

Jedná sa tak pravdepodobne o najsevernejší výskyt tohto druhu v Českej republike. Počas 5 návštev okolia zrúcaniny v auguste 2019 bolo pozorovaných celkovo 41 adultných a 12 subadultných jedincov. Pri týchto 53 jedincoch sa však nedajú vylúčiť opakované pozorovania. Avšak sledovanie 5 mláďat rozhodne dokladá fakt, že populácia sa rozmnožuje a tak je aj stabilná. Pôvod tejto populácie ešte stále nie je doložený a bude tak predmetom ďalšieho výskumu (Vlček & Zavadil 2019). Rovnako ako aj morfometrické údaje jedincov.

Ďalšou potvrdenou lokalitou, taktiež s chýbajúcimi morfometrickými dátami je lom Hády pri Brne.

V roku 2009 boli pozorované a fotograficky zdokumentované jašterice Vladislavom Holcom v Strejčkovom lome v Grygove. Následne tieto jašterice boli determinované ako druh *P. muralis* Milanom Veselým (Mačát & Veselý 2009). Zberom a vyhodnotením morfometrických údajov tejto grygovskej populácie som sa zaoberala vo svojom výskume a sú uvedené v kapitole *Výsledky*.

Zatiaľ poslednou a súčasne aj najlepšie preskúmanou lokalitou je Dolní Kamenárka a Horní Kamenárka pri Štramberku. Kde odchytení samci dosahovali priemerne dĺžku 59,2 mm (sd = 4,4 ; rozsah = 50 – 68 mm) a samice 56,8 mm (sd= 3,5; rozsah = 51 – 65 mm). Priemerná dĺžka chvostu samcov bola 112,2 mm ( $\pm$  13,5), pričom minimálna získaná dĺžka bola 82mm a maximálna dĺžka bola 135 mm. U samíc bol priemer o niečo nižší a to 100,9 mm ( $\pm$  8,7). Rozsah dĺžok bol od 84 až po 115 mm. Dĺžka hlavy u samcov bola priemerne 15,5 mm (sd = 1,2; 12,5 – 17,3 mm). U samíc bol priemer 13,1 mm (sd

= 0,6; 11,5 – 14,3 mm). Najširšia hlava bola nameraná u samca a merala 10,5 mm, najmenšia získaná hodnota od samcov bola 6,4 mm. Priemer širok u samcov tak činil 8,7 mm ( $\pm 0,9$  mm). U samíc sa tieto hodnoty mierne líšili. Maximálna šírka bola 8,0 mm a minimálna 6,5 mm. Priemer bol stanovený na 7,0 mm ( $\pm 0,5$  mm) (Moravec *et al.* 2015).



## 2 Materiál a metódy

### 2.1 Popis lokality

Prírodná pamiatka Strejčkův lom sa nachádza v katastrálnom území obce Krčmaň južne od Olomouca v nadmorskej výške 222-233 m n. m. Lom sa rozkladá na podklade tvoreným vápencom z devonského obdobia, prekrytým plytkou rendzinou. Na území sú vytvorené krasové javy a predpokladá sa aj prítomnosť podpovrchových dutín. V niektorých jeho častiach a okolí je možné nájsť mikrofosílie. Rozloha lomu je 0,66 ha (Šafář *et al.* 2003).

V lome sa nachádzajú spoločenstvá xerothermných druhov rastlín a živočíchov. Vďaka hojnej populácii poniklecu veľkého (*Pulsatilla grandis*) sa lokalita zaradila do programu NATURA 2000. Poniklec je pravidelne monitorovaný na tomto území. Jedná sa o jeho najväčšiu populáciu na Morave. K ďalším zaujímavým rastlinám patrí napríklad pahorec brvitý (*Gentianopsis ciliata*), jagavka konáristá (*Anthericum ramosum*), klinček kartuziálsky (*Dianthus carthusianorum*), vstavač trojzubý (*Orchis tridentata*), čiernohlávk veľkokvetý (*Prunella grandifolia*), astra kopcová (*Aster amellus*) či zlatovlások obyčajný (*Aster linosyris*). V okrajových častiach lomu je často vidieť ružovo kvitnúcu ružu galskú (*Rosa gallica*). Celkovo sa v lome nachádza nad 150 druhov cievnatých rastlín (Šafář *et al.* 2003; <http://www.naturabohemica.cz/u-strejckova-lomu/>).

Lokalita pamiatky je zaujímavá aj zložením fauny. Z bezstavovcov je dôležité spomenúť vzácne motýli modráčika vikového (*Polyommatus coridon*), vretienku päťbodú (*Zygaena lonicerae*), očkáňa stoklasového (*Brinthesia circe*) a moru astrovú (*Cuculia asteris*). Pričom posledne menovaná je viazaná na už spomínanú astru kopcovú. Celkovo bolo v lome zistených 190 druhov motýľov. Rovnokrídli sú zastúpení typickým koníkom modrokrídlým (*Oedipoda caerulescens*). Predpokladá sa aj výskyt modlivky nábožnej (*Mantis religiosa*). Pod kameňmi sú často k videniu typické lomové druhy pavúkov – sliedič dutinkový (*Trochosa robusta*), skaliarka veľká (*Gnaphosa lucifuga*) a veľmi vzácne druhy skaliarka štíhla (*Zelotes gracilis*) a mravčík červenkastý (*Zodarion rubidum*).

Vzhľadom k tomu, že v lome sa nachádza umelo vytvorené jazierko v jeho okolí sa dajú občasne nájsť ropucha zelená (*Bufo viridis*) a ropucha bradavičnatá (*Bufo bufo*) (<http://www.naturabohemica.cz/u-strejckova-lomu/>).

Z plazov sa na lokalite vyskytuje jašterica krátkohlavá (jašterica obyčajná, *Lacerta agilis*) a mnou skúmaná jašterica múrová (*Podarcis muralis*). Ich prirodzeného predátora užovku hladkú (*Coronella austriaca*) som mala taktiež možnosť pozorovať priamo v lome na kameňoch (viz Obr. 5. v prílohe). Ďalším nami pozorovaným zvierateľom bol výr veľký (*Bubo bubo*) obývajúcí dutiny stien lomu.

Za veľkú vzácnosť až kuriozitu sa považuje doložené hniezdenie kúdelníčky lužnej (*Remiz pendulinus*). Ďalším zaujímavým zvierateľom obývajúcim lokalitu je netopier veľký (*Myotis myotis*).

Do roku 1962 bolo územie využívané k ťažbe kvalitného vápencu, ale pritom už v roku 1941 bola jeho časť chránená. V roku 1952 došlo k vyhláseniu prírodnej pamiatky (Šafář *et al.* 2003). Dnes lom a jeho blízke okolie patrí spoločnosti Semix.

## 2.2 Metódy odchyty

S odchytom jedincov na skúmanej lokalite som začala na jar zhruba v polovici apríla 2018 a odchytovala som až do posledných priaznivých jesenných dní v októbri 2018, kedy jašterice končili svoju aktivitu. Následne som s odchytmami pokračovala na jar ďalšieho roku. Počas výskumu som lom navštívila celkovo 12 krát priemerne v čase od 8 – 17 hodiny (v závislosti na ročnom období).

Samotný odchyt bol realizovaný dvoma spôsobmi. Prvý spôsob spočíval v chytaní jedinca do malého samosťahovacieho očka zhotoveného z tenkého medenného drôtku, ktoré bolo naviazané na rybársky prút. Jedná sa o metódu, ktorá jaštericiam nespôsobuje žiadne zranenie. Očko sa pomaly navlečie na krk jašterice a prudkým potiahnutím prútu sa očko stiahne. Druhý spôsob bol klasické chytanie do rúk. Po odchytení nasledoval rad procesov, ktoré sa opakovali pri každom jedincovi. Začínala som zaznačením polohy odchyty do pracovnej mapy, ďalej sa určovalo pohlavie (♀/ ♂/ ? – v prípade juvenilov). Pokračovala som meraním telesných rozmerov a fotografovaním individuálnych determinačných znakov, ale aj celkového vzhľadu. Po

všetkých procesoch boli jednotliví jedinci vypúšťaní naspäť na miesto odchyty. Samotným získaným morfometrickým dátam a spôsobu ich merania sa bližšie zaoberám v ďalšej kapitole.

## **2.3 Identifikácia odchytených jedincov**

V minulosti sa k identifikácii jedincov používali invazívne metódy, ktoré však neboli príliš spoľahlivé, jednalo sa predovšetkým o amputácie prstov. Toto značenie však bolo postupom času nahradené neinvazívnou metódou fotografickej databáze, ktorá je spoľahlivejšia a šetrnejšia (Henle *et al.* 1997).

Ja som ku identifikácii odchytených jedincov využila metódu, ktorá už v tejto práci bola spomenutá a to neinvazívnu metódu skúmania detailov štítkov tvoriacích pileus hlavy a detaily folidózy hrudnej oblasti. Jednalo sa hlavne o uspriadanie štítkov a šupín, ich tvar, anomálie či rozpad. Každému jedincovi po odchyte bol pridelený poradový číselný kód a vytvorená fotografická karta. Tá obsahovala fotky detailov už spomínaných štítkov a šupín, ale aj fotky hlavy, tela z rôznych strán a modré šupiny na bokoch trupu jašteríc. Porovnávaním kariet z databáze sa dali jednoducho určiť prípadné reodchyty.

Fotografie jedincov boli vytvorené zväčša mobilom (Samsung Galaxy S7 edge / iPhone 7), alebo fotoaparátom (Canon T3i Rebel / Nikon D5200).

## **2.4 Morfometrické dáta**

### **2.4.1 Spôsob merania jašteríc**

Pri výskume som merala pomocou posuvného kovového meradla a krajčírskeho metru hneď niekoľko telesných rozmerov odchytených jedincov. Treba však brať do úvahy fakt, že rôznym prikladaním meradla dochádza k odlišným výsledkom a preto je nutné merať hneď niekoľkokrát po sebe. Získané dáta som ďalej spracovávala v programe Microsoft Office Excel.

Pre potreby tejto práce som merala nasledujúce údaje:

- **L** – Dĺžka tela = *Longitudo corporis* (od špičky nosu po predný okraj kloaky)
- **Ltot** – Celková dĺžka tela = *Longitudo totalis* (súčet dĺžky tela a chvostu)
- **Lcd** – Dĺžka chvostu = *Longitudo caudae* (hvostu od okraju kloaky po špičku chvostu, zahrňuje aj dĺžku regenerátu, pokiaľ je prítomný)
- **Lc** – Dĺžka hlavy = *Logitudo capitis* (od špičky nosu po zadný okraj okcipitálneho štítku)
- **Ltc** – Šírka hlavy = *Latitudo capitis* (v najširšej časti hlavy)

### 3 Výsledky

Na lokalite Strejčkův lom som odchytila celkovo 36 jedincov jašterice múrovej (*P. muralis*). V počte odchytených jašteríc výrazne prevyšovali samci nad samicami. Bolo odchytených 22 adultných samcov a len 9 adultných samíc, zvyšok tvorili juvenilní jedinci so zatiaľ neurčiteľným pohlavím. Bližší prehľad morfometrických údajov odchytených jedincov zachycuje Tab. 2. Zaznamenala som aj 8 prípadov reodchytov. Pričom som našla 3 jedincov (01 samica, 05 samec, 15 samec) u ktorých došlo v priebehu rokov 2018/2019 k zmenám folidózy pilea a gulárnych štítkov. Fotografie zachycujúce zmeny štítkov na hlave samca (15) sú priložené v kapitole *Prílohy* (viz *Obr. 3.*). U rovnakého samca bol pozorovaný aj rozpad gulárnej šupiny, viz *Obr. 4.* v prílohe.

Zo všetkých odchytených adultných samcov dosahoval najväčšiu dĺžku tela (L) samec s kódom 24 a to 68 mm. Najmenší adultný samec mal dĺžku tela len 50 mm, čo je menej ako dĺžka tela najmenšej odchytenej samice (51 mm). Najväčšia odchytená samica v tejto populácii merala 65 mm. Priemerná dĺžka tela adultných samcov bola stanovená na 58,86 mm a u samíc na 56,56 mm. U 5 juvenilných jedincov sa dĺžka tela pohybovala v rozmedzí 29 – 41 mm.

Minima a maxima rôznych meraných údajov spolu s priemerami a smerodajnými odchýlkami zhŕňa Tab. 1.

**Tab. 1.:** Prehľad nameraných dát ( min. – max., priemer ± smerodajná odchylka; v mm)

Znak	Males (n = 22)	Females (n = 9)	Juveniles (n = 5)
Lc	15 - 19 (14,59 ± 2,31)	7 - 17 (12,44 ± 2,75)	8 - 10 (8,80 ± 0,75)
Ltc	6 - 10 (8,18 ± 1,11)	5 - 9 (6,67 ± 1,05)	4 - 6 (4,80 ± 0,75)
L	50 - 68 (58,86 ± 5,01)	51 - 65 (56,56 ± 3,98)	29 - 41 (36,00 ± 3,95)
Lcd	(13) 34 - 128 (86,57 ± 33,69)	56 - 115 (87,11 ± 18,93)	22 - 75 (61,80 ± 20,05)
Ltot	71 - 191 (142,45 ± 38,82)	114 - 178 (143,67 ± 20,74)	58 - 116 (97,80 ± 20,83)

\* Pozn.: Pri stanovení priemernej dĺžky chvostu sa nepočítalo so samcom 13, pretože jeho chvost bol zjavne pred odchytením čerstvo odhodený a meral len 13 mm.

**Tab. 2.:** Zoznam všetkých odchytených jedincov *P. muralis* s ich morfometrickými údajmi  
(miery sú uvedené v mm)

Kód	Sex	Lc	Ltc	L	Lcd	Ltot
02	♂	15	9	60	100	164
03	♂	18	10	66	125	191
04	♂	15	8	50	101	151
05	♂	15	8	67	98	165
06	♂	19	8	67	34	101
08	♂	19	9	61	128	189
10	♂	12	8	52	34	86
11	♂	19	9	60	117	179
12	♂	14	10	61	106	167
13	♂	15	10	58	13	71
15	♂	15	9	60	123	183
16	♂	13	8	51	40	91
17	♂	14	8	57	116	175
20	♂	11	7	59	44	103
21	♂	12	6	57	106	163
23	♂	11	6	55	66	121
24	♂	14	7	68	118	186
25	♂	14	8	62	93	155
37	♂	14	8	59	100	159
39	♂	14	8	53	37	90
40	♂	13	7	55	36	91
44	♂	15	9	57	96	153
01	♀	17	7	65	113	178
07	♀	15	7	58	81	139
09	♀	14	7	58	78	136
14	♀	11	6	51	94	145
22	♀	11	7	58	56	114
29	♀	14	9	57	115	172
34	♀	11	6	57	101	158
35	♀	12	6	52	68	120
38	♀	7	5	53	78	131
27	?	9	5	38	74	112
30	?	9	5	29	69	98
31	?	10	6	41	75	116
32	?	8	4	36	69	105
36	?	8	4	36	22	58

## 4 Diskusia

S odchytom jedincov na skúmanej lokalite som začala v apríli 2018. Posledný odchyt sa uskutočnil v októbri toho roku. S odchytom som pokračovala aj na jar nasledujúceho roku, kedy som parkrát pozorovala aj súboje adultných samcov. Počas tejto doby som sa snažila do lomu dochádzať pravidelne, ale návštevy boli značne ovplyvňované počasím. Lokalitu som navštívila aj za menej priaznivého počasia, kvôli lepšiemu prehľadu o aktivite jašteríc. Celkovo som lom navštívila 12 krát, avšak v budúcnosti bude určite potreba lokalitu navštevovať častejšie. Na lokalite som trávila zhruba 9 hodín a to od 8 – 17 hodiny, samozrejme príchody a odchody boli prispôsobované ročnému obdobiu a počasiu. Najlepšia doba na odchyt bola ráno, krátko po začínajúcej aktivite jašteríc, kedy ich organizmus ešte nedosiahol dostatočne vysokú teplotu a teda ich pohybové schopnosti boli značne zhoršené. Tak ako uvádza aj Lác (2017), na pozorovanie a odchyt slovenských *P. muralis* v suchých oblastiach je ideálna doba ráno. Počas odchyťovania som sa snažila pohybovať po celej ploche lomu v pravidelných intervaloch.

