

**Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Biologie



Marie Pazderková

Nepůvodní druhy obojživelníků a plazů na Blízkém a Středním východě

Nonindigenous amphibian and reptile species of the Near and Middle East

Bakalářská práce

Školitel: Mgr. Jiří Šmíd, Ph.D.

Konzultant: Mgr. Lukáš Pola

Praha, 2024

Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat svému školiteli Mgr. Jiřímu Šmídovi, Ph.D. za pečlivé vedení mé bakalářské práce. Také děkuji svému konzultantovi Mgr. Lukáši Polovi za časté konzultace a poskytnutí pomocných rad. V neposlední řadě děkuji Mgr. Doubravce Velenské za poskytnutí dodatečné pomoci nad rámec jejích povinností. Taktéž děkuji své rodině, svým blízkým a přátelům za pochopení a podporu během psaní této práce.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 22. 4. 2024

Podpis

Abstrakt

Tato literární rešerše shrnuje informace o dvanácti druzích plazů a obojživelníků, kteří jsou nepůvodní až invazivní na Blízkém a Středním východě. Studované území zahrnuje následující státy: Bahrajn, Egypt, Irák, Írán, Izrael, Jordánsko, Katar, Kuvajt, Libanon, Omán, Jemen, Saúdská Arábie, Sýrie, Turecko, Spojené arabské emiráty a Palestina. Nepůvodní druhy se na nová území dostávají hlavně lidským zapříčiněním, ať neúmyslným, jako například převezení daného zvířete společně se zemědělskými plodinami či exotickými rostlinami, či úmyslným, jako například vypuštěním zvířete chovatelem do volné přírody. Introdukce nepůvodních druhů může mít neblahé následky pro stabilitu původního ekosystému, z lidského hlediska pak mohou mít nepůvodní druhy negativní vliv na místní zemědělství.

Klíčová slova: Nepůvodní druh, invazivní druh, Blízký východ, Střední východ, ekosystém, introdukce, plaz, obojživelník

Abstract

This literary review summarizes information about twelve reptile and amphibian species, which are nonindigenous for the Near and Middle East. The studied area comprises the following states: Bahrain, Egypt, Iraq, Iran, Israel, Jordan, Qatar, Kuwait, Lebanon, Oman, Yemen, Saudi Arabia, Syria, Turkey, United Arab Emirates, Palestine. Nonindigenous species are introduced to new localities mainly via human causation. It can be either unintentional, such as transportation of the animal along with agricultural crops or exotic plants, or intentional, such as releasing the animal into the wild by breeder. Introduction of nonindigenous species can have unfortunate consequences for the stability of the indigenous ecosystem. From a human point of view, nonindigenous species can negatively affect local agriculture.

Key words: Nonindigenous species, invasive species, Near East, Middle East, ecosystem, introduction, reptile, amphibian

Obsah

1. Úvod	1
1. 1. Vliv invazních druhů:	1
1. 2. Způsoby introdukce:	1
2. Nepůvodní druhy plazů	3
2. 1. Šupinatí (Squamata)	3
2. 1. 1. Hadi (Serpentes)	3
2. 1. 2. Gekonovití (Gekkonidae)	5
2. 1. 3. Agamovití (Agamidae)	12
2. 1. 4. Leguánovití (Iguanidae)	14
2. 1. 5. Ještěrkovití (Lacertidae)	18
2. 2. Želvy (Testudines)	20
2. 2. 1. Emydovití (Emydidae)	20
3. Nepůvodní druhy obojživelníků	23
3. 1. Žáby (Anura)	23
3. 1. 1. Ropuchovití (Bufonidae)	23
3. 1. 2. Rosničkovití (Hylidae)	27
4. Závěr	29
5. Použitá literatura	30
6. Zdroje obrazových materiálů	34

1. Úvod

Za nepůvodní druhy se označují živočichové (a jiné organismy), kteří se v dané lokalitě přirozeně nevyskytují a byly sem, ať už záměrně či nechtěně, introdukováni lidmi z oblasti svého původního výskytu, případně jiných oblastí nepůvodního výskytu. Za úspěšně introdukovaný nepůvodní druh lze považovat ten, který na dané lokalitě dokáže tvořit alespoň krátkodobě životaschopné populace bez lidského zásahu. Za nepůvodní druhy tedy nelze považovat například jedince uniklé z chovů. Mezi nepůvodní druhy taktéž nelze řadit ty druhy, které se na danou lokalitu dostaly ze své původní lokality vlastními silami (Laštůvka & Šefrová, 2020).

Nejvýznamnější skupinou nepůvodních druhů jsou druhy invazní. Takové se plošně šíří od místa introdukce a mohou mít nepříznivý vliv na původní faunu i flóru, díky čemuž mají i, v mnohých případech negativní, ekonomický význam pro lidskou společnost (Laštůvka & Šefrová, 2020).

1. 1. Vliv invazních druhů:

Invazní druhy mohou mít jak ekologický, tak ekonomický význam. Ekologickým vlivem se může rozumět vliv na biodiverzitu v dané lokalitě (například predace či konkurence původních druhů či hybridizace). Ekonomickým významem invazních druhů se pak přirozeně rozumí škody na zemědělské úrodě (Laštůvka & Šefrová, 2020).

1. 2. Způsoby introdukce:

Jedním z hlavních způsobů nechtěné introdukce nepůvodních druhů je obchod. Může se jednat o přepravované zboží (například potraviny či okrasné exotické rostliny), v němž si daný živočich našel úkryt a omylem se spolu s nákladem dostal na jinou lokalitu. Dále se může jednat o dopravní prostředek samotný, díky kterému tvor zvládne překonat velké vzdálenosti. V neposlední řadě nelze opomenout samotný obchod se zvířaty jakožto domácími mazlíčky (například nepůvodní populace želvy nádherné) (Hulme, 2009).

Oblast Blízkého a Středního východu (anglicky *Near East* a *Middle East*) zahrnuje území východního středomoří a Perského zálivu. Na studované lokality se tedy nacházejí státy Bahrajn, Egypt, Irák, Írán, Izrael, Jordánsko, Katar, Kuvajt, Libanon, Omán, Jemen, Saúdská Arábie, Sýrie, Turecko a Spojené arabské emiráty Sýrie, Jemen, Palestina (Davison, 1959).

U plazů a obojživelníků je kolonizace nepůvodních oblastí složitější než u savců, kteří zvládnou zdolat převýšení v krajině a teplotní výkyvy, či ptáků, kteří na nové lokality zvládnou doletět (Downs, 2020).

Plazi a obojživelníci se šíří hlavně díky lidské činnosti. Zajímavé je, že se nemusí jednat o velké nákladní prostředky, jako jsou třeba lodě převážející zemědělské produkty či vlaky. Občas stačí zaparkované osobní auto, na které může zvíře „nastoupit“ a následně s ním nic netušící člověk odjede jinam. Na kapotě auta se například takový gekon udrží i při vysokých rychlostech. Tímto způsobem mohou plazi překonávat přírodní bariéry, jako jsou třeba hory a pohoří. Takto by se dokonce dalo vysvětlit šíření nepůvodního druhu leguána *Anolis sagrei* po severní Americe (Norval et al., 2012). Jedním z nejvýznamnějších faktorů šíření nepůvodních druhů je obchod s rostlinami a plodinami, v nichž se mohou tyto tvorové omylem schovat a být tak nechtěně dovezeni do nepůvodní oblasti. Příkladem může být malý had *Indotyphlops braminus*, který je často introdukován díky převozu a obchodu s okrasnými rostlinami (Afroosheh, 2010). Další možností šíření nepůvodních plazů a obojživelníků může být obchod s domácími zvířaty. Takový tvor může na novou lokalitu utéct z chovu nebo může být vypuštěn chovatelem. Příkladem může být sladkovodní želva *Trachemys scripta*, která pak dokáže žít ve volné přírodě mimo chov. V mnoha případech však není jasné, zda se dokáže množit a tvořit tak životaschopné populace (Roll et al., 2008).

U některých druhů introdukovaných plazů a obojživelníků zatím není znám negativní vliv na původní flóru a faunu. Nepůvodní druhy však mohou přinést patogeny ohrožující původní druhy či mohou být potravními konkurenty (Mouane et al., 2021). Příkladem je zavlečení ropuchy *Rhinella marina* do Austrálie. Ropuchy jsou velmi žraví obojživelníci, avšak samy se mohou stát potravou jiných predátorů. Zajímavé je, že mohou být hrozbou i pro nové predátory dané lokality díky toxinům, které ropuchy produkují (Shine, 2010).

2. Nepůvodní druhy plazů

2. 1. Šupinatí (Squamata)

2. 1. 1. Hadi (Serpentes)

Čeled': Typhlopidae

Indotyphlops braminus

Indotyphlops braminus (česky slepák květinový) je druh malého hada (jeho velikost v dospělosti dosahuje zhruba patnácti centimetrů), jehož dorzální strana má tmavě hnědou a ventrální strana světle hnědou barvu (viz Obr. 1). Žije komenzálně s lidmi a živí se vajíčky a larvami mravenců či termitů, což by mohlo být pro lidskou společnost zemědělsky prospěšné (Baha El Din, 1996). Zajímavé je, že populaci tohoto druhu tvoří výhradně (triploidní) samice – množí se totiž partenogeneticky (Joger et al., 2008). Díky tomuto jevu jsou schopni velkou rychlostí kolonizovat nová území z velmi malého množství prvních jedinců a tvořit soběstačné populace (Grossmann & Zwanzig, 2019).

