

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA ZOOLOGIE



Diverzita rodu *Cautires* (Coleoptera: Lycidae) ve východní Asii

Bakalářská práce

Vypracoval: Tadeáš Venkrbec

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Chemie pro víceoborové studium – Biologie

Forma studia: prezenční

Školitel: Prof. Ing. Ladislav Bocák, Ph.D.

Olomouc 2015

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Prof. Ing. Ladislava Bocáka, Ph.D. a použil jsem pouze uvedené bibliografické zdroje.

Olomouc, 30. 4. 2015

.....

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji Prof. Ing. Ladislavu Bocákovi, Ph.D. za konzultace a rady k tématu této práce. Děkuji také všem kolegům v laboratoři za rady při práci v laboratoři a zpracování výsledků.

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Jméno a příjmení autora: Tadeáš Venkrbec

Název práce: Diverzita rodu *Cautires* (Coleoptera: Lycidae) ve východní Asii

Typ práce: Bakalářská práce

Pracoviště: Katedra zoologie

Vedoucí práce: Prof. Ing. Ladislav Bocák, Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2015

ABSTRAKT

Cílem této práce je odhadnout rozsah diverzity rodu *Cautires* Waterhouse, 1879 ve východní Asii. V první části byla zpracována rešerše dosavadních poznatků o tektonickém vývoji východní Asie a shrnuty informace o čeledi Lycidae (Coleoptera), jako vhodné modelové skupině pro studium diverzity. Tato skupina je druhově velmi bohatá, pravděpodobně pro svou omezenou schopnost letu. Ve druhé části práce je popsána diverzita rodu *Cautires* ve východní Asii na základě sekvence fragmentu mitochondriální DNA získaného pro materiál z této oblasti. V diskuzi je podle molekulární analýzy, morfologických znaků a rozšíření identifikováno 40 druhů tohoto rodu. Na základě fylogenetického stromu neighbor-joining jsou debatovány příbuzenské vztahy těchto potenciálních druhů, a na základě genetických vzdáleností porovnána jejich interspecifická a intraspecifická genetická variabilita. Při delimitaci je hodnocena i morfologická variabilita. Odhad počtu druhů je nakonec uveden do kontrastu se známou diverzitou v zájmové oblasti. Jak je patrné z tohoto příkladu, ve východní Asii existuje mnoho formálně nepopsaných druhů rodu *Cautires* Waterhouse, 1879 a jejich diverzita a fylogenetické vztahy jsou prostudovány jen minimálně. Navazující diplomová práce bude věnována podrobnějšímu studiu diverzity této oblasti.

Klíčová slova: biodiverzita, tektonika, východní Asie, Lycidae, *Cautires*, COI

Počet stran: 47

Počet příloh: 4

Jazyk: český

BIBLIOGRAPHIC IDENTIFICATION

First name and surname of the author: Tadeáš Venkrbec

Name of the thesis: Diversity of *Cautires* (Coleoptera: Lycidae) in East Asia

Type of thesis: Bachelor

Workplace: Department of Zoology

Thesis supervisor: Prof. Ing. Ladislav Bocák, Ph.D.

Year of defence: 2015

ABSTRACT

The aim of this thesis is to expand our knowledge about diversity of the genus *Cautires* Waterhouse, 1879 in East Asia. In the first part, current findings on East Asian tectonic history are reviewed. Then, informations about family Lycidae (Coleoptera) are summarized. The net-winged beetles are a convenient model group for diversity and dispersal studies due to their limited dispersal propensity. In the next section of the thesis, I describe diversity of genus *Cautires* in East Asia, using a mitochondrial DNA fragment sequences. Forty species of *Cautires* have been identified and I discuss molecular diversity, morphological traits and distribution of *Cautires*. Additionally, I discuss relationships of putative species according to the shape of the neighbor-joining phylogenetic tree. Based on preliminary species delimitation, the interspecific and intraspecific genetic variability are estimated and compared with morphological divergence. Finally the estimated number of species was compared with currently known diversity of the investigated region. The results show, that many formally undescribed species of *Cautires* are present in the sample and diversity of *Cautires* and phylogenetic relationships are poorly known. The comprehensive analysis will be a subject of the diploma thesis.