Keďže sa na lokalite vyskytujú dva typy terénu (husto zatrávnené oblasti a holé skalnaté steny/nahromadená suť, viz fotografie terénu v prílohe) nebolo možné k odchytu používať len samosťahovacie očko na rybárskom prúte. Samosťahovacie oko na rybárskom prúte sa v zatrávnených oblastiach zamotáva do porastu. V týchto častiach sa mi teda najviac osvedčilo loviť jašterice priamo do rúk. Na skalnatých stenách a na suti som využívala práve samosťahovacie očko, pretože ich nepokrýva vegetácia. V teréne plnom drobných úkrytov som sa tak nemusela približovať na krátku vzdialenosť ku jaštericiam a riskovať ich vyplašenie. Nevýhodou samosťahovacieho očka naviazaného na rybárskom prúte nie je len jeho časté motanie sa do vegetácie, ale aj jeho kývanie už aj pri slabšom vetre. Z môjho pohľadu sa preto bude musieť táto metóda v budúcnosti ešte vylepšiť.

Pri prvých odchytoch som mala problém s naviazaním správnej veľkosti očka. Občas sa stávalo, že som neodhadla veľkosť hlavy jašterice a tak sa cez príliš veľké očko prešmykla a utiekla. Je dôležité podotknúť, že metóda chytania samosťahovacím očkom nie je invazívna a jaštericiam nespôsobuje nijaké následky.

Po kontrole reodchytovej sady sa mi podarilo odchytiť celkovo 36 jedincov, z toho bolo 22 dospelých samcov, len 9 dospelých samíc a 5 juvenilov, u ktorých nebolo možné určiť pohlavie, nakoľko ešte nemali rozvinuté sekundárne pohlavné znaky. Na lokalite sa ale pohybovalo ďaleko viac mláďat. Pravdepodobne najväčšieho juvenilného jedinca (s kódom 31 a dĺžkou tela 41 mm) by som už mohla zaradiť do kategórie subadult.

Po odchytení sa najskôr určovalo pohlavie, miesto odchyty sa zaneslo do pracovnej mapy, následne sa jedincomi prideloval poradový kód a vyfotil sa. V prvom rade sa zaznamenávali detaily hlavy a gulárnych šupín, kvôli následnej identifikácii pri možných reodchytoch, ďalej sa fotil celkový pohľad na jedinca a detaily bočných modrých šupín na trupe. Vo väčšine prípadov sa fotilo na mobilný telefón kvôli jednoduchšej manipulácii.

Každé meranie sa opakovalo niekoľkokrát pre čo najviac presný výsledok. Najlepším spôsobom merania telesných častí je prikladať meradlo pozdĺžne s osou tela, vždy je však potrebné uviesť použitý spôsob akým boli výsledky získané. Doporučovaná metóda merania jašterice skrz priehľadnú plastovú krabičku a následné zaznačovanie bodov fixkou sa mi v praxi neosvedčila. Pretože jašterice sa v krabičke nedokázali ukludniť a neustále sa pohybovali z toho dôvodu som túto metódu po celú dobu výskumu nepoužívala.

Výsledky meraní boli spracované v programe Microsoft Office Excel, ktorý bol použitý aj k tvorbe tabuliek (zaznamenávajú základné morfometrické údaje, rozsahy dĺžok, priemery a smerodajné odchylky). Do výpočtu priemernej dĺžky chvosta samcov nebol zahrnutý samec s kódom 13, pretože jeho chvost meral len 13 mm a bol zjavne tesne pred odchytom odhodnený. Táto hodnota by mohla negatívne ovplyvniť výsledný priemer.

Z nafoteních fotiek boli určované reodchyty a skutočný počet odchytených jedincov. Z 8 reodchytovej sady bolo zistené, že u 3 adultných jašteríc došlo ku zmene folidózy pilei a gulárnych šupín v priebehu skúmaného obdobia. Avšak zmeny neboli v takom rozsahu, aby komplikovali identifikáciu týchto jedincov. Zároveň môžeme u niektorých jedincov pozorovať aj značné zmeny vo ventrálnom sfarbení (viz *Obr. 4 v Prílohe*).

Samci v skúmanej populácii na lokalite Strejčkových lom dosahovali priemernú dĺžku tela 58,86 mm, čo je veľmi podobné so samcami z populácie v Štramberku (59,2 mm). Pričom rozsahy dĺžok odchytených exemplárov na oboch lokalitách boli úplne



zhodné, a to 50 – 68 mm. Pri porovnávaní samíc dochádza k obdobnej situácii. V Strejčkovom lome je priemerná dĺžka samíc 55,56 mm, čo je veľmi podobné so samicami zo Štramberku (56,8 mm). Rozsahy veľkostí odchytených samíc sú úplne totožné na obidvoch lokalitách (51 – 65 mm). Hodnoty štramberskej populácie pochádzajú od Moravca *et al.* (2015).

Pri porovnávaní populácie z Grygova s populáciou z Belgicka dochádzame k záveru, že jedinci belgickej populácie dorastajú do menších dĺžok, pretože rozsah hodnôt (51 – 65 mm Baeckens *et al.* 2017) celej belgickej populácie (zahŕňa obe pohlavia) odpovedá len hodnotám samíc z Grygova a tie sú priemerne menšie než samci z rovnakej lokality.

Naopak v Holandsku dochádza k úplne inej situácii. Dietvorst uvádza, že samice z Maastrichtu majú priemernú dĺžku 61,4 mm a samci 59 mm (Dietvorst *et al.* 1980). Nielenže samice v tejto populácii sú väčšie, než samce, ale sú aj väčšie než obe pohlavia z Grygova.

Fahl vo svojej práci uvádza, že samci z nemeckej populácie v Heidelbergu majú priemerne dĺžku 62 mm, pričom maximálna zameraná dĺžka bola 70 mm, u samíc je to priemerne 60 mm s maximálnou dĺžkou 63 mm (Fahl 2014). Čo znamená, že nemecké samce sú jednoznačne väčšie, než tie z Grygova. V prípade samíc tie z Grygova vykazujú širší rozsah veľkostí tela oproti heidelbergským, no tie sú v priemere väčšie. Tento jav je spôsobený tým, že v Grygove bola odchytená len 1 samica presahujúca 60 mm.

Ak porovnáme údaje získané Lácom zo Slovenska a dáta získané z Grygova. Zistíme, že samci slovenských populácii dosahujú síce väčšieho priemeru dĺžky tela (60,7 mm), ale rozsah veľkostí oboch je úplne zhodný (50 – 68 mm). Avšak u samíc dochádza k opačnej situácii. Samice zo Slovenska sú menšie, než tie z lomu (Lác, Kautman & Zavadil 2017).

Zaujímavé údaje prináša Gracceva z dvoch talianskych populáciach. Obe populácie ležia blízko Ríma. Samci a samice z prvej populácie (lokality Palazzo Imperiale) majú medzi sebou len minimálny rozdiel v priemeroch dĺžky tela. Samci vykazujú priemernú dĺžku tela 59,9 mm, čo je pomerne podobné so samcami z Grygova (58,86 mm). Samice z lokality P. I. (58,0 mm) sú v priemernej veľkosti takmer úplne totožné s českými samcami a zároveň sú väčšie než české samice z lomu (55,56 mm).

Samci aj samice z druhej populácie (lokality Terme di Porta Marina) nielenže dosahujú väčšie priemerné hodnoty ( $\bar{x}$  61,7 mm  $\bar{x}$  61,9 mm) než exempláre z prvej lokality, ale zároveň sú aj väčšie než jašterice z Grygova (Gracceva *et al.* 2008).

Podľa dát od Žagara sú samci zo Slovinska ( $\bar{x}$  54,71 mm) takmer rovnako veľkí ako samice z Grygova. A naopak samice zo Slovinska ( $\bar{x}$  58,85 mm) sú takmer totožne veľké ako samci z Grygova. Súčasne sa opakuje situácia kedy v slovinskej populácii, rovnako ako v holandskej populácii samice dosahujú priemere väčšej dĺžky tela než samci (Žagar *et al.* 2012).

Keď sa presunieme do Srbska v podstate nachádzame len minimálny veľkostný rozdiel medzi našimi samcami z lomu a srbskými samcami. Pri samiciach je v podstate situácia takmer rovnaká, výnimkou sú len samice z 2 populácii (Donji Dušnik a Sićevo gorge, kde sú samice väčšie než naše z lomu). Dáta pochádzajú z výskumu Lazića (Lazić *et al.* 2012).

Ak sa zameráme na východnú Európu, konkrétne na európsku časť Turecka, zistíme, že je len minimálny rozdiel v priemernej dĺžke samcov z oblasti Dereköy a samcov z Grygova. V prípade samíc je tento rozdiel ešte menší. Takmer zhodné hodnoty môžu byť spôsobené tým, že obe porovnávané populácie žijú v nízkej nadmorskej výške. Čiastočne toto tvrdenie môžeme dokázať vďaka publikovaným dátam od Eroğlu. Jedinci žijúci v Kazdaği, čo je oblasť alpskej zóny (1646 m n. m.) sú násobne väčší, než naši jedinci, ale aj než jedinci z Dereköy (Eroğlu *et al.* 2018).

V skúmanej populácii v Grygove bolo odchytených niekoľko gravidných samíc. Prvá gravidná samica bola odchytená 22. apríla 2018, následne ďalšie gravidné samice boli odchytené v priebehu júna a júla 2018. Tento fakt by teoreticky mohol dokazovať, že samice z tejto populácie sú schopné mať v priebehu sezóny až tri znášky, čo nekoreluje s tvrdením Moravca *et al.* (2015) o dvoch znáškach. Taktiež to môže dokazovať aj odchyt veľkostne veľmi malého jedinca z 5. októbra 2018. Juvenil meral v tele len 29 mm. Zároveň sa tak jednalo o najmenšie mláďa odchytené v tejto populácii.

Najmenšia odchytená gravidná samica grygovskej populácie mala veľkosť tela 51 mm. Táto veľkosť odpovedá aj stanovenej hranici pre pohlavnú dospelosť na Slovensku. Konkrétna hodnota tejto hranice je zhruba 50 mm (Lác, Kautman & Zavadil 2017). Taktiež to súhlasí aj hodnotami napr. v Taliansku, kde sú pohlavne dospelé jedince vo veľkosti 49 mm (Edsman 1990) a na Balkáne vo veľkosti od 49,78 – 51,25 mm (Aleksić &

Ljubisavljević 2001). Z toho vyplýva, že jedince zo strednej a južnej Európy sú schopné sa rozmnožovať už zhruba od 49 mm. V západnej Európe je táto hranica pohlavnej dospelosti posunutá u samíc až na veľkosť 54 mm a u samcov na 59 mm (Barbault & Mou 1988).

Čo sa týka sfarbenia, samci v mnou skúmanej populácii sú sfarbení v hnedých odtieňoch. Väčší a teda pravdepodobne starší samci sú tmavo hnedí s výraznými čiernymi škvrkami na bruchu. U samíc prevažovalo sfarbenie skôr v šedých odtieňoch. A škvrny na bruchu boli veľmi nepatrné, viac-menej len pozdĺž trupu. Všetky odchytené jašterice mali ventrálnu stranu tela béžovej farby. Preto ich radím k bielej morfolologickej skupine (W), ktorá sa podľa Lanuza vyskytuje častejšie v nižších nadmorských výškach. Tento jav je spojovaný s klimatickými faktormi (Lanuza *et al.* 2018). V populácii nebol odchytený ani jeden jedinec s červeným bruchom, alebo s náznakom červenej. Prekvapivo modré šupiny na bokoch trupu nemali len dospelí samci, ako píše Zwach, ale aj všetkých 9 odchytených samíc (Zwach 2013). (Fotografie samca, samice a neurčeného juvenila pochádzajúcich z lomu sa nachádzajú v kapitole *Príloha*).

Čo sa týka lokality, na jar 2019 som novo pozorovala v jazierku v lome minimálne dvoch jedincov mloka bodkovaného (*Lissotriton vulgaris*) (viz fotografia jedinca, *Obr. 6.* v prílohe), o ktorého výskyte na tejto lokalite som sa nedočítala v žiadných dostupných informáciach ani na informačných tabuliach lomu.

## 5 Závěr

V tejto práci sa zaoberám morfometrickými dátami jedincov *Podarcis muralis* na lokalite Strejčkova lomu v katastry obce Krčmaň. Dáta boli zbierané počas rokov 2018 – 2019. Za toto obdobie bolo metódou samosťahovacieho očka a do rúk odchytených celkovo 36 jašteríc. Z toho bolo 22 samcov, 9 samíc a 5 juvenilov s nerozvinutými sekundárnymi pohlavnými znakmi. Priemerná dĺžka tela samcov bola 58,86 mm (50 – 60 mm), u samíc 56,56 mm (51 – 65 mm). U juvenilov sa dĺžka tela pohybovala v rozmedzí 29 – 41 mm. Všetci odchytení jedinci mali bledé ventrálne sfarbenie, u pravdepodobne starších jašteríc sa na bruchu vyskytovali čierne škvrny. V rámci geografického rozšírenia sa jedince zo Strejčkova lomu príliš nelíšili sfarbením od jedincov okolitých krajín a taktiež aj od jedincov z ďalších českých populácií.