Tento druh hada je introdukovan na nové lokality lidskou činností, hlavně tedy přepravou a obchodem s exotickými rostlinami, kde se jedinci tohoto druhu často schovávají (Baha El Din, 1996). Genetické studie ukazují, že se pravděpodobně původně vyskytoval v Indii, odkud byl popsán, a odtud se během následujících let celosvětově rozšířil. Jednotlivé populace jsou geneticky uniformní, právě kvůli způsobu rozmnožování, jediné odchylky vykazuje populace z Indie, což přispívá tvrzení, že má *I. braminus* svůj původ právě v Indii (Rato et al., 2015).

Jeho výskyt na nepůvodních lokalitách byl pozorován a zaznamenán v Saudské Arábii, Íránu, Ománu, Spojených Arabských Emirátech, Egyptě a Libyi (Joger et al., 2008). Nepůvodní rozšíření viz Mapu 1.

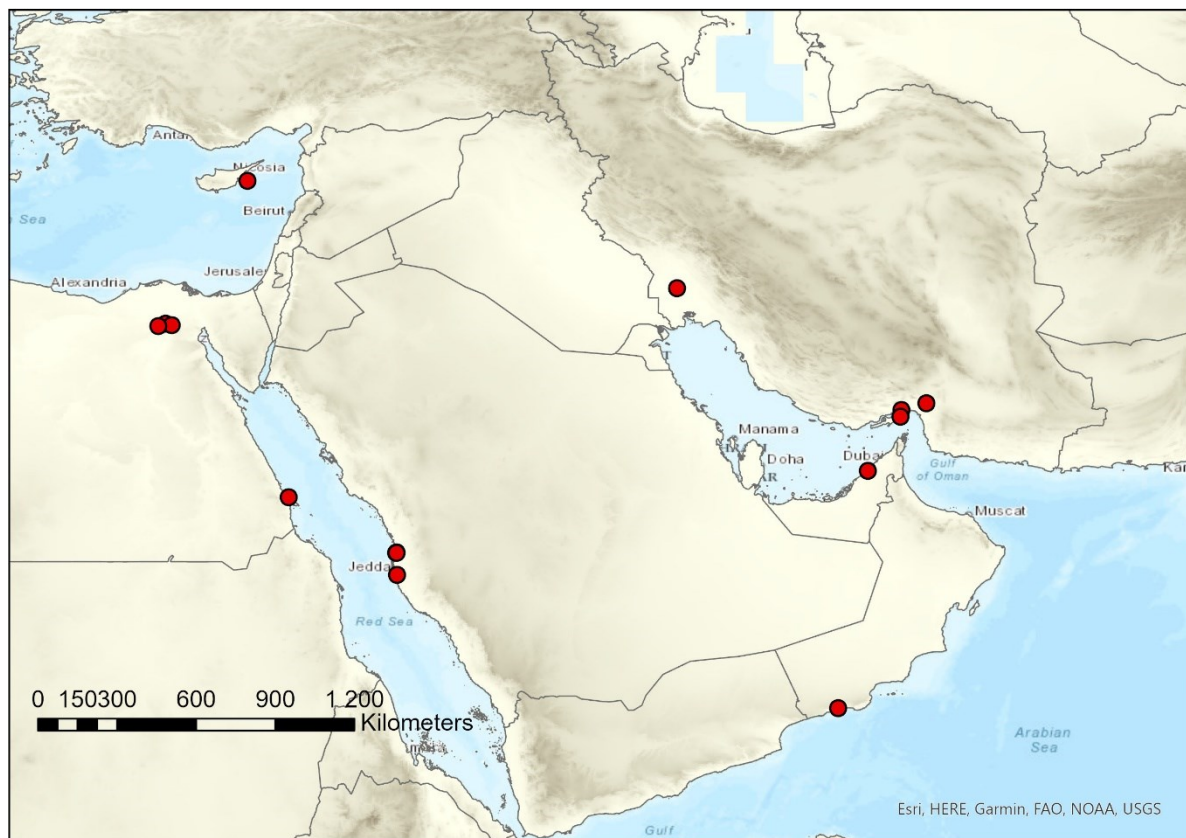
Zatím není jasné, jak tento nepůvodní druh ovlivňuje původní herpetofaunu. Je však možné, že by na ni mohl mít negativní vliv, a to z toho důvodu, že může zastávat roli nového predátora, a tedy potravního konkurenta, či vektora patogenů. Každopádně je pravděpodobné, že bude

potravním konkurentem původního druhu hada *Xerotyphlops vermicularis* (česky slepák nažloutlý) (Afroosheh, 2010).

Obr. 1 – *Indotyphlops braminus*



Mapa 1 – Červené puntíky zobrazují nepůvodní rozšíření *I. braminus*



2. 1. 2. Gekonovití (Gekkonidae)

Cyrtopodion scabrum

Rod *Cyrtopodion* zahrnuje kolem čtyřiceti druhů a patří mezi druhově nejbohatší rody gekonů v palearktické oblasti. *Cyrtopodion scabrum* je druh malého gekona, jehož délka od čumáku po kloaku je kolem pěti centimetrů, s ocasem celková délka dosahuje zhruba jedenácti centimetrů. Jeho dorzální strana má světle béžovou barvu s malými hnědými tečkami a ventrální strana má bílou barvu (viz Obr. 2) (Mouane et al., 2021).

Cyrtopodion scabrum je potravní generalista, do jeho potravy spadá pestrá škála hmyzu. Obývá suché pouštní oblasti, původní výskyt je oblast středního východu a jihozápadní Asie, později však byl introdukován na několik míst v USA. Od původních lokalit středního východu se šíří do okolí zhruba 2 400 kilometrů západním směrem (Mouane et al., 2021). Do Alžírsko a Izraele se tento druh gekona dostal neúmyslným lidským zapříčiněním (dovoz zemědělských plodin) (Meiri et al., 2019). V Izraeli se z místa první introdukce šíří jak severně, tak jižně (Roll et al., 2008). Pro porovnání původního a nepůvodního rozšíření viz Mapu 2.

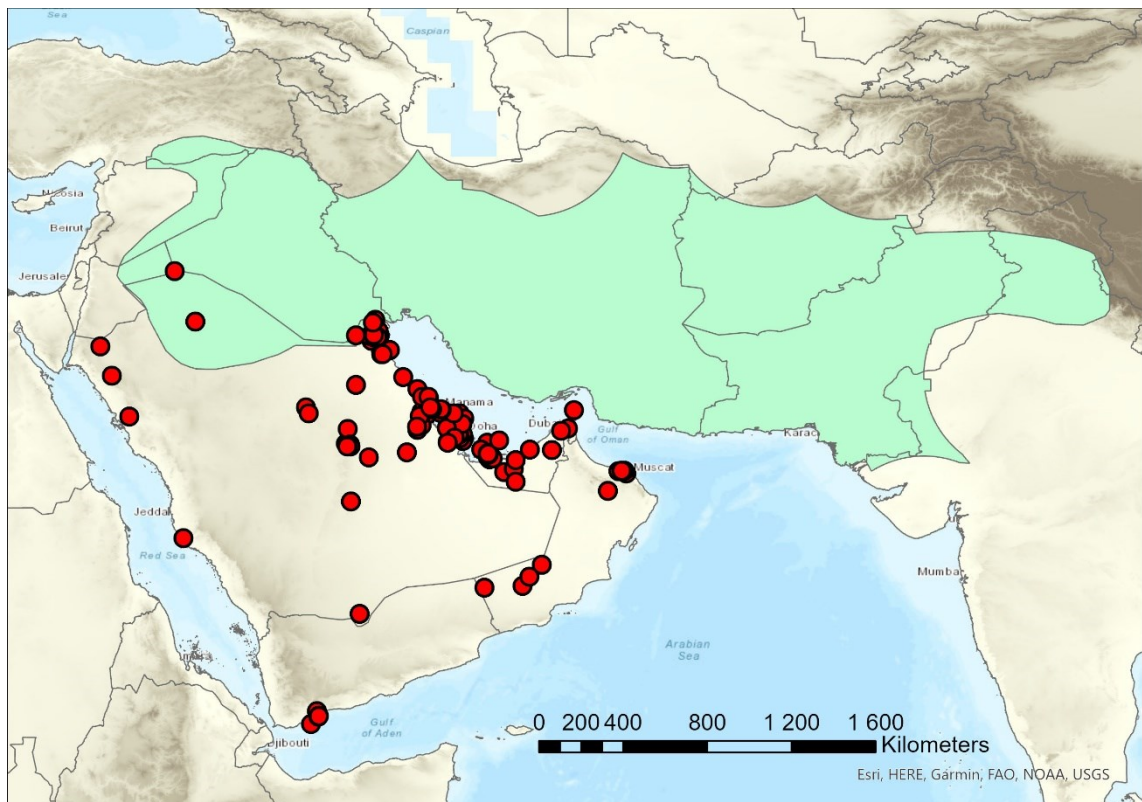
V Iránu je tento gekon původním druhem, avšak ne na celém území, dál se rozšiřuje hlavně jihozápadním směrem, na severu je limitován pohořím Elbruz. Není zcela zřejmé, jak se na tyto nové lokality dostal, ale je pravděpodobné, že k jeho šíření přispělo budování dálnic okolním pohořím, což tomuto druhu mohlo umožnit relativně snadný průchod (Rastegar-Pouyani et al., 2010).

Cyrtopodion scabrum je výborně přizpůsoben různým typům prostředí, neboť založení nové populace závisí na rychlém množení a nízké úmrtnosti (Mouane et al., 2021). Nejčastěji jsou zástupci tohoto druhu nalezeni ve městech (na zdech domů či zídkách) u zemědělských oblastí, hlavně tedy u palmových plantáží. Nedávné studie ukazují, že v těchto oblastech *C. scabrum* vytlačuje původního gekona *Tarentola deserti* (Mouane et al., 2021).