Keywords: biodiversity, tectonics, East Asia, Lycidae, *Cautires*, COI

Number of pages: 47

Number of supplements: 4

Language: Czech

OBSAH

1. ÚVOD.....	7
2. GEOGRAFICKÁ OBLAST	9
2.1. Tektonika východní Asie	9
3. ČELEĎ LYCIDAE JAKO MODELOVÁ SKUPINA	11
3.1. Omezená schopnost disperze	11
3.2. Morfologická charakteristika skupiny	11
3.2.1. Morfologie dospělců.....	12
3.2.2. Morfologie larev	12
3.3. Ekologická charakteristika.....	13
3.4. Klasifikace	13
4. CÍLE PRÁCE	15
5. MATERIÁL A METODY.....	16
5.1. Materiál.....	16
5.2. Laboratorní metody.....	16
5.2.1. Izolace DNA	16
5.2.2. PCR amplifikace.....	17
5.2.3. Elektroforéza	17
5.2.4. Cycle sequencing.....	18
5.2.5. Čištění cycle sequencing produktu	18
5.2.6. Sekvence	19
5.3. Analýza DNA sekvencí	19
6. VÝSLEDKY.....	20
7. DISKUZE.....	21
7. LITERATURA	24
8. SEZNAM PŘÍLOH	27

1. ÚVOD

Biologická diverzita neboli biodiverzita, může být chápána různými způsoby. Obecně se uvádí tři typy biodiverzity: genetická, diverzita organismů a ekologická diverzita. Tyto typy se liší základními prvky, jejichž diverzita je studována. Termín genetická diverzita je používán pro vyjádření rozmanitosti nukleotidů, genů a chromozomů v rámci populace nebo mezi populacemi. Základními prvky diverzity organismů jsou taxonomické jednotky, např. druh. Ekologickou diverzitu uvažujeme jako diverzitu populací, habitatů a podobně (Gaston a Spicer, 2004). Tato práce je zaměřena na diverzitu organismů na úrovni druhu, tedy na diverzitu druhovou, a na diverzitu genetickou v rámci vymezeného území, tedy alfa diverzitu.

Druhová diverzita, jako výsledek evoluční historie života na Zemi, je již po staletí významným předmětem zájmu biologů (Mayr, 1968). Popisování a klasifikace organismů byly dříve využívány především ve vztahu k člověku a jeho prospěchu, například pro účely medicíny, ale později se stalo studium diverzity samo cílem vědeckého bádání (Mayr, 1968). Dnešní poznání biodiverzity není zdaleka vyčerpávající. Zvláště v tropických oblastech a v oblastech označovaných "biodiversity hotspots" se předpokládají miliony dosud nepopsaných druhů. Erwin (1982) ve své práci extrapolací dochází k 30 milionům druhů pouze ve třídě hmyzu (Insecta) na základě nálezu 1200 druhů brouků (Coleoptera) na pouhých devatenácti stromech v tropickém pralese v Panamě. Mora et al. (2011) předpovídají ve světovém oceánu asi 2,2 milionu druhů a na pevnině 8,75 milionu druhů organismů. Formálně popsanych druhů je přitom k roku 2011 v oceánu přibližně 200 tis. a na souši 1,2 milionu. Míra poznání jednotlivých skupin organismů je velmi variabilní a liší se podle "vědecké popularity", tj. počtu taxonomů zabývajících se danými skupinami, dále podle poměru koncentrace taxonomických laboratoří a biodiverzity na daných lokalitách a podle dostupnosti organismů (např. komunity organismů obývajících hluboko-oceánské minerální vývody, tzv. "black smokers"). Znalost druhové diverzity je užitečnou předlohou pro hlubší porozumění evoluci života v jiných, nejen ekologických, disciplínách. Dále je nezbytná pro kvalifikované plánování ochrany jednotlivých organismů i ekosystémů.

Biologická systematika dnes využívá k identifikaci a klasifikaci druhů velmi často molekulární metody založené na porovnávání struktury mitochondriálních fragmentů DNA. Molekulární systematické metody v poslední době výrazně usnadnily identifikaci taxonů. Tým kolem Heberta (Hebert et al., 2003) zmiňuje čtyři hlavní omezení