## 6 Didaktická časť

RVP (rámcový vzdelávací program) spracúva povinné rámce vzdelávania vyučovaných predmetov, ktoré sú určené pre rôzne stupne vzdelávania (predškolské, základné a stredoškolské vzdelávanie). Následne na základe RVP si každá škola tvorí svoje ŠVP (školské vzdelávacie programy) podľa ktorých prebieha výuka. Podľa RVP by žiaci základnej školy mali byť schopní zaradiť jednotlivé živočíchy do príslušnej taxonomickej skupiny, pr. korytnačka, jašterica, had, krokodíl – plaz. Na stredných školách dochádza k prehĺbeniu informácii nadobudnutých na základných školách. Z hľadiska biológie sa najviac rozvíjajú znalosti na gymnáziach a biologicky zameraných oboroch. Kde existuje teoretický predpoklad, že študenti budú pokračovať v hlbšom štúdiu biologických oborov na vysokých školách. Na stredných odborných školách (mimo biologicky zamerané obory) sa nevenuje predmetu biológie príliš veľká pozornosť a súčasne sú tak aj znížené vyučovacie hodiny tohto predmetu.

Súčasťou tejto práce je aj didaktická časť, ktorá pozostáva z prezentácie (viz kapitola *Prílohy*). Táto prezentácia je určená ako pomocný materiál k výučbe vyšších ročníkov gymnázii k tématickému celku „Plazy“, ktorý sa radí ku „Biológii živočíchov“. Prezentácia je tvorená tak, aby vyhovovala všetkým očakávaným výstupom v RVP.

Na začiatku prezentácie je zaradený zjednodušený kladogram pre lepšie vysvetlenie systematického zaradenia a evolúcie triedy Plazov. Následuje zjednodušená charakteristika celej tejto triedy zhrňajúca niekoľko základných faktov (od morfológie a anatómie, po nároky živočíchov na prostredie a ich etológiu). Ďalej sa prezentácia delí na 5 veľkých celkov: Korytnačky, Hatérie, Šupináče, Krokodíly a Herpetofauna ČR. Prvé 4 celky (Korytnačky, Hatérie, Šupináče, Krokodíly) ďalej rozširujú základné informácie z prvej časti prezentácie a sú doplnené o ukážky obrázkov so zaujímavosťami (napr. u triedy Korytnáčiek sú demonštrované na obrázkoch papily kožatky veľkej (*Dermochelys coriacea*) ako rohovinová náhrada zubov, či vaječný zub u čerstvo vyliahnutého mláďaťa). Každá taxonomická skupina je ukončená fotkami najtypickejších, alebo kriticky ohrozených zástupcov. Časť Herpetofauna ČR sa nachádza na konci prezentácie a je v nej zaradený aj nepôvodný druh korytnačky nádhernej (*Trachemys scripta elegans*). Zástupcovia českých druhov sú prezentovaní vo forme

fotografií, na ktorých sa dajú demonštrovať jednoduché znaky k determinácii jednotlivých druhov.

Prezentácia je doplnená aj o pracovný list, ktorý by mal slúžiť žiakom k domácejmu opakovaniu (viz. kapitola *Prílohy*).

## 7 Zoznam literatúry

Abalos, J., Perez i de Lanuza, G., Reguera, S., Badiane, A., Brejcha, J., & Font, E., (2017): First record of bluish *Podarcis muralis* (LAURENTI, 1768). *Herpetozoa*, 29(3/4): 218-223.

Allan, G. & Prelypchan, Christopher & Gregory, Patrick. (2011): Population profile of an introduced species, the common wall lizard (*Podarcis muralis*), on Vancouver Island, Canada. *Canadian Journal of Zoology*, 84: 51-57.

Aleksic, I., & Ljubisavljevic, K., (2001): Reproductive cycle in the common wall lizard (*Podarcis muralis*) from Belgrade [Yugoslavia]. *Archives of Biological Sciences (Yugoslavia)*, 53: 73-80.

Amo, L., López, P., Matín, L., (2005): Chemical assessment of pretation risk in the wall lizard, *Podarcis muralis*, is influenced by time exposed to chemical cues of ambush snakes. *The Herpetological Journal*, 15: 21-25.

Anděra, M. & Sovák, J., (2018): Atlas fauny České republiky, Academia, Praha.

Angel, F., (1946): Faune de France: 45 reptiles et amphibiens. Fédération Francaise des Societés de Sciences Naturelles, Lechevalier, Paris, 204 pp.

Arnold, E. N., (1973): Relationships of the Palaeartic lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Algyroides* and *Psamodromus* (Reptilia, Lacertidae). *Bulletin of the British Museum, London (Zoology)*, 29: 289-366.

Arnold, E. N., (1983): Osteology, genitalia and the relationships of *Acanthodactylus* (Reptilia: Lacertidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology series*, 44: 291-339.

Baeckens, S., Huyghe, K., Palme, R., & Van Damme, R., (2017): Chemical communication in the lacertid lizard *Podarcis muralis*: the functional significance of testosterone. *Acta Zoologica*, 98(1): 94-103.

Barbault, R., & Mou, Y. P., (1988): Population dynamics of the common wall lizard, *Podarcis muralis*, in southwestern France. *Herpetologica*, 44: 38-47.

Baruš, V., Oliva, O. a kol. (1992): Fauna ČSFR. Plazi - *Reptilia*, Academia, Praha, 97 - 100 pp.

Belakovic, D., Aleksic, I., Crnobrnja-Isailovic, J., Dzukic, G., Kalezic, L., (1996): Female reproductive traits in the common wall lizard (*Podarcis muralis*) from the Skadar Lake region, Montenegro. *Revista Española de Herpetología*, 10: 91-9.

Bellmann, H., Dierschke, V., Hecker, F., Herdtfelder, R., Leipelt, K. G., Schrimpf, I., Wilhelmsen, U., Ziegler, B., (2014): Der Kosmos Tierführer, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & co. KG, Stuttgart, 148 pp.

Böhme, W. (ed.), (1986): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 2/II Echsen (*Sauria*) III (*Lacertidae* III: *Podarcis*). AULA-Verlag, Wiesbaden, 435 pp.

Braña, F., & Ji, X. (2000): Influence of incubation temperature on morphology, locomotor performance, and early growth of hatchling wall lizards (*Podarcis muralis*). *Journal of Experimental Zoology*, 286(4): 422-433.

Braña, F. (2003): Morphological correlates of burst speed and field movement patterns: the behavioural adjustment of locomotion in wall lizards (*Podarcis muralis*). *Biological Journal of the Linnean Society*, 80(1): 135-146.

Bruner, E., Costantini, D., Fanfani, A., Dell’Omo, G., (2005): Morphological variation and sexual dimorphism of the cephalic scales in *Lacerta bilineata*. *Acta Zoologica*, 86: 245–254.



Calsbeek, B., Hasselquist, D. & Clobert, J., (2010): Multivariate phenotypes and the potential for alternative phenotypic optima in wall lizard (*Podarcis muralis*) ventral colour morphs. *Journal of Evolutionary Biology*, 23: 1138-1147.

Castilla, A., Alberto Gosá, Galán, P., & Pérez-Mellado, V., (1999): Green Tails in Lizards of the Genus *Podarcis*: Do They Influence the Intensity of Predation?. *Herpetologica*, 55(4): 530-537.

Chinery, M., (1992): Natural History of Britain & Europe. Kingfisher Books, Londýn, 270-271 pp.

Dalbeck, L., & Haese, U., (2005): Mauereidechse – *Podarcis muralis* (LAURENTI, 1768). Entwurf einer Artmonographie für die Herpetofauna.

Dexel, R., (1986): Zur Ökologie der Mauereidechse *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)(*Sauria: Lacertidae*) an ihrer nördlichen Arealgrenze. *Salamandra (Frankfurt am Main)*, 22(1): 63-78.

Diesener, G., Reichholf, J., Diesenerová, R., (1997): Obojživelníci a plazi. Ikar, Praha, 172 - 173 pp.

Dietvorst, P. J. M., Strijbosch, H., & Bonnemayer, J. J. A. M., (1980): The northernmost population of *Podarcis muralis* (*Lacertilia, Lacertidae*). *Amphibia-Reptilia*, 1(2): 161-172.

Dmitrijev, J., (1988): Plazi známí i neznámí, pronásledování, chránění. Lidové nakladatelství, Praha, 128 pp.

Edsman, L. 1990. Territoriality and competition in wall lizards. Ph.D. Thesis, Univ. Stockholm.

Erođlu, A. İ., Bülbül, U., Kurnaz, M., & Odabaş, Y., (2018): Age and growth of the common wall lizard, *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768). *Animal Biology*, 68(2): 147-159.

Fahl, A. K., (2014): Zustand und Morphologie der Population der Mauereidechse (*Podarcis muralis* LAURENTI, 1768) am Heidelberger Neckarufer. Bachelorarbeit.

Fretey, F., (1975): Guide des reptiles et batraciens de France. Hatier, Paris.

Gaisler, J., Zima, J., (2018): Zoologie obratlovců. Praha, Academia, 399 pp.

Galán, P., (1998): *Coronella austriaca* — Laurenti, 1768. *Fauna Ibérica*, 13: 364-375.

Galliard, J. F., Fitze, P. S., Ferriere, R. & Clobert, J., (2005): Sex ratio bias, male aggression, and population collapse in lizards. *Proceedings of The National Academy of Sciences of the USA*, 102(50): 18231 – 18236.

Gracceva, G., Bologna, M., Luiselli, L., & Bombi, P., (2008): Do demographic aspects of neighbouring lizard populations differ? A case study with the common wall lizard, *Podarcis muralis*. *Amphibia-Reptilia*, 29(3): 443-448.

Grether, G. F., Kolluru, G. R., & Nersissian, K., (2004): Individual colour patches as multicomponent signals. *Biological Reviews*, 79(3): 583-610.

Harris, D. J., Arnold, E. N., Thomas, R. H., (1998): Relationships of lacertid lizards (*Reptilia: Lacertidae*) estimated from mitochondrial DNA sequences and morphology. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 265: 1939-1948.

Henle, K., Kuhn, J., Podloucky, R., Schmidt-Loske, K., Bender, C. (1997): Individualerkennung und Markierung mitteleuropäischer Amphibien und Reptilien: Übersicht und Bewertung der Methoden; Empfehlungen aus Natur- und Tierschutzsicht. - In: Henle, K., Veith, M. (Hrsg.) (eds): *Naturschutzrelevante Methoden der Feldherpetologie*. - Mertensiella, Rheinbach, 7: 133–184.

Horton, D. R., (1972): Lizard scale size and adaptation. *Systematic Zoology*, 21: 441 – 443.

Hudec, K., Kolibáč, J., Laštůvka, Z., Peňáz, M., (2007): Příroda České republiky: průvodce faunou. Academia, Praha, 338 pp.

Jablonski, D., Gvoždík, V., Choleva, L., Jandzik, D., Moravec, J., Mačát, Z., Veselý, M., (2019): Tracing the maternal origin of the common wall lizard (*Podarcis muralis*) on the northern range margin in Central Europe. *Mitochondrion*, 46: 149-157.

Kwiat, G. A., Gist, D. H., (1987): Annual Reproductive Cycle of an Introduced Population of European Wall Lizards (*Podarcis muralis*) in Ohio. *Journal of Herpetology*, 21(3): 205–209.

Lác, J., (1968): Plazy – Reptilia, pp. 315–341. In: Oliva, O., Hrabě, S. & Lác, J. (eds) Stavovce Slovenska. 1. Ryby, obojživelníky a plazy. SAV, Bratislava, 389 pp.

Lác, J., Kautman, J., Zavadil, V., (2017): Plazy Slovenska, Faunisticko – ekologická štúdia. Nепublikovaný, komentovaný rukopis. *Zborník Slovenského národného múzea*.

Lazić, M. M., Carretero, M. A., Mihailov-Krstev, T., Lazarević-Macanović, M., Krstić, N., Crnobrnja-Isailović, J., (2012): Incidence patterns of ectodermic lesions in wild populations of Common Wall Lizard (*Podarcis muralis*). *Amphibia-Reptilia*, 33(3-4): 327-336.

Machač, O., (2008): Natura Bohemica příroda České republiky: U Strejčkova lomu – Přírodní památka. Navštívené dňa 21. 4. 2019. Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/u-strejckova-lomu/>.

Mačát, Z., Veselý, M., (2009): Nové nálezy vzácných plazů v České republice. *Herpetologické informace*, 8(1): 10-11.

Moravec, J., Berec, M., Brejcha, J., Fric, Z. F., Gvoždík, V., Ivanov, M., Jeřábková, L., Jirků, M., Kotlík, P., Musilová, R., Široký, P., Veselý, M., Zavadil, V., (2015): Plazi-Reptilia. Fauna ČR. Academia, Praha, 180 - 202 pp.

Olsson, M., Shine, R., Wapstra, E., Ujvari, B., Madsen, T., (2002): Sexual dimorphism in lizard body shape: the role of sexual selection and fecundity selection. *Evolution*, 56: 1538-1542.

Pérez i de Lanuza, G., Sillero, N., & Carretero, M. Á., (2018): Climate suggests environment-dependent selection on lizard colour morphs. *Journal of Biogeography*, 45(12): 2791-2802.

Ponec, J., (1978): Zo života plazov. Příroda, Bratislava, 149 pp. In: Baruš, V., Oliva, O. (ed.) et al., 1992: Plazi – *Reptilia*. Fauna ČSFR, Sv. 26, Academia, Praha, 224 pp.

Ripamonti, A., Alibardi, L., Falini, G., Fermani, S., Gazzano, M., (2009): Keratin – lipid structural organization in the corneous layer of snake. *Wiley Periodicals*, 91: 1172 – 1181.

Sacchi, R., Scali, S., Mangiacotti, M., Sannolo, M., Zuffi, M. A., Pupin, F., Gentilli, A., Bonnet, X., (2017): Seasonal variations of plasma testosterone among colour-morph common wall lizards (*Podarcis muralis*). *General and comparative endocrinology*, 240: 114-120.

Saenko, S. V., Teyssier, J., Van Der Marel, D., & Milinkovitch, M. C., (2013): Precise colocalization of interacting structural and pigmentary elements generates extensive color pattern variation in *Phelsuma* lizards. *BMC biology*, 11(1): 105.

Sas-Kovacs, I., & Sas-Kovacs, E. H., (2014): A non-invasive colonist yet: The presence of *Podarcis muralis* in the lowland course of Crișul Repede River (north-western Romania). *North-Western Journal of Zoology*, 10(1): 141-145.

Seligmann, H., Beiles, A. & Werner, Y., (2003): Avoiding injury and surviving injury: two coexisting evolutionary strategies in lizards. *Biological Journal of the Linnean Society*, 78: 307–324.

Shine, R., Langkilde, T., Wall, M., Mason, T., (2005): The fitness correlates of scalation asymmetry in garter snakes *Thamnophis sirtalis parietalis*. *Functional Ecology*, 19: 306 – 314.

Strugariu, A., Gherghel, I., Zamfirescu, S., (2008): Conquering new ground: On the presence of *Podarcis muralis* (Reptilia: Lacertidae) in Bucharest, the capital city of Romania. *Herpetologica Romanica*, 2: 47–50.