Obr. 2 – *Cyrtopodion scabrum*



Mapa 2 – Zelená plocha zobrazuje původní rozšíření *C. scabrum*, červené puntíky pak znázorňují nepůvodní rozšíření tohoto gekona.



Hemidactylus flaviviridis

Hemidactylus flaviviridis (česky gekon žlutobřichý či gekon žlutozelený) je druh středně velkého gekona, jehož celková délka dosahuje zhruba osmnácti centimetrů. Jeho dorzální strana má světle šedou barvu s nevýrazným vzorováním, ventrální strana má pak žlutou až žlutozelenou barvu (viz Obr. 3) (Gholamifard, 2010).

Jedná se o insektivorního až karnivorního gekona, jeho potravou se většinou stávají housenky, může však ulovit menšího obratlovce včetně jiných gekonů menších, než je on sám (Parves, 2015).

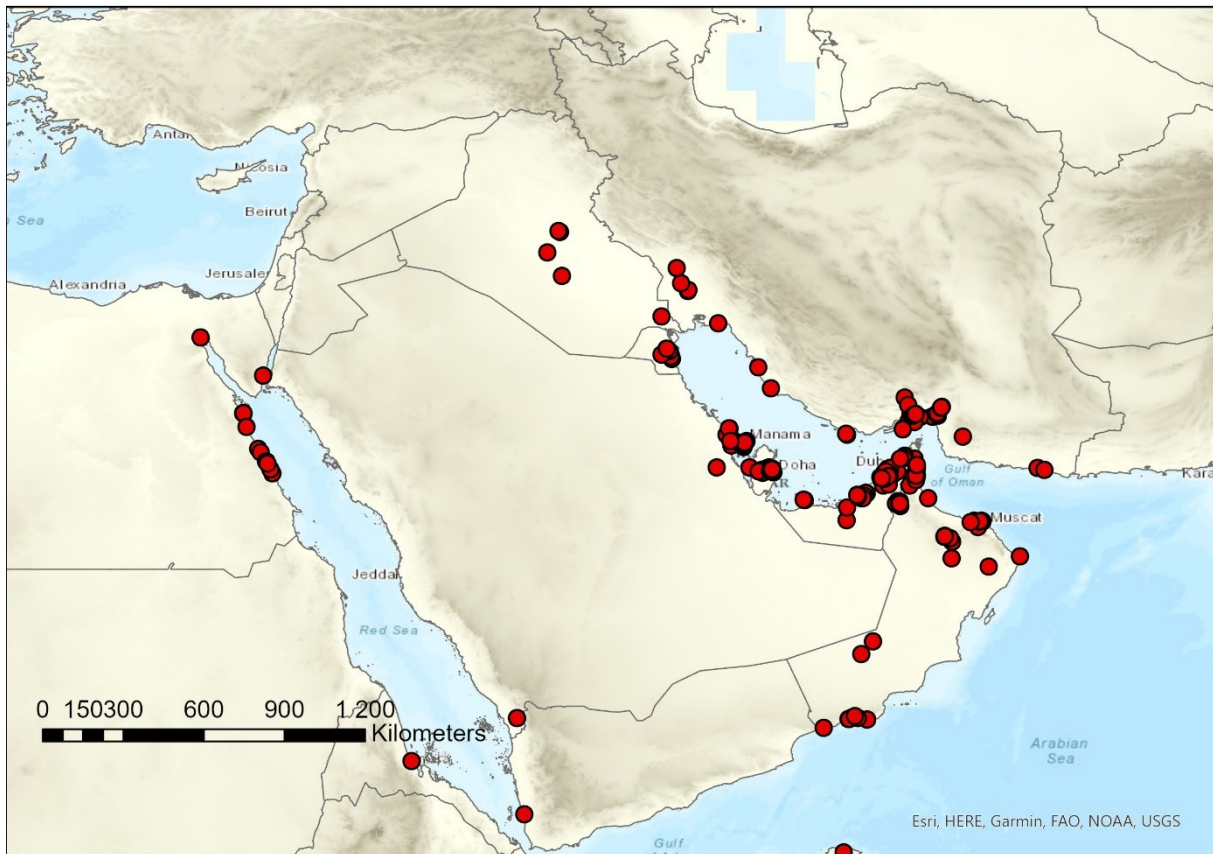
Přestože je *H. flaviviridis* původním druhem pro severovýchodní Asii, Pákistán, Afganistán a sever Indie, nevyskytuje se na těchto lokalitách rovnoměrně a může se z nich šířit na nepůvodní oblasti. *H. flaviviridis* je většinou introdukován lidskou činností, k novému, dříve nezaznamenanému, rozšíření tohoto druhu došlo v Iránu, přesněji řečeno byli jeho zástupci nalezeni na jihu Provincie Fárs, která se nachází na jihu Iránu (Gholamifard, 2010). K další podobné introdukci došlo taktéž v Ománu (Šmíd et al., 2014). Nepůvodní rozšíření viz Mapu 3.

Tito gekoni žijí komenzálně s lidmi, a tak jsou často nalezeni ve městech (na zdech domů či zídkách), případně se mohou ukrývat pod kameny v městských periferiích (Gholamifard, 2010).

Obr. 3 – *Hemidactylus flaviviridis*



Mapa 3 - Červené puntíky zobrazují nepůvodní rozšíření *H. flaviviridis*



Hemidactylus leschenaultii

Hemidactylus leschenaultii je druh středně velkého gekona, jehož délka od čumáku po kloaku je zhruba 8 centimetrů. Jeho dorzální strana může být co se barev týče poměrně variabilní – může mít šedou barvu s nevýrazným vzorováním, avšak někteří jedinci mohou mít dorzální stranu černo-bílou s výrazným vzorováním, jiní mohou být světle šedí až hnědí (viz Obr. 4) (Carranza et al., 2021).

Potravou tohoto gekona je nejčastěji hmyz a jiní členovci. Jedná se o stromového gekona, který je aktivní hlavně v noci, ve dne se často schovává ve stínu či dutinách stromů, hlavně tedy akácií (Carranza et al., 2021).

Hemidactylus leschenaultii je původem z oblasti jižní Indie, Srí Lanky a Pákistánu, díky introdukci způsobené lidským působením se však dostal i do Ománu, kde byl zatím nalezen pouze na dvou lokalitách na severu Ománu (Carranza et al., 2021). Nepůvodní rozšíření viz Mapu 4.

Obr. 4 - *Hemidactylus leschenaultii*



Mapa 4 - Červené puntíky zobrazují nepůvodní rozšíření *H. leschenaultii*



Phyllodactylidae

Tarentola annularis

Tarentola annularis je druh velkého gekona, jehož délka od čumáku po kloaku je kolem dvanácti centimetrů, s ocasem celková délka dosahuje zhruba dvaceti centimetrů. Jeho dorzální strana má tmavě béžovou barvu se čtyřmi jasnými bílými tečkami s černým ohraničením a ventrální strana má světle béžovou až bílou barvu (viz Obr. 5) (Jamison et al., 2017).

Rod *Tarentola* se původně vyskytuje v centrální a západní části mediteránu, v částech Sahary a v subsaharských oblastech. Rozpětí habitatů je široké, tento druh obývá pouště, subtropy, tropy i mediterán. Většina druhů tohoto rodu je primárně noční a nejčastěji je lze nalézt na stromech či zdech domů (Jamison et al., 2017).

Nepůvodní lokality rozšíření tohoto gekona zahrnují Floridu, kam se introdukoval díky obchodu s domácími mazlíčky, a nyní i Izrael. Nepůvodní rozšíření viz Mapu 5. *Tarentola annularis* je považován za druh relativně agresivního gekona, do jeho potravy se řadí jak bezobratlí, tak obratlovci. Bylo zdokumentováno, že útočí i na pískomily a jeho potravou se může stát i původní izraelský gekon *Ptyodactylus guttatus*. Díky těmto poznatkům lze soudit, že *T. annularis* je schopný úspěšně invadovat nové lokality a predací decimovat původní druhy daných oblastí (Jamison et al., 2017).

Obr. 5 - *Tarentola annularis*



Mapa 5 - Červený puntík zobrazuje nepůvodní rozšíření *T. annularis*



2. 1. 3. Agamovití (Agamidae)

Calotes versicolor

Calotes versicolor (česky lepoještěr pestrý či lepoještěr měnivý) je druh středně velkého ještěra, jehož délka od čumáku po kloaku bývá do čtrnácti centimetrů. Jeho celková délka s ocasem dosahuje maximálně třiceti pěti centimetrů. Dorzální strana tohoto ještěra může mít světlou písčité hnědou barvu, olivovou, až šedou se světlými dorzolaterálními pruhy, které jsou výrazné hlavně u juvenilů. U samců má hlava až po ramena červenou až oranžovou barvu, pod krkem je pak viditelná černá skvrna. Jeho ventrální strana má světle žlutou až bílou barvu (viz Obr. 6) (Gardner, 2013).

Calotes versicolor je původním druhem pro oblast jihovýchodní Asie, Indie a Andamany. Introdukován byl na Mauricius a do Ománu (Gardner, 2013). Nepůvodní rozšíření viz Mapu 6.