Šafář, J., et al., (2003): Olomoucko. In: Mackovčín P. a Sedláček M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek VI., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 456 pp.

Toni, M. & Alibardi, L., (2007): Soft epidermis of a scaleless snake lacks beta – keratin. *European Journal of Histochemistry*, 51(2): 145 – 151.

Tosini G., Avery R., (1994): Diel variation in thermoregulatory set point of the lizard *Podarcis muralis*, *Amphibia-Reptilia*, 5: 93-96.

Tudor, M., & Cozma, A. (2011): Research on isolated populations of Common Wall Lizard *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)(Reptilia) from Dobrogea (Romania and Bulgaria). *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle" Grigore Antipa"*, 54(1): 125-131.

Van Damme, R., Bauwens, D., Braña, F., & Verheyen, R. F., (1992): Incubation temperature differentially affects hatching time, egg survival, and hatchling performance in the lizard *Podarcis muralis*. *Herpetologica*, 48: 220-228.

Vlček P., Zavadil V., (2019): Recently documented occurrence of the Common Wall Lizard (*Podarcis muralis*) in the Czech part of Silesia. *Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales*, 68: 249-255.

Uetz, P., et al., (2014): The reptile database: Higher Taxa in Extant Reptiles. Navštívené dňa 30. 3. 2019. Dostupné z: <http://www.reptile-database.org/db-info/taxa.html>

Zwach, I., (2013): Obojživelníci a plazi České Republiky. Grada, 331 - 338 pp.

Žagar, A., Osojnik, N., Carretero, M. A., & Vrezec, A., (2012): Quantifying the intersexual and interspecific morphometric variation in two resembling sympatric lacertids: *Iberolacerta horvathi* and *Podarcis muralis*. *Acta Herpetologica*, 7(1): 29-39.

## **8 Zoznam obrázkov**

**Obr. 1.:** Schéma štítkov dorzálnej strany hlavy..... 6

**Obr. 2.:** Schéma štítkov ventrálnej strany hlavy..... 7

### **Príloha I.**

**Obr. 3.:** Zmena štítkov adultného samca (15) v rokoch 2018/2019. .... 1

**Obr. 4.:** Zmena gulárnych štítkov adultného samca (15) a zároveň aj výrazná zmena ventrálneho sfarbenia v rokoch 2018/2019..... 1

**Obr. 5.:** *Coronella austriaca* (užovka hladká) sledovaná na lokalite Strejčkúv lom..... 2

**Obr. 6.:** *Lissotriton vulgaris* (mlok bodkovaný) odchytený na lokalite Strejčkúv lom. .. 2

**Obr. 7.:** Strejčkúv lom. .... 3

**Obr. 8.:** Strejčkúv lom - pohľad zvrchu..... 3

**Obr. 9.:** Adultný samec z lokality Strejčkúv lom. .... 4

**Obr. 10.:** Adlutná samica z lokality Strejčkúv lom. .... 4

**Obr. 11.:** Juvenil bez určeného pohlavia z lokality Strejčkúv lom..... 4

**Obr. 12.:** Porovnanie hláv adultného samca a samice a juvenila zo Strejčkova lomu. ... 5

**Obr. 13.:** *Massetericum*..... 5

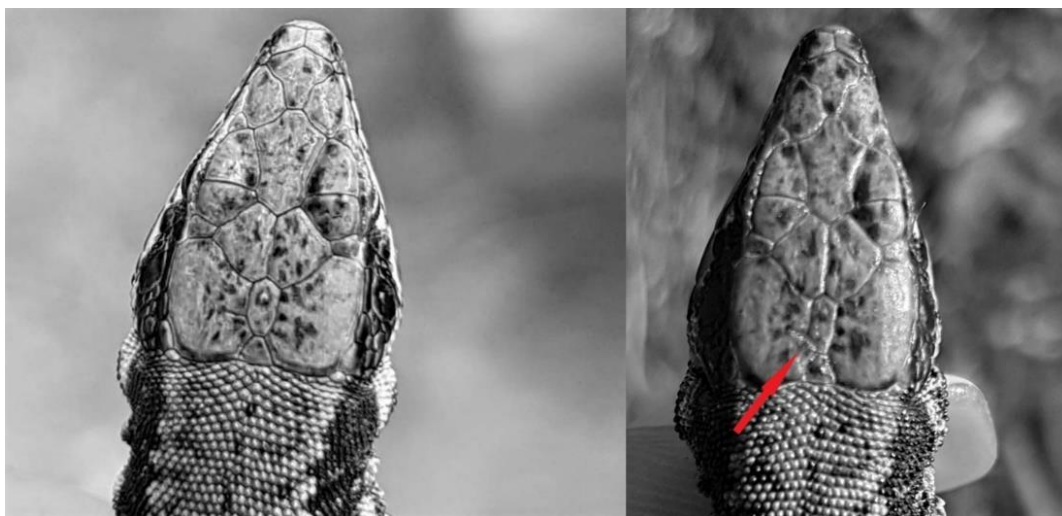
## **9 Zoznam príloh**

Príloha I.: Fotografie na ktoré odkazuje práca.

Príloha II.: Pracovné listy ku prezentácii určené pre žiakov k precvičovaniu.

Príloha III.: Prezentácia na tému Plazy k didaktickej časti.





*Obr. 3.: Zmena štítkov adultného samca (15) v rokoch 2018/2019.*



*Obr. 4.: Zmena gulárnych štítkov adultného samca (15) a zároveň aj výrazná zmena ventrálneho sfarbenia v rokoch 2018/2019.*



**Obr. 5.:** *Coronella austriaca* (užovka hladká) sledovaná na lokalite Strejčkův lom.



**Obr. 6.:** *Lissotriton vulgaris* (mlok bodkovaný) odchytený na lokalite Strejčkův lom.



**Obr. 7.:** *Strejčkův lom.*



**Obr. 8.:** *Strejčkův lom - pohľad zvrchu.*



**Obr. 9.:** *Adultný samec z lokality Strejčkův lom.*



**Obr. 10.:** *Adultná samica z lokality Strejčkův lom.*



**Obr. 11.:** *Juvenil bez určeného pohlavia z lokality Strejčkův lom.*



**Obr. 12.:** Porovnanie hláv adultného samca a samice a juvenila zo Strejčkova lomu.



**Obr. 13.:** Massetericum

Meno a priezvisko:

Trieda:

## Pracovný list – PLAZY

### Časť I.: Všeobecná charakteristika skupiny

1. Vysvetli pojmy:
  - a. skupina blanovce (Amniota) –
  - b. poikilotermné živočíchy –
  - c. hibernácia –
  
2. Vypíš 3 telesné typy plazov a ku každému doplň 1 typického zástupcu:
  
  
  
  
  
  
  
  
3. Doplň do textu chýbajúce slová.

**Povrch tela** plazov je tvorený ..... , ktorá silne rohovatie a u zvierat dochádza k tvorbe ..... a ..... , ktoré plnia ochrannú funkciu. K ďalšiemu tzv. antipredačnému „opatreniu“ radíme aj ..... sfarbenie, ktoré si napr. u gekónov vyvinulo k lepšiemu splynutiu s prostredím. Opakom je výstražné ..... sfarbenie jedovatých druhov. Avšak niektoré nejedovaté druhy svojim sfarbením zámerne napodobňujú jedovaté druhy, tento jav nazývame .....

4. V krátkosti popíš svojimi slovami **KOSTRU** a **SVALSTVO** plazov.
  
  
  
  
  
  
  
  
5. Odpovedz na otázky týkajúce sa **DÝCHACEJ SÚSTAVY** a **CIEVNEJ SÚSTAVY**.
  - Kam ústia vnútorné nozdry a ako ich nazývame?
  - Napíš časti dýchacích ciest:
  - Čím dýchajú plazy?
  - Čo je zaujímavé na anatómii srdca plazov?
  
  
  
  
  
  
  
  
6. Napíš 2 **zmyslové orgány** špecifické pre plazy a v krátkosti popíš k čomu slúžia.

I.

II.

**Meno a priezvisko:**

**Trieda:**

### **7. Vylučovacia/rozmnožovacia sústava**

- Napíš cestu potravy:
- Čo je to tzv. metanefros?
- Čo znamená oviparia a čím sa líši od ovoviviparie?
- Vypíš plodové obaly vajička:

### **Časť II.: Korytnačky**

#### **8. Vyplň otázky:**

- Do akých 2 skupín rozdeľujeme korytnačky podľa spôsobu zaťahovania hlavy, stručne popíš oba spôsoby.
- Čím spracúvajú korytnačky svoju potravu?
- Ako vznikol pancier? Napíš názov pre jeho vrchnú a spodnú časť.
- Ako sa nazýva časť tela, ktorá mláďatám pomáha prekonať škrupinu vajička?
- Napíš 2 zástupcov korytnačiek:

### **Časť III.: Hatérie**

#### **9. Napíš aspoň 3 informácie o tejto zaujímavej skupine plazov.**

### **Časť IV.: Šupináče**

#### **10. Vyplň otázky:**

- Do akých 2 veľkých skupín rozdeľujeme šupináče?
- Čo znamená, že jaštery disponujú schopnosťou autotómie?
- Nachádzajú sa medzi jaštermi aj zástupci hadovitého telesného typu?   ÁNO/NIE
- Nájdeme medzi zástupcami jašterov jedovaté druhy?   ÁNO/NIE  
Ak áno, napíš druh :
- Najmenším plazom na svete je chameleón s názvom Brookesia micra.   ÁNO/NIE
- Disponujú hady tzv. parietálnym okom na temene hlavy?
- Vďaka akým 2 špeciálnym vlastnostiam dokážu hady konzumovať aj značne väčšiu korisť?
- Vysvetli ako je možné, že hady dokážu dýchať aj počas konzumácie veľkej koristi?
- Čo sa deje s párovými orgánmi u živočíchov s hadovitým telesným typom? Môžeš aj uviesť príklad s ktorým si pri vysvetľovaní môžeš pomôcť.
- Napíš jeden druh hada, ktorý je tzv. potravný špecialista.
- Napíš 2 zástupcov hadov a 2 zástupcov jašterov.

Meno a priezvisko:  
Trieda:

### Časť V.: Krokodíly

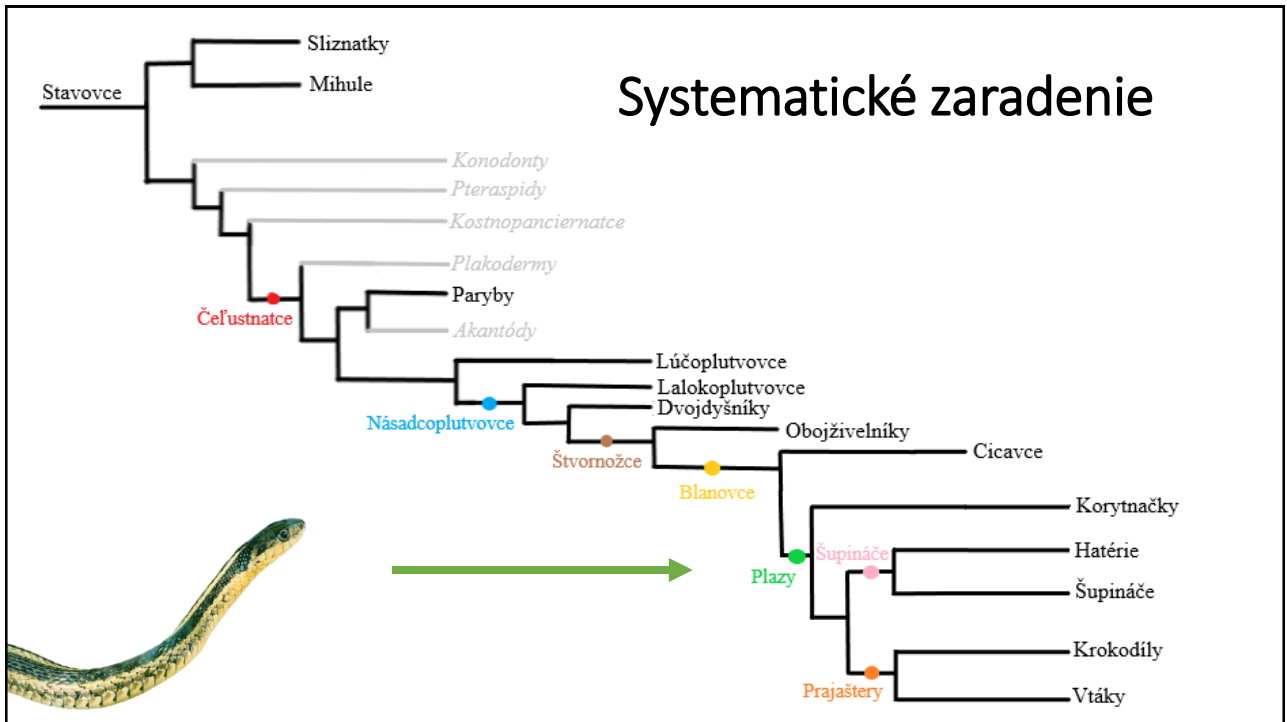
11. Rad (skupina) Krokodíly v sebe zahŕňa 3 skupiny, aké?
12. Napiš 2 zástupcov radu krokodílov.
13. Napiš aspoň 5 informácií o skupine krokodílov.

### Časť VI.: Herpetofauna ČR

14. Koľko druhov jašteríc žije na území ČR?
15. Vyskytuje sa vo voľnej prírode ČR nejaký nepôvodný druh plaza? ÁNO/NIE  
Ak áno, napiš o aký druh sa jedná:
16. Koľko druhov hadov sa vyskytuje na území ČR?
17. Napiš rozdiely medzi užovkou a vretenicou.
18. K jednotlivým obrázkom dopíš o aké druhy sa jedná.







1

## Plazy - charakteristika

- akvatické/terestrické **stavovce**, osídľujúce širokú škálu biotopov (do vody prenikli druhotne) vyskytujú sa takmer na všetkých kontinentoch – výnimkou je len Antarktída
- spoločne s **cicavcami** a **vtákmi** tvoria skupinu „vyšších“ stavovcov - **blanovce** (*Amniota*)
  - (blanovce: zárodok počas vývoju nepotrebuje vodu ako napr. obojživelníky, vodné prostredie je nahradené tekutinou zárodočných obalov)
- **poikilotermné živočíchy** = živočíchy s premenlivou teplotou tela (životné funkcie sú závislé na teplote prostredia)
- **dlhoveké zvieratá s nízkym metabolizmom**
  - hibernácia, estivácia
  - hlavným limitujúcim faktorom je teplota
- celoživotne **neukončený rast**

2

- telesné typy:
  - **jaštericovitý** (pretiahnuté telo, 4 končatiny, dlhý chvost; pr.: jašterice, krokodíly, varany, leguány, ...)
  - **hadovitý** (bez končatín; pr.: hady, slepúchy)
  - **korytnačkovitý** (sploštené telo uzavreté v pancieri; pr.: korytnačky)

### POVRCH TELA

- povrch tela je tvorený **kožou**, ktorá silne **rohovatie** (šupiny, pancier)
- neobsahuje takmer žiadne žľazy, výnimkou sú stehenné póry (jašterice), póry na spodnej čeľusti (krokodíly) a na krku (hady)
- **častá chemická/fyzikálna zmena farby**
  - využívanie kryptického x aposematického sfarbenia a Batesovské mimikry
- zvliekanie starej kože (jaštery po kusoch, hady vcelku)
- na koncoch prstov **pazúre**

3

### KOSTRA

- oporou tela je úplne **skostnatená kostra**
- lebka:
  - ku zvyšku kostry pripojená jednou kĺbovou plôškou (**monokondylná lebka**)
  - vyvinuté spánkové jamy a jarmové oblúky (výnimka korytnačky)
  - vyvinuté **druhotné tvrdé podnebie** – umožňuje súčasne dýchať a jesť
  - pohyblivá spodná čeľusť (u hadov dokonca vykĺbiteľná)
- chrbtica je rozdelená do 5 oddielov: krčný, hrudný, bedrový, križový, chvostový
- rebrá sú u jašterov pomerne redukované na rozdiel od hadov
- u hadov nenachádzame hrudnú kosť
- hatérie a krokodíly majú na brušnej strane tzv. **gastrália**
- končatiny obvykle s **5 prstami** (chameleóny!)

4

## SVALSTVO

- dochádza k veľkému rozvoju svalstva
- novinkou sú **medzirebrové svaly**, zaisťujú dýchanie hrudným košom (na rozdiel od obojživelníkov)

## DÝCHACIA SÚSTAVA

- vonkajšie nozdry ústia do nosnej dutiny – tá je rozdelená na dýchaciu a čuchovú časť, vnútorné nozdry (**choana**) ústia do dutiny ústnej
- dýchacie cesty: **hrtan, priedušnice a priedušky**
- k dýchaniu slúžia **pľúca** (dýchanie kožou nie je možné tak ako u obojživelníkov)
- niektoré vodné druhy disponujú **pridanými dýchacími orgánmi** (sliznica kloaky)
- zvukové prejavy – nie sú tvorené hlasotvorným ústrojenstvom (chýba), zvuky vznikajú väzmi a blanami v hrtane (gekóny, krokodíly)

5

## CIEVNA SÚSTAVA

- tendencie ku **rozdeľovaniu srdca** na pravú a ľavú časť
- vytvára sa **prepážka** medzi komorami, ktorá však nie je dokonalá - odkysličená a okysličená krv sa mieša
- **anatómia srdca:**
  - z pravej komory vychádza tepna (odkysličená krv)
  - zo stredu vychádza ľavý oblúk aorty (obsahuje zmiešanú krv + zásobu krvou zadnú časť tela)
  - z ľavej komory vychádza pravý oblúk aorty (okysličená krv + zásobuje prednú časť tela – mozog!)

## NERVOVÁ SÚSTAVA

- výborne vyvinutý mozoček
- centrom je koncový mozog, novinkou je druhotná kôra koncového mozgu – **neopallium**
- 12 párov hlavových nervov

6

## ZMYSLY

- dominantnými zmyslami sú **čuch** a **zrak**
- **čuch**
  - **Jacobsonov orgán** – špeciálny orgán (dutina obsahujúca chemoreceptorický epitel) na podnebí ústnej dutiny, fce. detekcia pachových molekúl
  - **nosná dutina**
- **zrak**
  - väčšina plazov má **3 pohyblivé viečka** (výnimky: chameleóny, hady, gekóny – viečka zrastajú)
  - schopnosť akomodácie šošovky + pohyb očných buliev pomocou svalov – chameleóny
  - „tretie“ oko - **parietálne (temenné) oko** k rozoznávaniu intenzity svetla (hatérie a niektoré jaštery)
  - niektoré druhy disponujú farebným videním
- **sluch**
  - stredné ucho
  - novinkou je **vonkajší** zvukovod
- **termoreceptory** uložené v jamkách na špičke hlavy pod nozdrami, detekcia okolitej teploty

7

## TRÁVIACA SÚSTAVA

- cesta potravy: **hltan, pažerák, žalúdok, črevá, kloaka (+ pečeň, žlčník, pankreas)**
  - niektoré hady disponujú rozťahovateľným žalúdkom
- **jazyk** - väčšina druhov ho má pohyblivý, vysúvací, slabo vyvinutý majú len krokodíly a korytnačky, niektoré skupiny rozoklaný
- **zuby** - hady: rozlíšené do rôznych typov, krokodíly: jeden typ zubov, korytnačky: bez zubov
- ku lepšiemu spracovaniu potravy slúžia u niektorých druhov **jedové žľazy**

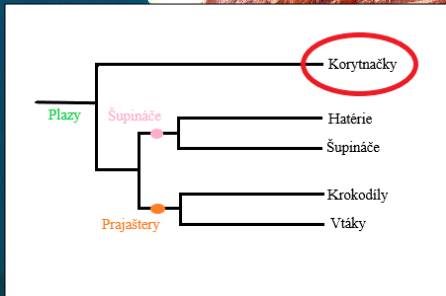
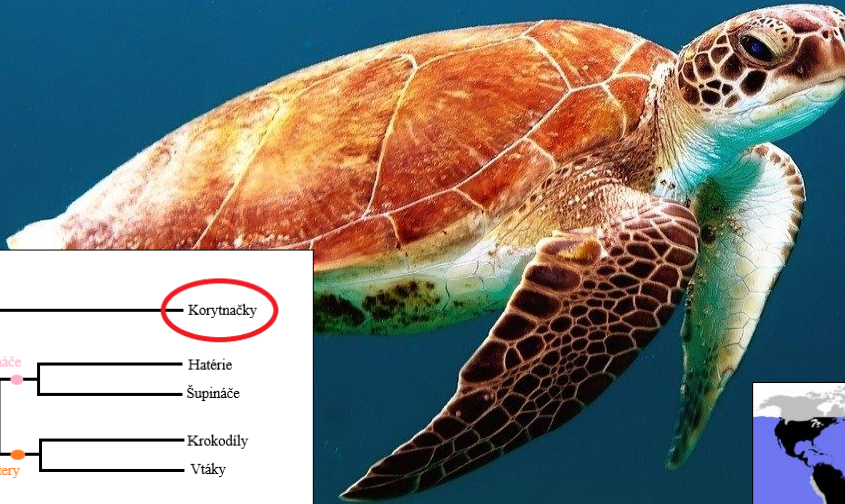
## VYLUČOVACIA SÚSTAVA/ROZMNOŽOVACIA SÚSTAVA

- párové pravé ľadviny – **metanefros**
- **močový mechúr** je vyvinutý len u korytnačiek a jašterov
- kopulačným orgánom je buď **nepárový penis**, alebo **párový hemipenis**
- **oviparia** (= vajcorodosť) / **ovoviviparia** (= vajcoživorodosť, nejedná sa však o pravú živorodosť, mláďatá pretrhávajú obal pred, alebo pri priechode kloakou), výnimkou nie je ani **partenogenézia**
  - **v prípade častejšej ovoparie kladú samice vajíčka do hniezd, nie do vody – ani vodné druhy!**
  - plodové obaly vajíčka: **chorion, amnion, allantois**
  - inkubačná teplota u množstva druhov značne ovplyvňuje následné pohlavie mláďat
  - väčšina druhov sa o znášku nestará – mláďatá sú po narodení sebestačné

8

# Rad: Korytnačky

352 druhov



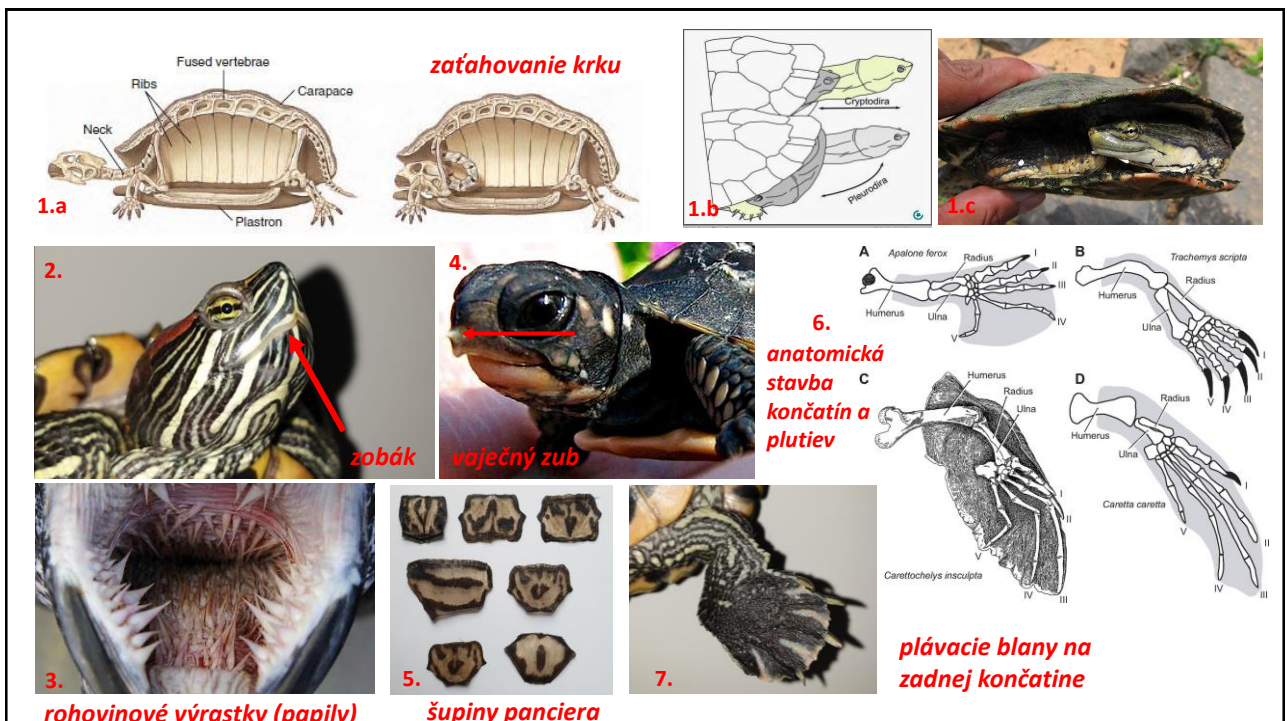
9

- vodné (sladkovodné/morské) x suchozemské
- dlhoveké živočíchy
- rozdelenie do 2 skupín:
  - **Skrytokrké** – hlavu a krk zaťahujú pod chrbticu v pancieri
  - **Skrytohlavé** – hlavu a krk zaťahujú do panciera na ľavú/pravú stranu
- ako jediné plazy **nemajú na lebke vytvorené spánkové a jarmové oblúky**
- majú **výborný zrak**, vidia farebne
- morské druhy majú pri očiach **žľazy**, ktorými sa zbavujú nadbytočnej soli v organizme
- jazyk je prirastený ku spodnej čeľusti a nemajú vyvinutý Jacobsonov orgán
- ku trhaniu potravy používajú **skostnatý zobák**
- **nemajú zuby** – tie sú nahradené **rohovinovými výbežkami** rôznych tvarov
  - vodné druhy – mäsožravce
  - suchozemské druhy – byľinožravce

10

- ochranou životne dôležitých orgánov je **pancier**, ktorý vznikol **zrastom rebier** – ku korytnačke je prirastený!
  - vrchná časť = **karapax**, spodná časť = **plastron**
  - každá plôška na pancieri odpovedá 1 šupine
  - rozdielny tvar panciera suchozemských x vodných korytnačiek (hydrodynamický tvar)
- zvyšok tela je pokrytý **šupinatou kožou**, ktorá sa rovnako ako u ostatných plazov zvlieka
- u všetkých vodných druhov nájdeme medzi prstami **plávacie blany**, v prípade morských korytnačiek sú končatiny premenené na **plutvy**
- kopulačným orgánom je **nepárový penis**
  - všetky druhy korytnačiek sú **vajcorodé**, samice vyhrabávajú hniezda do ktorých kladú vajíčka
  - po vyliahnutí majú mláďatá **vaječný zub**, ktorým pretrhávajú škrupinu vajíčka
  - po vyliahnutí sú mláďatá úplne sebastačné – **bez rodičovskej starostlivosti**
  - minimálny pohlavný dimorfizmus

11



12



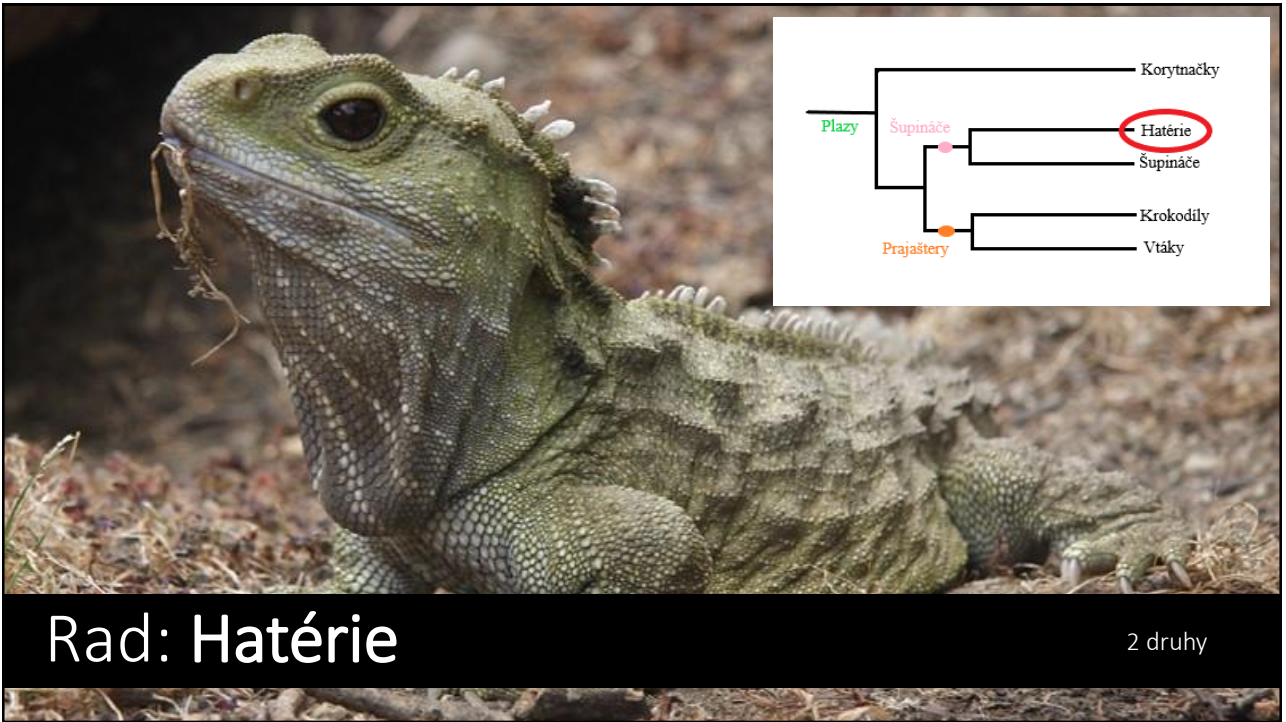
➤ V súčasnosti sú korytnačky a ich biotopy priamo ohrozované činnosťou človeka. (61% druhov je ohrozených vyhynutím)