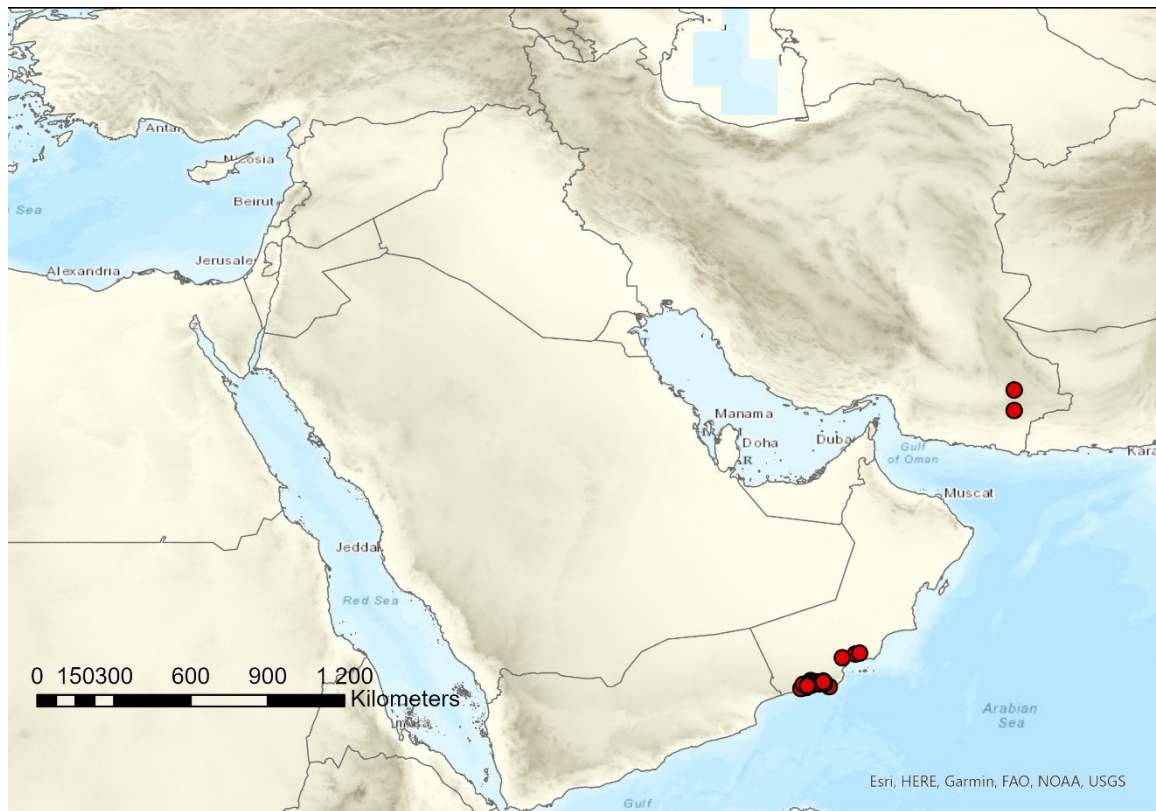
V Ománu jej lze nalézt v hotelových zahradách, či jiných zavlažovaných místech, na vyvýšených místech, jako jsou větve stromů a keřů, zdi domů, zídky a kameny. Prvním místem introdukce je pravděpodobně již zmíněná hotelová zahrada. Sem byly importovány exotické rostliny, u jejichž kořenů nejspíše byla vajíčka tohoto ještěra (Grossmann & Kowalski, 2019).

Jedná se o denního tvora, živí se převážně hmyzem, avšak dokáže ulovit i malé gekony, ptáky a ropuchy (Gardner, 2013). Zatím však není zcela zřejmé, jak moc negativní vliv bude mít na místní herpetofaunu a faunu obecně, ale už nyní lze pozorovat úbytek původních agamovitých druhů (*Pseudotrapelus dhofarensis* a *Acanthocercus adramitanus*) (Grossmann & Kowalski, 2019).

Obr. 6 - *Calotes versicolor*



Mapa 6 - Červené puntíky zobrazují nepůvodní rozšíření *C. versicolor*



2. 1. 4. Leguánovití (Iguanidae)

Anolis sagrei

Anolis sagrei (česky Anolis šedý) je druh malého leguána, jehož délka od čumáku po kloaku bývá 15 až 75 milimetrů. Jeho celková délka dosahuje zhruba dvaceti tří centimetrů. Dorzální strana tohoto leguána má světle hnědou až žlutou barvu se světle hnědým tečkováním. Samci mají lalok táhnoucí se od spodní čelisti ke krku, který bývá oranžový a žlutě ohraničený. Ventrální strana mívá světlou barvu (viz Obr. 7) (Bar et al., 2021).

Tento druh leguána je původní pro Kubu, Bahamy a Kajmanské ostrovy. Je však rozšířen i do severní a centrální Ameriky, několika malých ostrůvků v Karibském moři, Ekvádoru, Havaje, Singapuru, Taiwanu a Izraele (Bar et al., 2021).

V Izraeli byl *A. sagrei* nalezen téměř vždy u lidských obydlí – hlavně v zavlažovaných zahradách či na zdech domů a zídkách. Jedná se o denního živočicha, a tak bývá v nočních hodinách nalézán spící většinou na větvích stromů a keřů (Meiri, 2021). Nepůvodní rozšíření viz Mapu 7.

Není zcela jasné, jak se tento leguán do Izraele dostal, ale je pár pravděpodobných teorií. Je možné, že se na toto území dostal omylem s nákladem okrasných a exotických rostlin ze severní Ameriky. USA je hlavním dovozcem Izraele, což podporuje tuto teorii. Jeho vajíčka přežijí i krátký kontakt se slanou vodou, a tak by pro ně náhodná přeprava lodí s nákladem neměla být problém (Meiri, 2021).

Další možností však je úmyslné, případně i neúmyslné, vypuštění *A. sagrei* z chovů přímo v Izraeli. Tento leguán je velmi oblíbeným druhem pro domácí chov, podobně jako například *T. s. elegans* (Meiri, 2021).

Při terénním výzkumu byly nalezeni jak dospělci, tak juvenilové, což je jasným důkazem toho, že se v Izraeli dokáží rychle množit. Samice klade vajíčka velmi rychle, v krajních případech klidně i jednou týdně. Zatím není zcela jasné, jak by invazivní *A. sagrei* mohl ohrožovat původní faunu, je však možné, že by mohl být potravním kompetitorem původních plazů (Meiri, 2021).

Zatím není jasné, zda by se mohl *A. sagrei* rozšířit z městských oblastí do volné přírody, hlavní překážkou je suché izraelské podnebí, proto se nyní vyskytuje hlavně v zavlažovaných

oblastech. Pokud by se ale dostal na lokalitu s celoročně nevysychající vodou, pravděpodobně by nebyl problém, aby se úspěšně množil i na takových místech (Meiri, 2021).

Obr. 7 - *Anolis sagrei*



Mapa 7 - Červené puntíky zobrazují nepůvodní rozšíření *A. sagrei*



Iguana iguana

Iguana iguana (česky leguán zelený) je druh velkého leguána, jehož délka od čumáku po kloaku bývá kolem padesáti centimetrů. Celková délka s ocasem může dosahovat i dvou metrů. Barva *Iguana iguana* není zcela jednoznačná. Toto zvíře může samozřejmě mít zelenou až tmavě zelenou barvu, avšak škála se může pohybovat od modročerné, přes oranžovou až po červenou (viz Obr. 8) (Amézquita et al., 2013).

Tento leguán je původním druhem pro severní Mexiko, centrální Ameriku, Paraguay, jižní Brazílii a několik ostrůvků v Karibském moři (Shacham & Nemptzov, 2008).

Několik zástupců *I. iguana* však bylo nalezeno i v Izraeli. Zde je ale poměrně patrné, že tito jedinci buď utekli z chovů v Izraeli, anebo byli do volné přírody vypuštěni chovateli. Vzhledem k velikosti dospělců tohoto leguána je asi nejpravděpodobnější úmyslné vypuštění zvířete, protože už se o něj daný chovatel nedokáže či nechce starat. Jedinců ve volné přírodě ale nebylo nalezeno mnoho, dokonce se ani nepředpokládá, že by se na tomto území dokázali množit kvůli nevyhovujícím klimatickým podmínkám (Shacham & Nemptzov, 2008).

Dovoz *I. iguana* do Izraele zatím není nijak omezován. Bylo by však vhodné dokumentovat nálezy jednotlivých zástupců pro případ, že by jejich počty narůstaly. Další prevencí by mohla být edukace obyvatelstva, jak chovatelů a zaměstnanců v zoologických zahradách, tak široké veřejnosti, ohledně nebezpečí, které invazivní druhy představují pro místní ekosystém. V případě horšící se situace by přišel v potaz i odchyt těchto invazivních leguánů (Shacham & Nemptzov, 2008). Nepůvodní rozšíření viz Mapu 8.

Obr. 8 - *Iguana iguana*



Mapa 8 - Červené puntíky zobrazují nepůvodní rozšíření *I. iguana*



2. 1. 5. Ještěrkovití (Lacertidae)

Podarcis siculus

Podarcis siculus (česky ještěrka italská) je druh středně velké ještěrky, jejíž délka od čumáku po kloaku bývá kolem osmi centimetrů, její celková délka pak nepřesahuje 26 centimetrů. Dorzální strana tohoto zvířete mívá zelenou až nažloutlou barvu. Vršek hlavy je hnědě zbarvený, přičemž po stranách hlavy se táhne světle hnědá až šedá barva. Boky této ještěrky jsou výrazně vzorované se střídající se tmavě hnědou a béžovou barvou. Její ventrální strana má světle zelenou až světle béžovou barvu (viz Obr. 9) (Kurnaz et al., 2019).

Rod *Podarcis* má oblast rozšíření ve východní Asii, jižní Evropě, severní Africe a je dominantní skupinou v oblasti mediteránu. *Podarcis siculus* se vyskytuje hlavně na apeninském poloostrově, včetně Sardinie a Sicílie, dále pak jej lze nalézt na pobřeží Jaderského moře (Slovinsko, Černá Hora, jižní Švýcarsko, Korsika, jihovýchodní Francie), Libyi, Tunisu, severozápadním Turecku a Spojených Státech (Kurnaz et al., 2019). Nepůvodní rozšíření viz Mapu 9.