13

## Zástupci



14



## Rad: Hatérie

2 druhy


15

- suchozemské živočíchy žijúce výhradne len na ostrovoch Nového Zélandu
- **endemické druhy, žijúce skameneliny**
- **nejedná sa o jaštery** – majú odlišnú stavbu lebky!
- majú zachovanú **chrbtovú strunu**
- na hlave má **temenné oko**, ďalej na hlave a tele vyrastajú výrazné výrastky
- na brušnej strane majú okrem rebier aj výrastky tzv. **gastrália**
- disponujú schopnosťou **autotómie**
- **samci nemajú kopulačné orgány**
  - obidva druhy sú vajcorodé
  - dlhá inkubácia vajčiek, pohlavie mláďat je silne ovplyvnené inkubačnou teplotou
  - po narodení sú mláďatá sebestačné
- jedná sa o veľmi dlhoveké živočíchy živiace sa hmyzom a rôznymi bezstavovcami
- hatérie si hĺbia nory, ktoré obývajú spoločne s morskými vtákmi




16

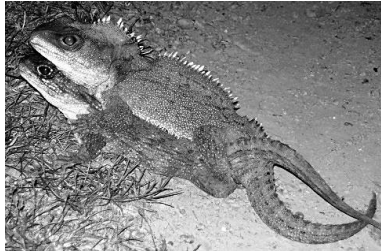





*hatéria guentherova*



*hatéria bodkovaná (Tuatara)*



*páriaci sa jedinci*

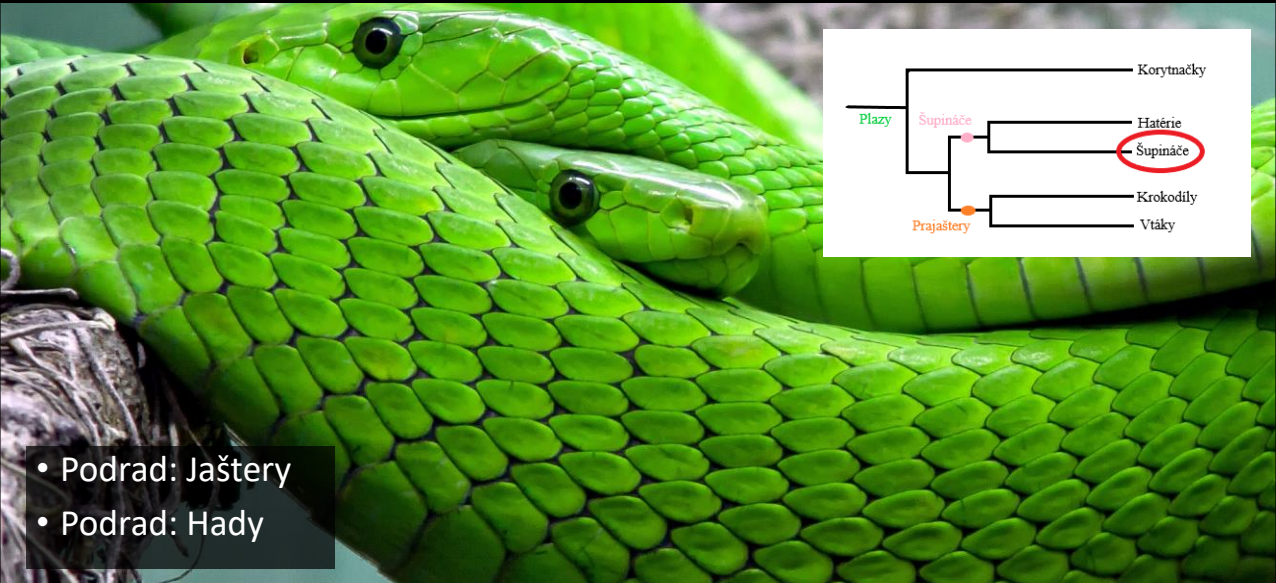


zuby sú zrastené s  
čelustou

*lebka hatérii*

17

# Rad: Šupináče



Phylogenetic tree showing relationships between groups:

- Plazy (Reptiles)
  - Korytnačky (Turtles)
  - Šupináče (Squamata)
    - Hatérie (Lizards)
    - Šupináče (Snakes) - circled in red
  - Prajaštery (Anapsids)
    - Krokodily (Crocodiles)
    - Vtáky (Birds)

- Podrad: Jaštery
- Podrad: Hady

18

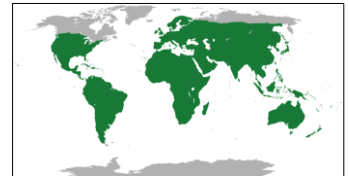


## Podrad: Jaštery

6 949 druhov

19

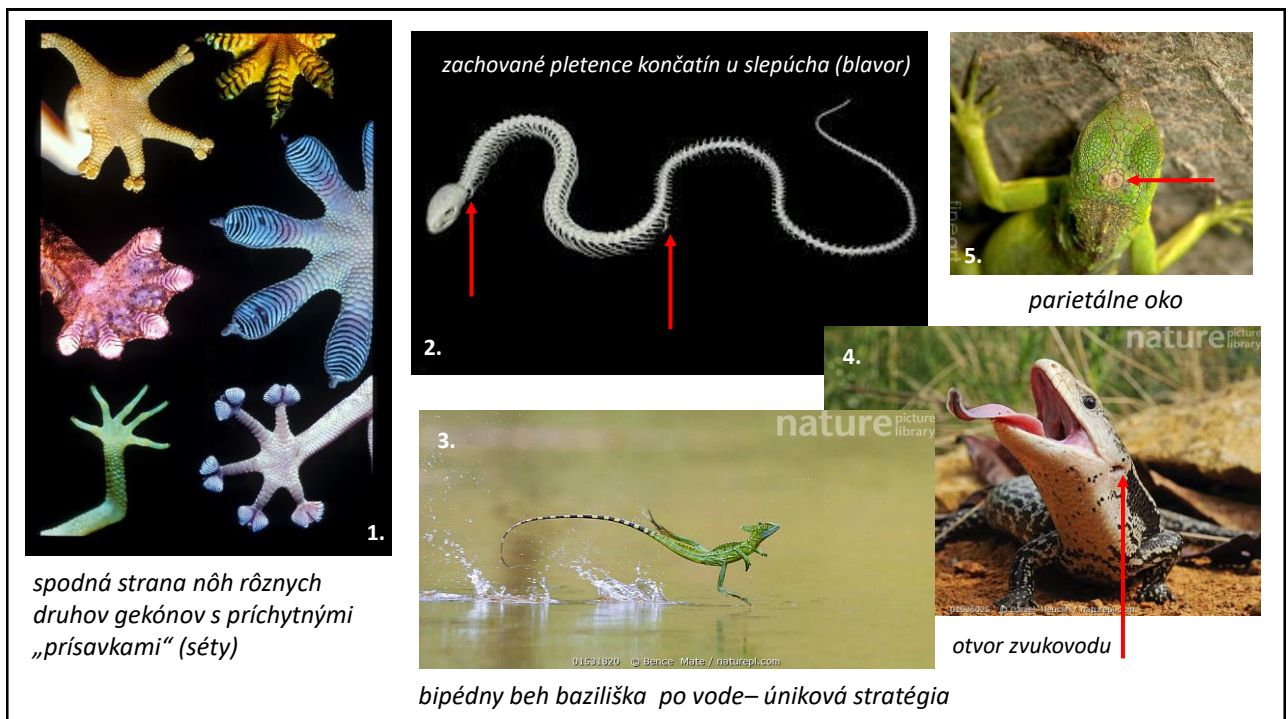
- terestrické živočíchy
- zastúpené sú **jaštericovité** aj **hadovité** telesné typy
  - končatiny sú plne vyvinuté, alebo vždy sú minimálne zachované pletence končatín
  - u niektorých druhov došlo k vývoju bipédneho pohybu
- u niektorých druhov môžeme pozorovať na temene hlavy **parietálne oko** a na bokoch hlavy otvory **zvukovodu**
- väčšina druhov má vyvinuté **pohyblivé očné viečka** (výnimkou sú gekóny)
- oči sú s **guľatou** alebo **zvislou** zornicou
- majú farebné videnie
- v ústnej dutine sú vyvinuté zuby a nachádza sa v nej **Jacobsonov orgán**
- jazyk je na rozdiel od korytnačiek dobre **pohyblivý**, u niektorých aj rozoklaný



20

- jaštery majú vyvinutú schopnosť **autotómie** a niektoré druhy dokonca aj schopnosť **regenerovať** odhodenú časť tela
- ďalšia obranná stratégia u vybraných druhov sú **jedové žľazy**
- medzi niektorými druhmi je len nepatrný rozdiel v pohlavnej dimorfii, naopak u niektorých druhov je veľmi výrazný
- samčím kopulačným orgánom je **párový hemipenis**
- niektoré druhy sú **partenogenetické**
  - embryo vzniká len zo samičej pohlavnej bunky, bez samčieho oplodnenia
- samice po oplodnení kladú blanité vajíčka (**oviparia**), výnimkou však nie je ani **vajcoživorodosť**
  - po narodení/vyliahnutí sú mláďatá plne sebestačné
- potravné nároky sú široké, jaštery zastupujú **bylinožravcov**, **hmyzožravcov** aj **mäsožravcov**

21



22

6. autotómia – obranná reakcia  
7. dorastený zregenerovaný chvost

10. zvislá zrenica gekóna x okrúhla zrenica chameleóna (11.)  
zrastené očné viečko x gekón bez viečok (10.)  
2 zlepené vajíčka so zárodkom

23

## Zástupci

*leguán zelený*

*leguán morský*

*ropušník trňistohlavý*

*agama trňoboká (bradatá)*

*dráčik lietavý*  
*agama golierová*

24



25



26



## Podrad: Hady

3 796 druhov

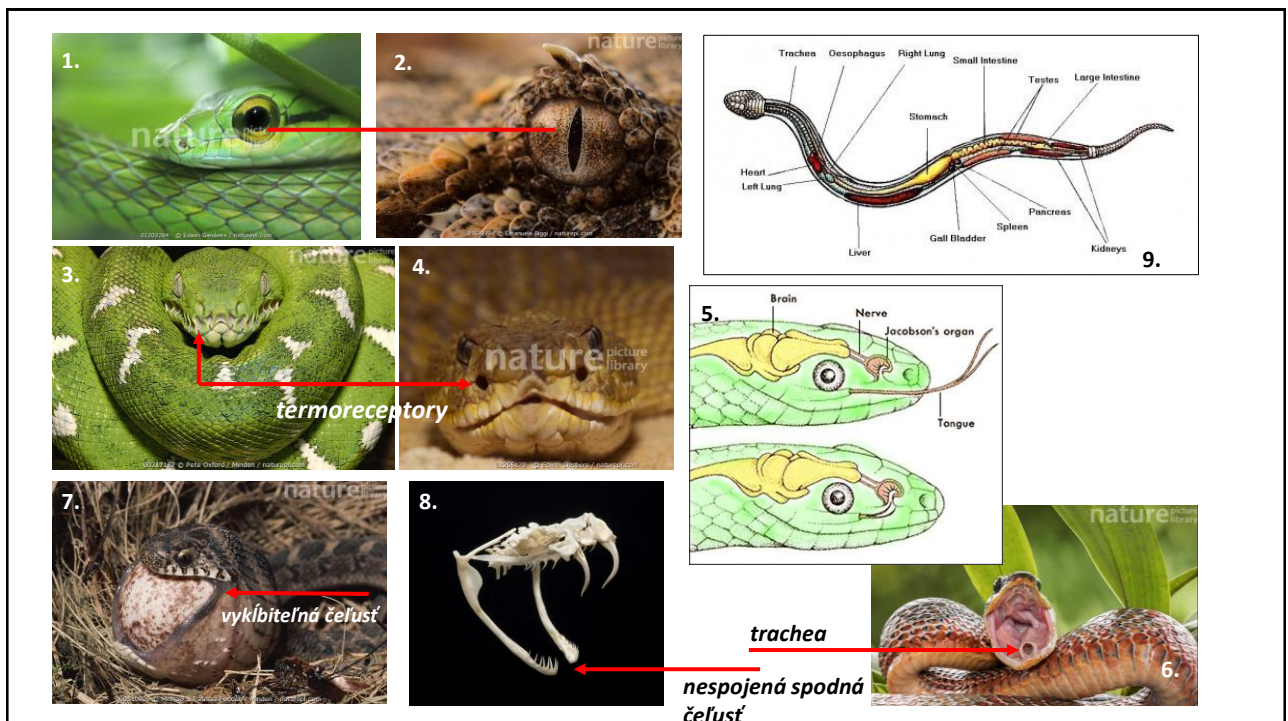
27

- terestrické aj vodné živočích
- **nemajú parietálne oko** na temene hlavy
- zrenice sú buď zvislé, alebo okrúhle, **očné viečka sú zrastené**, slabý zrak – je nahradený výborným čuchom
- v oblasti papule majú umiestnené **termoreceptory**
- ako jediné z plazov **nemajú vyvinuté tvrdé podnebie**
- v ústnej dutine je vyvinutý **Jacobsonov orgán**, do ktorého vkladajú pachové molekuly typickým rozoklaným jazykom
- **trachea** vyúsťuje na spodnej strane do ústnej dutiny – to im umožňuje dýchať aj počas spracovania veľkej koristi
- čeľuste sú k lebke **pripojené pohyblivo**, takže v prípade potreby ich dokážu **vykíbiť**
- vďaka pretiahnutému telu došlo k **redukcii párových orgánov** a celkovému pretiahnutiu orgánov
  - párové orgány sú uložené za sebou v rade, obvykle však k dochádza k redukcii jedného z nich, poprípade jeden z páru úplne chýba
  - obličky majú podobu dlhých oválnych útvarov (jedna býva vždy vyššie položená než druhá)
  - ľavé pľúce býva redukované

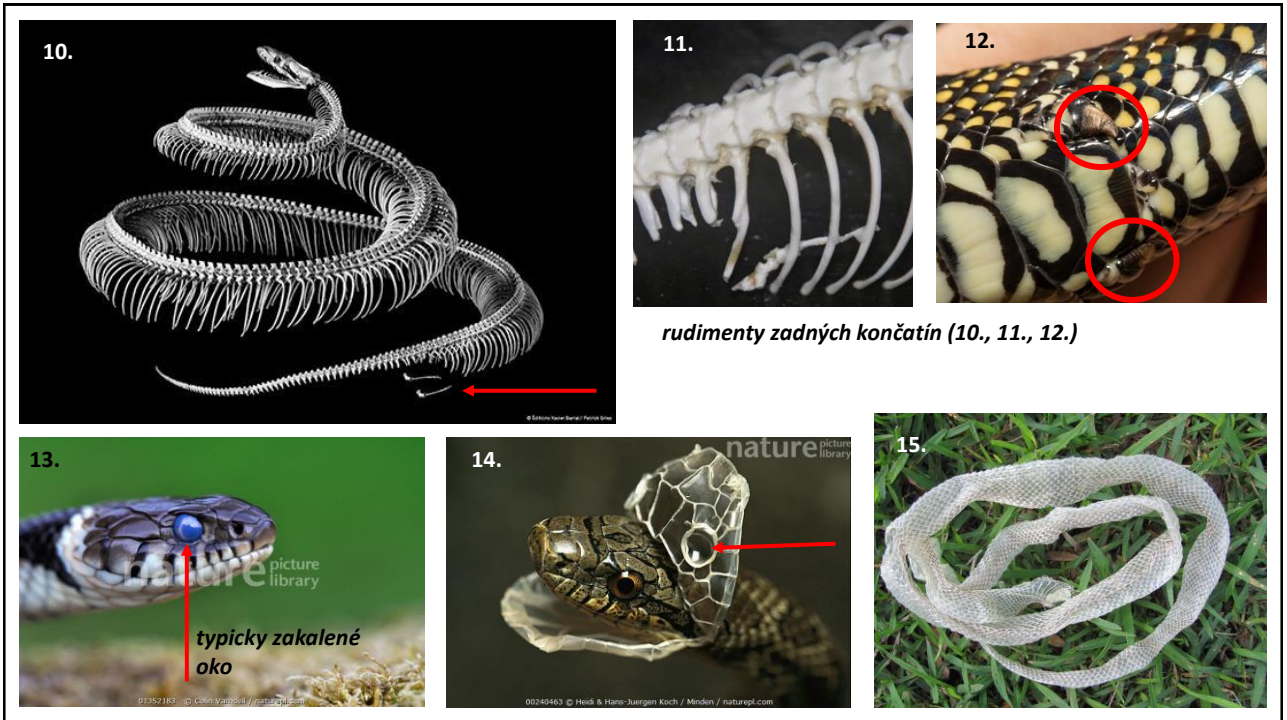
28

- telo je tvorené **stavcami** a **rebrami**, avšak niektoré skupiny si zachovali rudimentálnu panvu a „zbytky“ **zadných končatín** v podobe drobných pazúrikov pri kloake
- telo je pokryté kožou so šupinami, ktorú pravidelne zvliekajú v celku
  - koža neprepúšťa vodu, preto existujú aj vodné hady
  - pred zvliekaním starej kože sa medzi novou a starou kožou vytvorí tenká vrstva moku, ktorá spôsobí „zakalenie“ očí a tela hada
- **nemajú vyvinutý močový mechúr**
- kopulačným orgánom je **párový hemipenis**
  - párové gonády ležia za sebou rovnako ako všetky párové orgány
  - oviparia, ovoviviparia
  - väčšina druhov sa po naklodení vajíčok o znášku nestará, ale existujú aj výnimky – niektoré druhy kobier, pakobier a pytónov
  - pohlavný dimorfizmus je nepatrný
- 2 možné získavania potravy – škrtením, alebo usmrčováním jedom
  - potrava býva rôznorodá a stretávame sa aj s potravnými špecialistami
- niektoré druhy sú schopné aj pasívneho letu

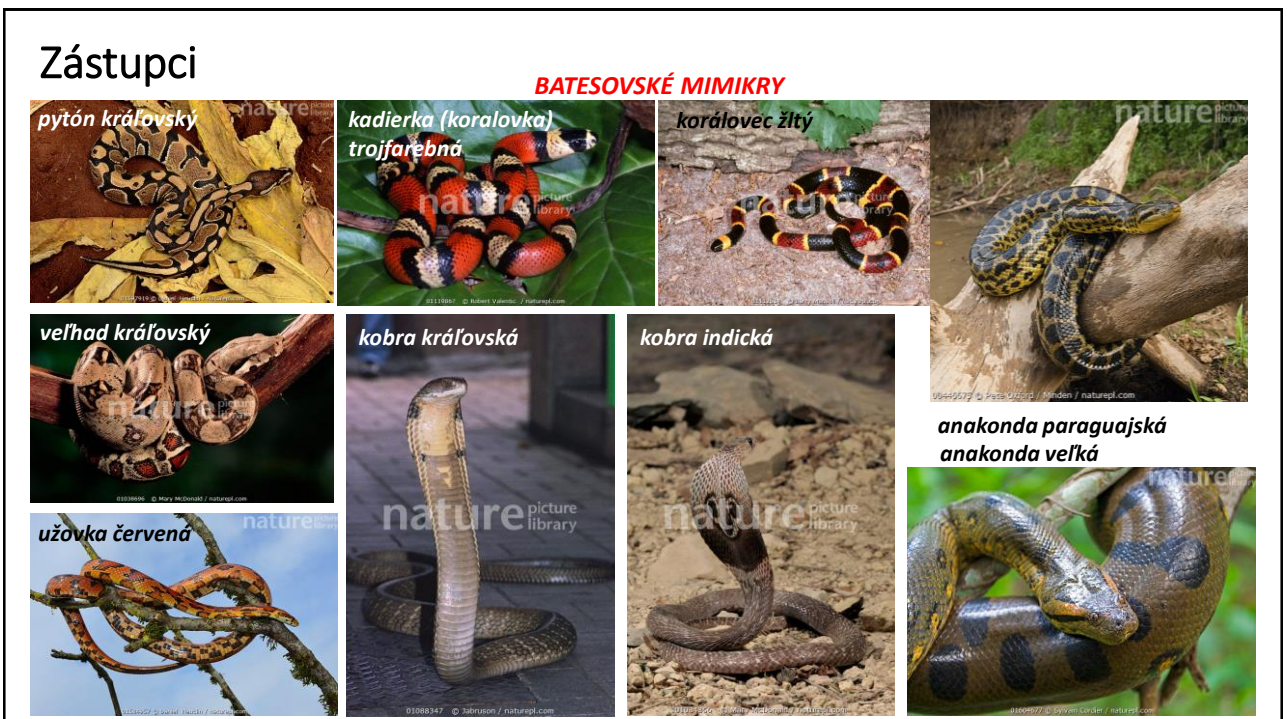
29



30

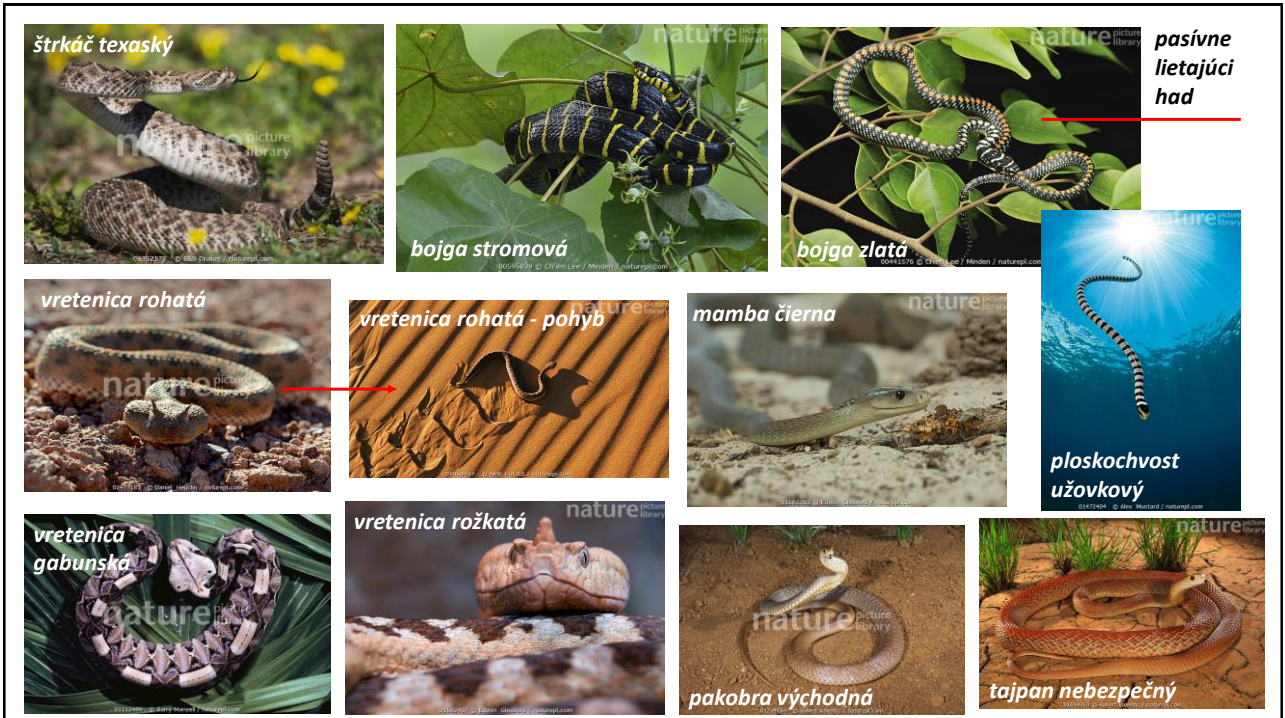


31



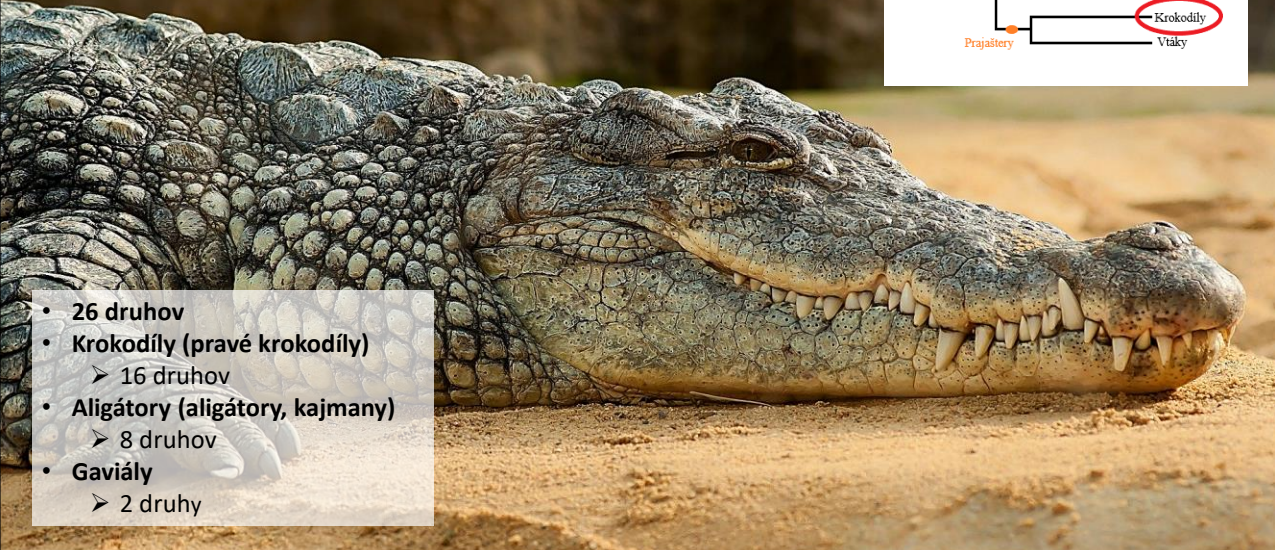
32

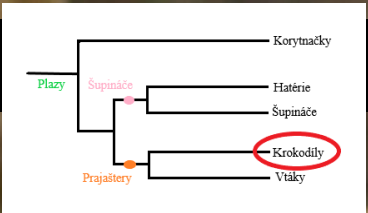




33

# Rad: Krokodíly





Korytnačky

Plazy

Šupináče

Hatérie

Šupináče

Krokodíly

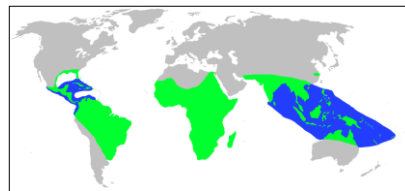
Prajaštery

Vtáky

- 26 druhov
- Krokodíly (pravé krokodíly)
  - 16 druhov
- Aligátory (aligátory, kajmany)
  - 8 druhov
- Gaviály
  - 2 druhy

34

## Krokodíly



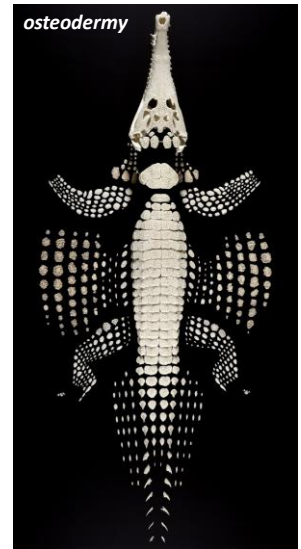
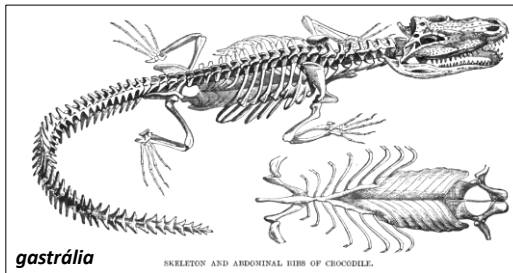
- skupina sladkovodných živočíchov, výnimkou je len krokodíl morský
- jedná sa o najbližšiu žijúcu skupinu ku vtákom
- telo je pokryté šupinami a **rohovinovými štítmí**
- pod kožou hlavne v oblasti krku a chrbtu majú uložené tzv. **kostené osteodermý** (mechanická ochrana)
- kostra krokodílov je čiastočne **pneumatizovaná**
- na brušnej strane majú kostené výrastky - **gastrália**
- čeľusť má silný skus, v tlame sa nachádzajú **zuby len jedného typu**, ktoré sa v priebehu života niekoľkokrát vymenia
- v ústnej dutine nie je vyvinutý Jacobsonov orgán
- **nedokážu posúvať čeľusť do strán**, nemajú ju tak flexibilnú ako hady, preto často korisť trhajú typickým otáčavým pohybom okolo vlastnej osy