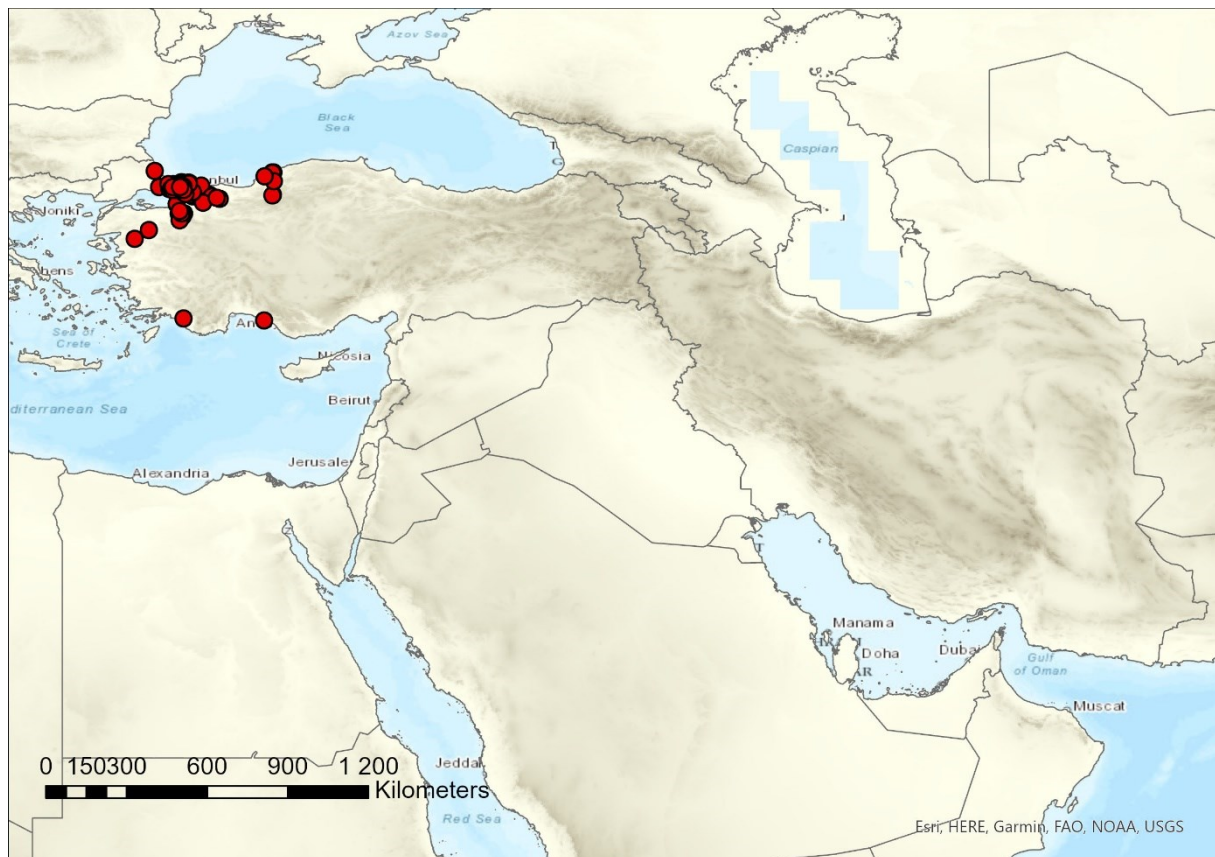
Podarcis siculus se vyskytuje hlavně na kamenitém území v pobřežních lokalitách. Tím pádem jej lze nalézt na i zdech domů a kamenných zídkách v parcích v městských oblastech. Díky znalosti preferovaného habitatu pak lze předpovědět další případné šíření tohoto druhu (Kurnaz et al., 2019).

Mezi evropskými a tureckými populacemi *P. siculus* byla zjištěna alopatriká distribuce, což znamená rozdílné klimatické preference. Šíření obou populací do nových oblastí však závisí na teplotě a srážkové sezonalitě. Zatím však bylo provedeno málo fylogenetických studií, a tak není známo, zda, případně jak, se turecká populace *P. siculus* liší od té evropské. Zatím taktéž není zcela jasné, jak se tato ještěrka dostala do nových oblastí v Turecku (Kurnaz et al., 2019). Podle jedné z fylogenetických studií je však pravděpodobné, že turecká populace je geneticky nejbližší příbuzná právě italské populaci. Což se pojí s otázkou rozšíření *P. siculus* do Turecka. Je možné, že se tato introdukce odehrála před několika sty lety, kdy byla tato ještěrka omylem odvezena italskými kupeckými loďmi do tureckých přístavů. Studie nicméně ukazuje více možných cest invaze, což znamená, že by mohl být *P. siculus* potenciálně úspěšným invazivním druhem (Silva-Rocha et al., 2014).

Obr. 9 - *Podarcis siculus*



Mapa 9 - Červené puntíky zobrazují nepůvodní rozšíření *P. siculus*



2. 2. Želvy (Testudines)

2. 2. 1. Emydovití (Emydidae)

Trachemys scripta elegans

Jedná se o druh středně velké sladkovodní želvy, kdy délka jejího krunýře bývá kolem dvaceti až třiceti centimetrů. Karapax (dorzální strana krunýře) má nepříliš ostré vzorování, v němž se střídají světle hnědá a tmavě hnědá až černá barva. Plastron (ventrální strana krunýře) je světle žloutkově žlutý s rozmazaně ohraničenými tmavě hnědými až černými skvrnami. Hlavním poznávacím znakem této želvy je relativně široký červený pruh táhnoucí se horizontálně od obou očí směrem ke krku. Na tmavě hnědozelené hlavě jsou pak ještě viditelné žluté pruhy táhnoucí se hlavně po dolní čelisti směrem ke krku (viz Obr. 10) (Vamberger et al., 2019).

Trachemys scripta elegans je původním druhem pro Mississippi Valley v USA. Díky zajímavě zbarveným krunýřům mláďat se z tohoto druhu želvy stal kolem padesátých let minulého století oblíbený domácí mazlíček. Nyní se jedná o nejčastěji chovaného plaza, s čímž souvisí hojný převoz a obchod s těmito zvířaty (Mozaffari, 2020). Tato želva je introdukována do Guamu, Taiwanu, Koreje, Japonska, Malajsie, Singapuru, Thajska, Indonésie, Srí Lanky, Nového Zélandu, Izraele, Iránu, Arábie, Bahrajnu, jižní Afriky, Brazílie, Panamy, Bermud, Itálie, Španělska, Británie, Francie, Guadeloupe, Guyany, Martiniku, Polynésie, a dokonce i do nepůvodních lokalit na severu USA (Ramsay et al., 2007). *Trachemys scripta elegans* byla nalezena i na několika lokalitách v České republice, zde je však její rozmnožování značně nepravděpodobné a v roce 2005 byl dokonce import *T. s. elegans* do EU zastaven nařízením Evropské komise (Kopecký, 2011). Nepůvodní rozšíření viz Mapu 10.

V Iránu byla kolem devadesátých let minulého století velmi oblíbená akvaristika, kdy spolu s okrasnými rybami v akváriích byla chována i *T. s. elegans*. Spousta z takto chovaných želv nepřežila, avšak ty, které se dožily dospělosti začaly požírat akvarijní ryby. Z těchto důvodů se želv chovatelé často zbavovali jednoduchým vypuštěním do volné přírody (Mozaffari, 2020).

Trachemys scripta elegans byla nalezena na šesti mokřadních lokalitách na severu Iránu v blízkosti Kaspického moře. Často se nacházejí ve stejných habitatech jako dva původní druhy želv, a to *Mauremys caspica* a *Emys orbicularis*. Právě tento fakt by se v budoucnu mohl stát významným problémem, neboť *T. s. elegans* je potravním generalistou, a tak by mohla být

případným potravním konkurentem, což by mohlo přispět k postupnému vytlačování těchto místních želv z jejich původních lokalit (Mozaffari, 2020). Populace *E. orbicularis* jsou vázány na pobřežní biotopy Kaspického moře, vytlačování introdukovanou želvou by tedy mohlo znamenat ztrátu habitatu pro původní druh a zmenšování jejich populace (Moradi & Rastegar-Pouyani, 2015).

Zatím však není zcela jasné, zda se *T. s. elegans* dokáže v nepůvodních habitatech množit. Překážkou pro úspěšnou reprodukci mohou být nízké teploty či příliš malý srážkový úhrn. Nicméně je možné, že by *T. s. elegans* dokázala migrovat díky říčním spojení vodních a mokřadních rezervoárů s oblastmi Iránu, které se nachází jižněji. Zde jsou zimy kratší a teplejší, podobné těm v Turecku, kde již jsou záznamy o úspěšné reprodukci tohoto nepůvodního druhu želvy. Avšak tyto lokality jsou často malé, poměrně izolované a nebývají spojené s říčním systémem, což by mohlo znamenat, že by nemuseli ohrožovat populace původních druhů želv. I přes tato fakta je možné, aby se do výše zmíněných lokalit *T. s. elegans* dostala (Mozaffari, 2020).

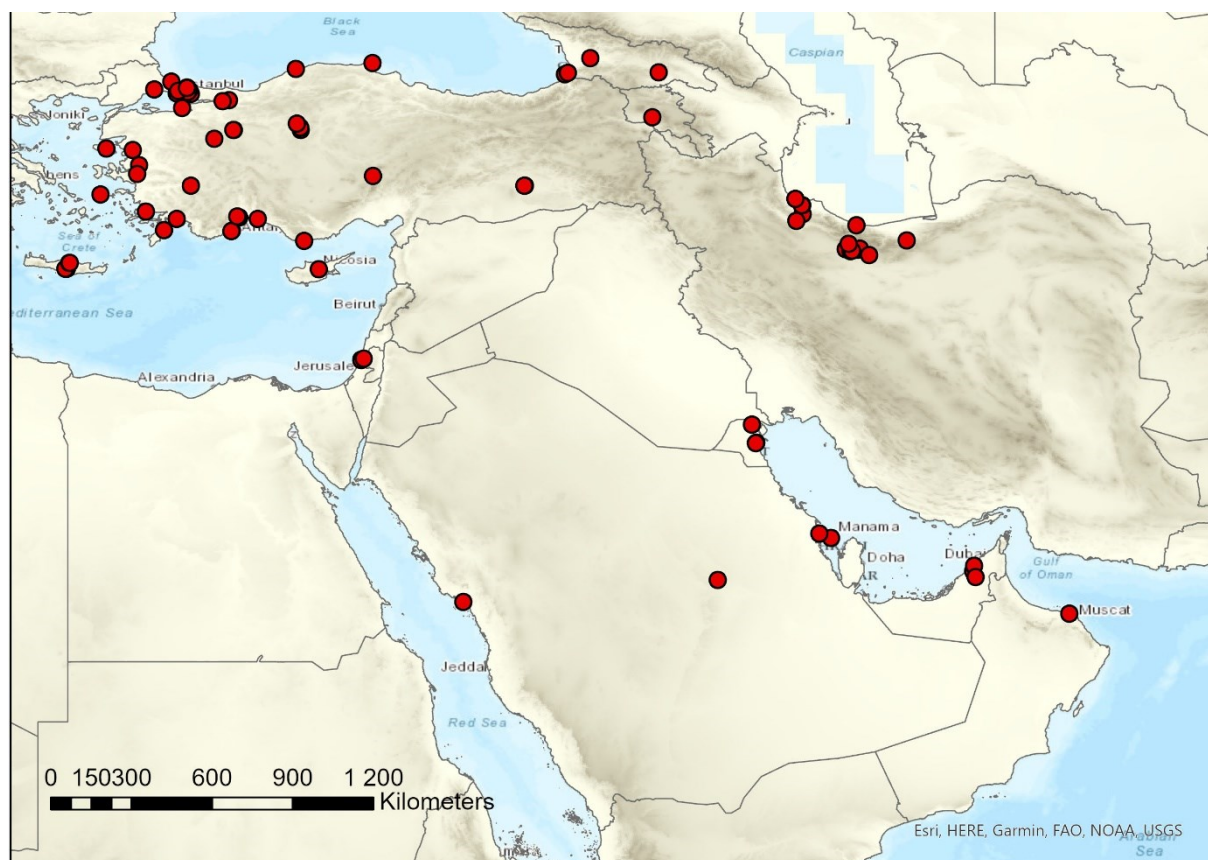
Se šířením tohoto nepůvodního druhu želvy se státy občas snaží vypořádat zákazem dovozu a obchodování s *T. s. elegans*. Do Iránu je tato želva stále legálně importována, avšak Mozaffari a spol. se domnívají, že zákaz by nebyl řešením. Pravděpodobně by se s *T. s. elegans* obchodovalo i nadále, ale na černém trhu, a tak by byl monitoring šíření této želvy mnohem obtížnější. Lepším řešením by teoreticky mohlo být zrušení zákazu o chování a obchodování s původním druhem želvy *Emys orbicularis*. V takovém případě by vypuštění želvy chovatelem do volné přírody neznamenal žádné riziko pro místní ekosystém (Mozaffari, 2020).

Introdukce *T. s. elegans* se ukázala mít přesah z ekologického hlediska až do zdravotního. Při obchodování s vajíčky či mláďaty se může stát, že je zvíře nakaženo salmonelózou, která může být na člověka přenesena při neopatrném kontaktu s akvarijní vodou (Ramsay et al., 2007).

Obr. 10 - *Trachemys scripta elegans*



Mapa 10 - Červené puntíky zobrazují nepůvodní rozšíření *T. s. elegans*



3. Nepůvodní druhy obojživelníků

3. 1. Žáby (Anura)

3. 1. 1. Ropuchovití (Bufonidae)

Duttaphrynus melanostictus

Jedná se o středně velkou ropuchu, jejíž délka od čumáku po kloaku bývá kolem deseti centimetrů. Její dorzální strana může mít tmavě šedou až světle hnědou barvu, taktéž je pokryta bradavičnatými mozoly, které mohou mít světle šedou až bledě cihlovou barvu. Ventrální strana pak má barvu uniformní s dorzální stranou, případně může být světlá (viz Obr. 11) (Soorae et al., 2020).

Duttaphrynus melanostictus (česky ropucha jihoasijská) je původním druhem pro oblast jihovýchodní Asie, Pákistán, jih Číny a jih Indonésie. Tato ropucha žije komenzálně s lidmi a často ji lze nalézt u lidských obydlí či v zemědělských oblastech. Právě díky tomuto soužití se *D. melanostictus* neúmyslným lidským zapříčiněním dostává na nové lokality, nejčastěji lodní či letadlovou dopravou společně s převážnými exotickými rostlinami či zemědělskými plodinami. Takto se již introdukovala na Bali, sever Indonésie, Novou Guineu, Maledivy, Madagaskar, jih Afriky, Nový Zéland a Austrálii (Soorae et al., 2020).

Nové studie (rok 2016) ukazují, že se tento druh ropuchy rozšířil i do Spojených Arabských Emirátů, přesněji řečeno do oblasti Abú Dhabí. Zatím není zcela jasné, zda na tomto území zvládne *D. melanostictus* tvořit životaschopné populace kvůli příliš suchému podnebí (Soorae et al., 2020). Nepůvodní rozšíření viz Mapu 11.

Pokud se jí však podaří obsadit oblasti s celoročně nevysychající vodou, mohla by se začít množit. To by byl problém pro místní ekosystém, neboť tato ropucha je velmi žravá, dokáže ulovit jak širokou škálu hmyzu, tak se oportunisticky může živit pulci původních druhů žab. S tím souvisí další problém, a to vytlačování původních druhů obojživelníků, kterými jsou *Sclerophrys arabica* a *Duttaphrynus dhufarensis*. *D. melanostictus* není vrcholovým predátorem, a tak i ona se může stát kořistí nějakého predátora. Bohužel pro místní případné predátory tato ropucha z kůže vylučuje toxiny, které pro ně mohou být velmi nebezpečné (Soorae et al., 2020).

Obr. 11 - *Duttaphrynus melanostictus*



Mapa 11 - Červený puntík zobrazuje nepůvodní rozšíření *D. melanostictus*



Sclerophrys regularis

Sclerophrys regularis (česky ropucha levhartí) je druh středně velké ropuchy, jejíž délka od čumáku po kloaku dosahuje maximálně devíti a půl centimetrů. Dorzální strana této ropuchy má relativně výrazné vzorování se střídající se tmavě hnědou a světle hnědou barvou s občasnými malými bílými skvrnami, povrch je bradavičnatý. Její ventrální strana má pak světlou barvu (viz Obr. 12) (Borkin et al., 2016).

Tato ropucha není dobře přizpůsobena velmi suchým euroasijským oblastem, avšak přesto se jako nepůvodní druh dostala do Kataru. V této zemi nejsou žádné permanentní přírodní sladkovodní zdroje, a tak je poměrně překvapivé, že se sem *S. regularis* rozšířila a je zde schopna reprodukce. Je možné, že se do této oblasti ropucha dostala z Egypta a dál se šířila po Kataru, avšak je nepravděpodobné, že by v takto suchém prostředí byla schopna šířit se vlastními silami. Bylo zjištěno, že někteří zemědělci tyto ropuchy úmyslně vypouštěli na svých farmách na východě Kataru. Z tohoto faktu tedy plyne vysvětlení, proč se *S. regularis* nachází hlavně na zavlažovaných farmách. Avšak ne na všech, protože tato ropucha sama nezvládne cestu suchým prostředím delší než jeden kilometr, což vysvětluje fakt, proč se na vzdálenějších farmách tyto obojživelníci zatím nenacházejí (Abdulkarim & Yamaguchi, 2021). Nepůvodní rozšíření viz Mapu 12.

S postupnou modernizací zavlažování v těchto suchých oblastech se pojí i snazší šíření obojživelníků po daném území. Nyní se klade větší důraz na čištění odpadních vod, odsolování mořské vody pro zemědělské účely a její rozvod do zemědělských oblastí a jiných zavlažovaných oblastí jako jsou například parky. Díky tomu se ropuchám lépe šíří do okolních lokalit. Další možností šíření *S. regularis* po Kataru je převoz zemědělských plodin, s nimiž se ropucha může omylem a nepozorovaně přepravit na jiná území (Abdulkarim & Yamaguchi, 2021).

Obr. 12 - *Sclerophrys regularis*



Mapa 12 - Červené puntíky zobrazují nepůvodní rozšíření *S. regularis*



3. 1. 2. Rosničkovití (Hylidae)

Hyla spp.

Hyla je rod malých žab, které většinou délkou od čumáku po kloaku nepřesahují šest centimetrů. Převážně mají výraznou zelenou barvu s občasnými hnědými skvrnami táhnoucími se po obou bocích (viz Obr. 13) (Özdemir et al., 2012).

Grach et al. popsali roku 2007 nový druh žáby rodu *Hyla* z Jeruzalému, jelikož však neměli molekulární data, jejich výsledky byly zpochybněny a kritizovány ostatními autory. Stöck et al. (2008) měli pouze jeden vzorek, z něhož získali molekulární data a zkoumali dva mitochondriální geny, které následně porovnali s dostupnými molekulárními daty. Ze získaných výsledků se tak domnívali, že populace žab *Hyla heinzsteinitzi* by mohla být výsledkem introdukce způsobené lidmi jiného druhu žáby, a to *Hyla japonica*, do Izraele. Protože však tento závěr byl učiněn pouze na základě vzorků z jediného exempláře, byl zkritizován jiným autorem (Surizon et al., 2024).