35

- majú jazyk zrastený so spodnou čeľusťou podobne ako korytnačky
- krokodíly môžu otvárať papuľu aj pod vodou a to vďaka **uzatvárateľnej membráne**, ktorá neprepustí vodu ďalej do krku
- ako jediní z plazov majú vyvinutú schopnosť **vyvrhovať potravu**
  - k lepšiemu spracovaniu potravy v žalúdku zámerne požírajú kamene (gastrolity)
  - disponujú **najdokonalejším trávením** zo všetkých živočíchov (sú schopní stráviť kosti, kopytá)
  - bez potravy dokážu prežiť niekoľko mesiacov
- majú vyvinuté **najdokonalejšie srdce** zo všetkých plazov – štvorkomorové
  - evolučnou novinkou je **prepážka** medzi ľavou a pravou komorou, ktorá oddeľuje okysličenú krv od odkysličenej
  - ďalšou novinkou je **chlopňa** (tú majú len vtáky a cicavce)
- pri plávaní znižujú tepovú frekvenciu, po vynorení ju naspäť obnovia
- na súši sa pohybujú pomocou pomerne dobre vyvinutých končatín (niektoré druhy dokážu aj dobre bežať, či preskakovať menšie prekážky), vo vode zase plávajú vďaka veľmi silnému chvostu
  - medzi prstami zadných končatín majú **plávacie blany**

36

- na pevnine disponujú pomerne dobrým zrakom, vidia v šere aj tme, ale pod vodou vidia zle, pretože pri ponorení zaťahujú cez oko tzv. **mžurku**
- **nemajú vyvinutý močový mechúr**
- kopulačným orgánom je **nepárový penis**
- všetky druhy sú **vajcorodé**
  - po nakladení vajíčok samice strážia hniezdo a pár dní pred vyliahnutím dokonca s mláďatami zvukovo komunikujú
  - po vyliahnutí sa samice starajú o mláďatá a prenášajú ich v tlahe
- pohlavný dimorfizmus je nepatrný
- v súčasnosti sú krokodíly ohrozované hlavne človekom, ktorý ich loví kvôli koži, mäsu, orgánom a kostiam



37

## Praví krokodíly (Amerika, Afrika, Ázia, Austrália)



38

## Gaviály (India, Nepál, Indonézia)

**gaviál indický**



01172472 © Bernard Castelin / naturapl.com

**tomistoma úzkohlavá**



01026032 © Eric Baccaglini / naturapl.com

## Aligátory (Amerika, Čína)

**aligátor čínsky**



01629239 © Heather Angil / naturapl.com

**aligátor severoamerický**



01026032 © Eric Baccaglini / naturapl.com



**kajman okuliarnatý**

39

## Herpetofauna ČR

**korytnačka močiarna**



01026032 © Eric Baccaglini / naturapl.com



**korytnačka nádherná - nepôvodný druh**



**jašterica zelená - samec**



**jašterica zelená - samica**



**jašterica krátkohlavá - samec**



**jašterica krátkohlavá - samica**

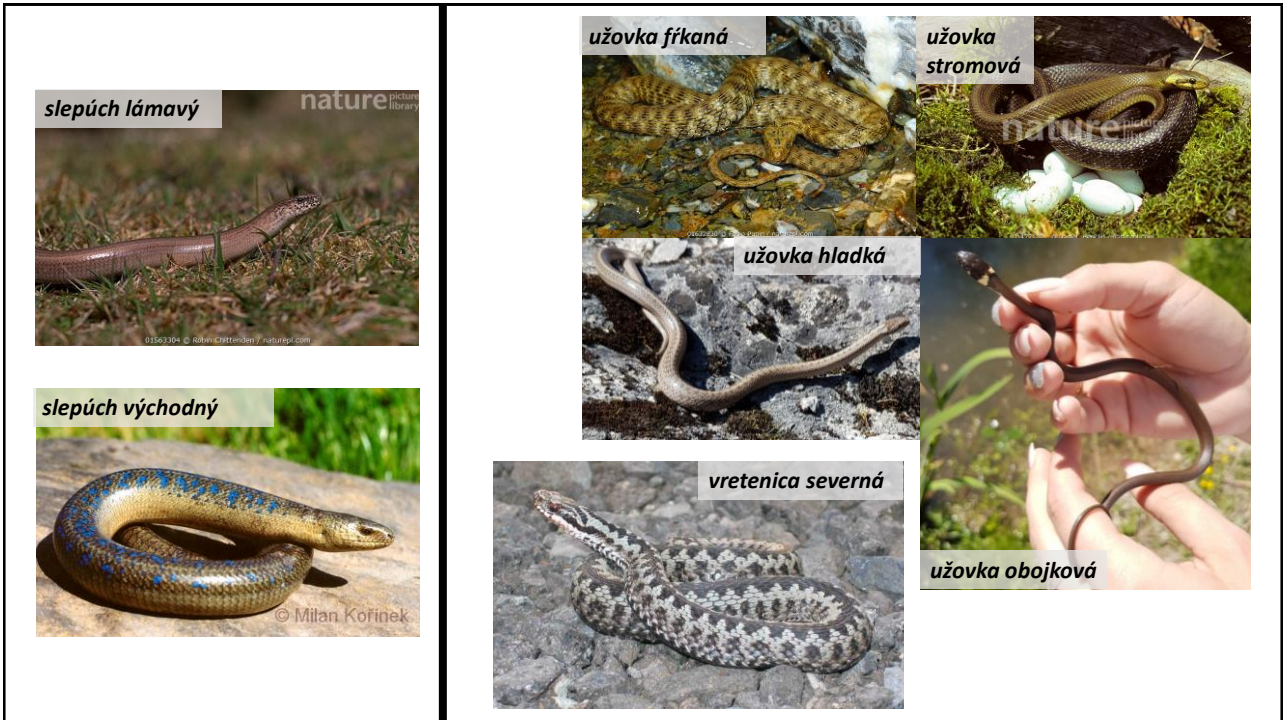


**jašterica živorodá**



**jašterica múrová - samec/samica**

40



41

## Zdroje obrázků

Obr. na titul. str. : vlastní foto

### Korytnačky:

úvod: <https://pixabay.com/sk/photos/korytna%C4%8Dka-pl%C3%A1vanie-863336/>

areál rozšíření: Autor: Sarefo – Vlastní dílo, CC BY 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1656904>

1.a: <https://netnature.wordpress.com/2018/06/21/a-origem-e-evolucao-das-tartarugas-grupos-sobre-ventes/>

1.b: <https://netnature.wordpress.com/2018/06/21/a-origem-e-evolucao-das-tartarugas-grupos-sobre-ventes/>

1.c: <https://www.flickr.com/photos/sickilla/6979749653>

2: vlastní foto

3: <https://hurtleowner.com/do-turtles-and-tortoises-have-teeth-with-pictures-and-video/>

4: <https://sk.pinterest.com/pin/301178293808856286/>

5: vlastní foto

6: <https://sk.pinterest.com/pin/107593878585756858/>

7: vlastní foto

8: <https://www.seaturtlestatus.org/articles/2008/mass-turtle-poaching-a-case-study-from-southeast-asia>

9: [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.seaturtles911.org%2Fhelp%2Fshop.htm&psig=AOvVaw03tFvN3u4UGxAl\\_V8CMkcz&ust=1585328011312000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQIqRxFwoTCNC4rjNuOgCFQAAAAAdAAAAABBB](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.seaturtles911.org%2Fhelp%2Fshop.htm&psig=AOvVaw03tFvN3u4UGxAl_V8CMkcz&ust=1585328011312000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQIqRxFwoTCNC4rjNuOgCFQAAAAAdAAAAABBB)

10: [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ofcd.gov.hk%2Fenglish%2Fconservation%2Fcon\\_fau%2Fcon\\_fau\\_sea%2Fcon\\_fau\\_sea\\_bas%2Fcon\\_fau\\_sea\\_bas\\_con.html&psig=AOvVaw03tFvN3u4UGxAl\\_V8CMkcz&ust=1585328011312000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQIqRxFwoTCNC4rjNuOgCFQAAAAAdAAAAABBB](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ofcd.gov.hk%2Fenglish%2Fconservation%2Fcon_fau%2Fcon_fau_sea%2Fcon_fau_sea_bas%2Fcon_fau_sea_bas_con.html&psig=AOvVaw03tFvN3u4UGxAl_V8CMkcz&ust=1585328011312000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQIqRxFwoTCNC4rjNuOgCFQAAAAAdAAAAABBB)

10:

kajmanka supia: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fkorytnacka.wbl.sk%2Fpostup-pri-vybere.html&psig=AOvVaw1uPao4QssiAqWfE53DGdPX&ust=1585664813282000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQIqRxFwoTCNP12fuzwqCFQAAAAAdAAAAABAD>

korytnacka slonia: Autor: Tui De Roy, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/00577366.jpg>

korytnacka stepná: Autor: Philippe Clement, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01142667.jpg>

korytnacka leopardia: Autor: Staffan Widstrand, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01527945.jpg>

korytnacka uhoľná: Autor: Michael D. Kern, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01395881.jpg>

tereke 2toškvná: Autor: Daiju Azuma, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1670062>

kareka novoguinejská: Autor: Visuals Unlimited, [https://www.naturepl.com/stock-photo-website/search/detail-0\\_01303277.html](https://www.naturepl.com/stock-photo-website/search/detail-0_01303277.html)

karetka obrovská: Autor: Filip Nicklin, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/00113523.jpg>

koťarka obrovská: Autor: Mike Parry, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/00700156.jpg>

dihokřka austrálská: [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.iucn-fts.org%2Fcheladina-lonjicollis-031%2F&psig=AOvVaw0oCoimrti\\_rE7IoLC91\\_&ust=1585667072971000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQIqRxFwoTCNClcqq-8wuqCFQAAAAAdAAAAABAD](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.iucn-fts.org%2Fcheladina-lonjicollis-031%2F&psig=AOvVaw0oCoimrti_rE7IoLC91_&ust=1585667072971000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQIqRxFwoTCNClcqq-8wuqCFQAAAAAdAAAAABAD)

matamata strapcová: <https://i.pinimg.com/originals/d1/8b/ed/d18bed2188e9df29e08a731f0a8cecb.jpg>

### Hatérie:

hatéria guentherova: <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/311031.jpg>

hatéria bodkovaná: <https://www.monacnaturencyclopedia.com/wp-content/uploads/2007/04/Sphenodon-punctatus.jpg>

lebka hatéria: [https://lh3.googleusercontent.com/proxy/DkynMaZUuGS4-TUEGm64R4v2nNIC3PbJFHPIfP0wUJA4Y57LLeZ2mUoN5c6aYcvwN\\_ZabRE\\_DUHINW7qSRd5sp7MPria\\_OFIaBMZXTK6BRCp6r41PyPi1gw](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/DkynMaZUuGS4-TUEGm64R4v2nNIC3PbJFHPIfP0wUJA4Y57LLeZ2mUoN5c6aYcvwN_ZabRE_DUHINW7qSRd5sp7MPria_OFIaBMZXTK6BRCp6r41PyPi1gw)

postové známky: [https://2.bp.blogspot.com/-dDNNUc9vao0/WTFMlr9ZtkI/AAAAAAAAAIw4/UhOjEhRS1049\\_YDBArIjm4EvsYgluNOCLCB/s1600/1991%28Tuataro%2B-%2BWWF%2B-%2B4%2Bval.%2BMMH%2Bcome%2Bda%2Bscansione.jpg](https://2.bp.blogspot.com/-dDNNUc9vao0/WTFMlr9ZtkI/AAAAAAAAAIw4/UhOjEhRS1049_YDBArIjm4EvsYgluNOCLCB/s1600/1991%28Tuataro%2B-%2BWWF%2B-%2B4%2Bval.%2BMMH%2Bcome%2Bda%2Bscansione.jpg)

parenie: [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Ffigure%2F2Tuataro-Sphenodon-punctatus-mating-on-Stephens-Island-New-Zealand-Mating-is-a-lengthy\\_fig1\\_227874132&psig=AOvVaw1Nb5CDbQk6pM3O3bgX9d&ust=1585347559950000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQIqRxFwoTCkDq4VWwuegCFQAAAAAdAAAAABAD](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Ffigure%2F2Tuataro-Sphenodon-punctatus-mating-on-Stephens-Island-New-Zealand-Mating-is-a-lengthy_fig1_227874132&psig=AOvVaw1Nb5CDbQk6pM3O3bgX9d&ust=1585347559950000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQIqRxFwoTCkDq4VWwuegCFQAAAAAdAAAAABAD)

42



**Krokodíly:**

úvod: <https://pixabay.com/sk/photos/krokod%C3%ADl-n%C3%ADlsky-krokod%C3%ADl-gliq%C3%A1tor-245013/>

areál rozšíření: Autor: Sarefo, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1657118>

osteodermý: Autor: Natural Sciences Collection, <https://artsandculture.google.com/asset/australian-freshwater-crocodile-osteoderms/pgFwhSt2SjUsCA>

gastrálie: Autor: Richard Lydekker, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2018749>

samice: Autor: Anup Shah, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01092075.jpg>

Gaviál indický: Autor: Bernard Castelein, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01179473.jpg>

Tomistoma úzkohlavá: Autor: Eric Baccega, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01625633.jpg>

Aligátor čínský: Autor: Heather Angel, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01629298.jpg>

Aligátor severoamerický: Autor: Lynn M Stone, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01023491.jpg>

Kajman okuliarný: Autor: Ernie Janes, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01627222.jpg>

Krokodíl dlhohlavý: Autor: Jen Guyton, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01593355.jpg>

Krokodíl kubánský: Autor: Pete Oxford, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/00456129.jpg>

Krokodíl nílský: Autor: Jim Brandenburg, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/00093776.jpg>

Krokodíl čelnatý: Autor: Adrian Pingstone, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=602169>

Krokodíl morský: Autor: Mike Parry, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/00700020.jpg>

**Herpetofauna ČR:**

Korytnačka močiarna: Autor: David Patty, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01621018.jpg>

Korytnačka nádherná: *vlastná foto*

Jašterica zelená - samec: *vlastná foto*

Jašterica zelená - samec, hlava: *vlastná foto*

Jašterica zelená - samica: *vlastná foto*

Jašterica zelená - samica, hlava: *vlastná foto*

Jašterica krátkohlavá - samec: Autor: Colin Vardell, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01534515.jpg>

Jašterica krátkohlavá - samica: Autor: Michel Poinson, [https://www.naturepl.com/stock-photo/website/search/detail-0\\_01391985.html](https://www.naturepl.com/stock-photo/website/search/detail-0_01391985.html)

Jašterica živorodá: Autor: Bernard Castelein, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01635826.jpg>

Jašterica múrová: *vlastná foto*

Slepúch lámavý: Autor: Robin Chittenden, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01563304.jpg>

Slepúch východný: Autor: Milan Kořínek, <https://www.biolib.cz/en/image/id27459/>

Vreťenka severná: Autor: Jiří Mařík, <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/27151.jpg>

Užovka hladká: *vlastná foto*

Užovka obojková: *vlastná foto*

Užovka říkaná: Autor: Fabio Pupin, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01632830.jpg>

Užovka stromová: Autor: Daniel Heuclin, <https://www.naturepl.com/cache/pcache2/01477110.jpg>