Stöck et al. (2008) dále zkoumali žáby *Hyla savignyi*, jejichž areál rozšíření je Kypr, Egypt, Gruzie, Irán, Irák, Izrael, Jordán, Libanon, Sýrie a Turecko, a dospěli k závěru, že tento druh se skládá z dvou evolučně vzdálených rodových linií, a tak by zasloužily rozdělit do dvou samostatných druhů. Tento závěr byl podpořen jinými autory – Gvoždík et al. (2010) a byly ustanoveny druhy *Hyla savignyi* pro severní klad a jižní klad byl označen jako *Hyla felixarabica*. Avšak toto nové uspořádání nebylo přijato autory Degani et al. (2012) kteří, ve své studii zkoumající populace žab rodu *Hyla* na severu Izraele, nedělali rozdíl mezi *H. savignyi* a *H. felixarabica*. Ovšem dvě studie od Dufresnes et al. (2019 a 2020) potvrzují teorii autorů Gvoždík et al. (2010) o dvou různých rodech (*H. savignyi* a *H. felixarabica*). Problémem však je, že Dufresnes et al. (2019 a 2020) z velké části vycházeli ze stejných vzorků, které předtím použili i Gvoždík et al. (2010) a přidali pouze dvanáct nových vzorků ze dvou jiných lokalit v Izraeli (Surizon et al., 2024). Nepůvodní rozšíření viz Mapu 13.

Z těchto důvodů zůstává distribuce výše zmíněných dvou druhů v Izraeli, stejně jako taxonomická platnost žab druhu *H. heinzsteinitzi*, nejasná (Surizon et al., 2024).

Obr. 13 - *Hyla savignyi*



Mapa 13 - Červený puntík zobrazuje nepůvodní rozšíření *Hyla japonica*



4. Závěr

Introdukce nepůvodních druhů zvířat se zintenzivnila hlavně za posledních několik staletí díky lidskému působení. Jedním z hlavních milníků byla migrace lidských populací v devatenáctém století, dalším pak zrychlení obchodu ve dvacátém století (Seebens et al., 2017). Budováním silnic, železničních tratí a následnou dopravou obchodních artiklů se nepůvodní druhy mohou, často omylem, relativně jednoduše dostat přes dříve nepřekonatelné přírodní bariéry jakou jsou například pohoří či oceány.

Například některé nepůvodní druhy ptáků či savců byly dovezeny a následně vypuštěny osadníky na nových územích. Dále pak introdukce některých druhů hmyzu a korýšů byla zapříčiněna právě zámořským obchodem. Zavlečení nepůvodních druhů má většinou negativní vliv pro místní ekosystém, faunu a flóru a zemědělství (Seebens et al., 2017).

V mnoha případech je poměrně obtížné definovat, zda se jedná o původní či nepůvodní druh. Určit časové období, odkdy se druh na daném území považuje za nepůvodní je dosti složité. Někdy se lze setkat s různými geologickými obdobími (holocén, antropocén) jakožto milníky, od nichž se datuje výskyt nepůvodních druhů. V této práci není určeno žádné časové období, od kterého by se datoval výskyt nepůvodních druhů na Blízkém a Středním východě. Základním kamenem pro oddělení nepůvodních druhů od těch původních byly dostupné publikace. Jelikož jsou různě staré, nelze přesně určit časové rozmezí. Je možné, že se daný druh v určité lokalitě vyskytuje mnohem déle, ale pokud o takovém poznatku nejsou záznamy, není na čem stavět.

S tímto problémem v dnešní době dokáží velmi často pomoci metody molekulární biologie, jako například genetická analýza, díky které lze vytvořit fylogenetické a taxonomické vztahy mezi danými živočichy a tím určit jejich původ. Avšak ani tyto metody nejsou stoprocentní, důkazem je například rozpor autorů v problematice žab rodu *Hyla*.

Nepůvodní druhy plazů a obojživelníků (a ostatních živočichů obecně) se v poslední době poměrně snadno šíří lidským působením. Nakonec ani nezáleží na tom, zda byla introdukce úmyslná, jako například vypouštění zvířat chovatelů do volné přírody (*Iguana iguana*, *Trachemys scripta elegans*) nebo neúmyslná, kdy se zvíře omylem „sveze“ spolu s nákladem zemědělských plodin či okrasnými rostlinami (*Indotyphlops braminus*). Výsledek je stejný u obou případů – zvíře se dostane do habitatů, kam by se dříve vlastními silami nikdy nedostalo a pokud na takovém místě zvládne založit životaschopné populace, může tím ohrožovat stabilitu původního ekosystému a z lidského hlediska může škodit místnímu zemědělství.

V mnoha případech je nejasné, zda je daný druh nepůvodní, případně odkud se na lokalitu dostal. Proto je potřeba se touto problematikou dále zabývat a rozšiřovat dosavadní znalosti. Taktéž je záhodno edukovat „laickou“ veřejnost o problematice nepůvodních až invazivních druhů a tím se pokusit předejít dalším introdukcím.

5. Použitá literatura

ABDULKARIM, Abdulla; YAMAGUCHI, Nobuyuki. *How does an alien amphibian expand its distribution in an hyper-arid environment?: African common toad (Sclerophrys regularis) in Qatar*. Journal of Arid Environments, 2021, 184: 104250.

AFROOSHEH, Mohadeseh; RAJABIZADEH, Mehdi; RASTEGAR-POUYANI, Nasrullah; KAMI, Haji. *The Brahminy Blind Snake, Ramphotyphlops braminus (Daudin, 1803), a newcomer to Iran (Ophidia: Typhlopidae)*. Zoology in the Middle East, 2010, 50.1: 135-137.

AMÉZQUITA, Adolfo; CRAWFORD, Andrew; BOCK, Brian. *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia (Vol. 3)*. Medellín, Colombia: Asociación Colombiana de Herpetología, 2013.

BAHA EL DIN, Sherif. *Ramphotyphlops braminus (Daudin, 1803) a new addition to the Egyptian herpetofauna*. Časopis Národního Muzea, Rada Přírodovědná, 1996, 165: 1-4-130.

BAR, Aviad; HAIMOVITCH, Guy; MEIRI, Shai. *Field guide to the amphibians and reptiles of Israel*. Frankfurt am Main, 2021, 147 - 150 str.

BORKIN, Leo; GONCHAROV, Alexander; LITVINCHUK, Spartak. *The egyptian toad, Sclerophrys regularis (Reuss, 1833) at Sharm El-Sheikh, with comments on amphibians of the Sinai peninsula*. Russian Journal of Herpetology, 2016, 23.4.

CARRANZA, Salvador; ELS, Johannes; BURRIEL-CARRANZA, Bernat. *A field guide to the reptiles of Oman*. 2021, 85 str.

DAVISON, Roderic H. *Where is the Middle East*. Foreign Aff., 1959, 38: 665.

DOWNS, Colleen; HART, Lorinda A. *Invasive birds: global trends and impacts*. CABI, 2020.

GARDNER, Andrew. *The Amphibians and Reptiles of Oman and the UAE Chimaira*. Frankfurt am Main, 2013, 222 - 223 str.

GHOLAMIFARD, Ali; GHOLAMHOSSEINI, Ali; RASTEGAR-POUYANI, Nasrullah; ESMAEILI, Hamid; KAMI, Haji. *First Records of Tropicolotes steudneri Peters, 1869 and Hemidactylus flaviviridis Rüppell, 1840 (Sauria: Gekkonidae) from Fars Province, Iran*. Asian Herpetological Research, 2010, 1.1: 61-63.

GROSSMANN, Wolfgang; KOWALSKI, Thomas. *Calotes versicolor (DAUDIN, 1802) sensu lato als Neozoon im Dhofar, Sultanat Oman*. SAURIA, Manuskript eingereicht, 2019.

GROSSMANN, Wolfgang; ZWANZIG, Bernd-Michael. *Erstnachweis von Indotyphlops braminus (Daudin, 1803) für das Gouvernement Dhofar, Sultanat Oman*. Sauria, 2019, 41.2: 39-42.

HULME, Philip E. *Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization*. Journal of applied ecology, 2009, 46.1: 10-18.

JOGER, Ulrich; BSHENA, Ismail; ESSGHAIER, Faussel. *First record of the parthenogenetic Brahminy blind snake, Ramphotyphlops braminus (Daudin, 1803), from Libya (Serpentes: Typhlopidae)*. Herpetology Notes, 2008, 1.1: 13-16.

KOPECKÝ, Oldřich. *Nález želvy nádherné (Trachemys scripta elegans) v Kralupech nad Vltavou*. 2011.

KURNAZ, Muammer; EROĐLU, Ali; KOÇ, Halime; BÜLBÜL, Ufuk; KUTRUP, Bilal. *The potential distribution and morphological data of Podarcis siculus (Rafinesque-Schmalstz, 1810) with new locality records from Turkey (squamata: sauria: lacertidae)*. Russian Journal of Herpetology, 2019, 26.2.

LAŠTŮVKA, Zdeněk; ŠEFROVÁ, Hana. *Nepůvodní druhy živočichů–rostoucí, nebo jen intenzivněji studovaný problém*. Živa, 2020, 68.3: 149-151.

MEIRI, Shai. *A Newly Found Anole Is Not Necessarily Good News: the Brown Anole Is a New Invader in Israel*. Anole Annals, 2021.

MEIRI, Shai; BELMAKER, Amos; BERKOWIC, Daniel; KAZES, Kesem; MAZA, Erez; BAR-OZ, Guy; DOR, Roi. *A checklist of Israeli land vertebrates*. Israel Journal of Ecology and Evolution, 2019, 65.1-2: 43-70.

MORADI, Naeim; RASTEGAR-POUYANI, Nasrullah. *Biological aggression of the introduced red-eared slider, Trachemys scripta elegans (Wied, 1939) (Testudines: Emydidae) in Iran*. Russian Journal of Herpetology, 2015, 22.2: 133-135.

MOUANE, Aicha; BOUROUGAA, Djihad; HAMDI, Maroua; BOUDJERADA, Khawla; HARROUCHI, Abdel'karim; GHENNOUM, Ismail; SEKOUR, Makhlof; CHENCHOUNI, Haroun;. *The Rough Bent-toed Gecko Cyrtopodion scabrum (Heyden, 1827) (Squamata: Gekkonidae): First records in Algeria and NW Africa with morphometric and meristic description of population*. African Journal of Ecology, 2021, 59.1.

MOZAFFARI, Omid; RAHBARI, Pouya; DARGAHI, Mohammad. *Trachemys scripta elegans (Testudines: Emydidae) threatens a wetland of international significance in Iran*. Herpetological Bulletin, 2020, 152. Summer 2020: 21-23.

NORVAL, Gerrut; LU, Fang-Ying; MAO, Jean-Jay; SLATER, Kerry. *It is not inside, it is on top! An example of vehicular-rafting by a house gecko (Hemidactylus frenatus Schlegel, 1836)*. Herpetology Notes, 2012, 5: 451-452.

ÖZDEMİR, Nurhayat, ALTUNIŞIK, Abdullah; ERGÜL, Tuğba; GÜL, Serkan; TOSUNOĞLU, Murat; CADEDDU, Giorgia; GIACOMA, Cristina. *Variation in body size and age structure among three Turkish populations of the treefrog Hyla arborea*. Amphibia-Reptilia, 2012, 33.1: 25-35.

PARVES, Nadim; ALAM, Shayer. *Hemidactylus flaviviridis (Reptilia: Gekkonidae): predation on congeneric Hemidactylus frenatus in Dhaka, Bangladesh*. Herpetological Bulletin, 2015, 132: 28-29.

RAMSAY, Neil; KAYE ABIGAYLE, Pek; O'RIORDAN, Ruth; MING CHOU, Loke. *The red-eared slider (Trachemys scripta elegans) in Asia: a review. Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats*, 2007, 161-174.

RASTEGAR-POUYANI, Nasrullah; KHOSRAVANI, Azar; ORAIE, Hamzeh. *A new record of Cyrtopodion scabrum (Heyden, 1827) from the Caspian Sea coastal region, Guilan Province, northern Iran*. Herpetology notes, 2010, 3: 61-63.

RATO, Catarina; SILVA-ROCHA, Iolanda; GONZÁLEZ-MIRAS, Emilio; RODRÍGUEZ-LUQUE, Francisco; FARIÑA, Beatriz; CARRETERO, Miguel. *A molecular assessment of*

European populations of Indotyphlops braminus (Daudin, 1803). Herpetozoa, 2015, 27.3-4: 179-182.

ROLL, Uri; DAYAN, Tamar; SIMBERLOFF, Daniel. *Non-indigenous terrestrial vertebrates in Israel and adjacent areas*. Biological Invasions, 2008, 10: 659-672.

SEEBENS, Hanno; BLACKBURN, Tim; DYER, Ellie; GENOVESI, Piero; HULME, Philip; JESCHKE, Jonathan; PAGAD, Shyama; PYŠEK, Petr; WINTER, Marten; ARIANOUTSOU, Margarita; BACHER, Sven; BLASIUS, Bernd; BRUNDU, Giuseppe; CAPINHA, César; CELESTI-GRAPOW, Laura; DAWSON, Wayne; DULLINGER, Stefan; FUENTES, Nicol; JÄGER, Heinke; KARTESZ, John; KENIS, Marc; KREFT, Holger; KÜHN, Ingolf; LENZNER, Bernd; LIEBHOLD, Andrew; MOSENA, Alexander; MOSER, Dietmar; NISHINO, Misako; PEARMAN, David; PERGL, Jan; RABITSCH, Wolfgang; ROJAS-SANDOVAL, Julissa; ROQUES, Alain; RORKE, Stephanie; ROSSINELLI, Silvia; ROY, Helen; SCALERA, Riccardo; SCHINDLER, Stefan; ŠTAJEROVÁ, Kateřina; TOKARSKA-GUZIĆ, Barbara; VAN KLEUNEN, Mark; WALKER, Kevin; WEIGELT, Patrick; YAMANAKA Takehiko; ESSL, Franz. *No saturation in the accumulation of alien species worldwide*. Nature communications, 2017, 8.1: 14435.

SHACHAM, Boaz; NEMTZOV, Simon C. *Records of feral green iguana, Iguana iguana, in Israel*. Applied Herpetology, 2008, 5.1: 99.

SHINE, Richard. *The ecological impact of invasive cane toads (Bufo marinus) in Australia*. The Quarterly review of biology, 2010, 85.3: 253-291.

SILVA-ROCHA, Iolanda; SALVI, Daniele; HARRIS, James; FREITAS, Susana; DAVIS, Chris; FOSTER, Jim; DEICHSEL, Guntram; ADAMOPOULOU, Chloe; CARRETERO, Miguel. *Molecular assessment of Podarcis sicula populations in Britain, Greece and Turkey reinforces a multiple-origin invasion pattern in this species*. Acta Herpetologica, 2014, 9.2: 253-258.

SIMON JAMISON, Karin Tamar; SLAVENKO, Alex; MEIRI, Shai. *Tarentola annularis (Squamata: Phyllodactylidae): a new invasive species in Israel*. Salamandra, 2017, 53.2: 299-303.

SOORAE, Pritpal; FRANKHAM, Greta; MOHAMED, Ahmed Ali. *The first record of the asian common toad *Duttaphrynus melanostictus schneider*, 1799 in Abu Dhabi, United Arab Emirates*. *Bioinvasions Rec*, 2020, 9: 434-443.

SURIZON, Gal; GEFFEN, Eli; ROLL, Uri; GAFNY, Sarig; PERL, Bina. *The phylogeography of Middle Eastern tree frogs in Israel*. *Scientific Reports*, 2024, 14.1: 2788. – **Sekundární citace**

ŠMÍD, Jiří, MORAVEC, Jiří; KODYM, Petr; KRATOCHVÍL, Lukáš; YOUSEFKHANI, Seyyed Saeed Hosseinian; FRYNTA, Daniel. *Annotated checklist and distribution of the lizards of Iran*. *Zootaxa*, 2014, 3855.1: 1–97-1–97, 19 str.

VAMBERGER, Melita; IHLOW, Flora; ASZTALOS, Marika; DAWSON, Jeffrey; JASINSKI, Steven; PRASCHAG, Peter; FRITZ, Uwe. *So different, yet so alike: North American slider turtles (*Trachemys scripta*)*. *Vertebrate Zoology*, 2019, 70: 87-96.

6. Zdroje obrazových materiálů

Obr. 1 - Fotografie poskytnuta od Mgr. Jiřího Šmída, Ph.D.

Obr. 2 - Fotografie poskytnuta od Mgr. Jiřího Šmída, Ph.D.

Obr. 3 - Fotografie poskytnuta od Mgr. Jiřího Šmída, Ph.D.

Obr. 4 - CARRANZA, Salvador; ELS, Johannes; BURRIEL-CARRANZA, Bernat. *A field guide to the reptiles of Oman*. 2021, 85 str.

Obr. 5 - Fotografie poskytnuta od Mgr. Jiřího Šmída, Ph.D.

Obr. 6 - Fotografie poskytnuta od Mgr. Jiřího Šmída, Ph.D.

Obr. 7 - AMADOR, Luis, AYALA-VARELA, Fernando; NÁRVAEZ, Andrea; CRUZ, Keyko; TORRES-CARVAJAL, Omar. *First record of the invasive brown anole, *Anolis sagrei* Duméril & Bibron, 1837 (squamata: iguanidae: dactyloinae), in South America*. *Check List*, 2017, 13.2: 2083-2083.

Obr. 8 - Fotografie poskytnuta od Mgr. Jiřího Šmída, Ph.D.

Obr. 9 - TÜRKOĞLU, Pedram. *Distribution extension for Podarcis siculus (Rafinesque-Schmaltz, 1810) (Squamata: Lacertidae), from Turkey*. L@ CERTIDAE (Eidechsen online), 2023, 2: 14-21.

Obr. 10 - VAMBERGER, Melita; IHLOW, Flora; ASZTALOS, Marika; DAWSON, Jeffrey; JASINSKI, Steven; PRASCHAG, Peter; FRITZ, Uwe. *So different, yet so alike: North American slider turtles (Trachemys scripta)*. Vertebrate Zoology, 2019, 70: 87-96.

Obr. 11 - Fotografie poskytnuta od Mgr. Jiřího Šmída, Ph.D.

Obr. 12 - BORKIN, Leo; GONCHAROV, Alexander; LITVINCHUK, Spartak. *The egyptian toad, Sclerophrys regularis (Reuss, 1833) at Sharm El-Sheikh, with comments on amphibians of the Sinai peninsula*. Russian Journal of Herpetology, 2016, 23.4.

Obr. 13 - BALLETTTO, Emilio. *Amphibians of the Arabian peninsula*. Fauna Saudi Arabia, 1985, 7: 318-392, 366 str.

Mapa 1 až Mapa 13 byly vytvořeny v programu ArcGIS Pro (podkladové mapy pro tentýž program byly poskytnuty Mgr. Jiří Šmídem, Ph.D.) a souřadnice byly převzaty z výše citovaných článků a webu <https://www.inaturalist.org> (2024).