morfológické identifikace. Jsou jimi: fenotypová plasticita a genetická variabilita; kryptické druhy běžné v mnoha skupinách; morfológické klíče jsou často použitelné jen na určitá vývojová stádia a pohlaví organismů; časté chyby v určování podle klíčů, které jsou důsledkem požadavků na odbornost určovatele. DNA barcoding byl proto nejprve přijat právě u vědců zkoumajících morfológicky obtížně definovatelné skupiny živočichů jako jsou viry, bakterie a protista. Teprve následně se stal obecně rozšířenou a uznávanou metodou v systematické biologii. Název barcoding vznikl jako analogie s “Universal Product Code”, který ke značení produktů v tržním průmyslu využívá jedenáctimístný číselný kód obsazený deseti možnými stavy na každé pozici. Tím vzniká 10^{11} jedinečných označení. Genomický barcode disponuje čtyřmi nukleotidovými bázemi k obsazení jednotlivých pozic, a tak počet kombinací při 650 pozicích (počet párů bází genu COI) dosahuje velmi vysokých hodnot unikátních kódů. Jejich počet je snížen v důsledku konstantního nukleotidového obsazení na některých lokusech a vnitrodruhové variability, ale počet dostupných unikátních sekvencí postačuje k definování všech potenciálně existujících druhů.

K identifikaci taxonů se využívá mitochondriálního genomu, jelikož neobsahuje introny (úseky genu, jež jsou vystřiženy z transkriptu a nepřekládají se do struktury proteinu; Alberts et al., 2008), rekombinaci podléhá jen omezeně, a je děděn u většiny živočichů maternálně (tzn. jen po matce). V rámci mitochondriálního genomu je výhodnější použití protein-kódujících genů, které obsahují méně inzercí a delecí, než geny kódující ribosomální DNA. Navíc každý třetí nukleotid těchto genů v důsledku degenerace genetického kódu (triplety kódující aminokyseliny) vykazuje vysoký výskyt substitucí bází, což vede k urychlení molekulární evoluce. Ta dosahuje takové rychlosti, že umožňuje rozlišit i fylogeografické skupiny v rámci jednoho druhu (Hebert et al., 2003). Z protein-kódujících genů je nejčastěji používán gen pro cytochrom c oxidázu podjednotka 1 (COI).

2. GEOGRAFICKÁ OBLAST

Zájmovým územím této studie je východní Asie. Rozkládá se na eurasijském kontinentu, který tvoří její převážnou část. Nejčastěji je východní Asie vymezena územím států Čína, Korejská republika, KLR, Japonsko, Taiwan, Mongolsko, Hong Kong a Macau (UNSD – United Nations Statistics Division). Hlavními ostrovními oblastmi jsou Japonsko, Taiwan a Hainan. Oblast je vymezena na severu hranicí s Ruskem, na východě Tichým oceánem, na jihu Zadní Indií a západní čínskou hranicí. Kontinentální část východní Asie, což je část většinová, je součástí Eurasijské desky. Japonské ostrovy ale leží na rozhraní dvou kontinentálních (Eurasijská a Ochotská) a dvou oceánských litosférických desek (Filipínská a Pacifická; Barnes, 2003). Pro zkoumání diverzity v této oblasti, respektive disperzních tras organismů, je nezbytné seznámit se s historickým vývojem uspořádání pevniny východní Asie.

2.1. Tektonika východní Asie

Tektonicky nejzajímavější východoasijskou oblastí je Japonsko, tvořené čtyřmi ostrovními oblouky: západní Kuril, Honshu, Kyushu a Izu-Bonin. Jeho největšími ostrovy jsou Hokkaido, Honshu, Shikoku a Kyushu (Taira, 2001). Původ nejstarších geologických pásů (Hida a Oki) Japonska sahá až do pozdního proterozoika, nicméně základy japonské pevniny jsou utvořeny z patnácti pásů různého stáří. Ty vznikly převážně subdukčním cyklem dějů (vyzdvižení pevniny v důsledku subdukce oceánského hřbetu, sopečná činnost, eroze, akrece) v průběhu paleozoika a mezozoika.

Během permského období (cca 300–250 Ma, [mega-annum] = 10^6 let) byla japonská pevnina součástí východního eurasijského pobřeží (Taira, 2001). Od něj se začalo oddělovat až v důsledku tektonických dějů během posledních asi 40 milionů let, a ve své současné pozici se japonský ostrovní oblouk nachází přibližně 15 milionů let (Barnes, 2003).

Od eocénu (cca 50 Ma) byla oblast východního kontinentálního pobřeží Eurasie vystavena aktivitě superchocholů, způsobujících rift Baikal a otevírání několika pánví. V této době rovněž subdukce Pacifické oceánské desky pod novou Filipínskou oceánskou desku (vzniklou z pacifického oceánského zlomu) dala později (v miocénu) zrod oblouku

Izu-Bonin. Rozšiřování pánví oddělilo pobřežní linii vulkanického charakteru daného subdukcí, za vzniku ostrovních oblouků a Japonského a Ochotského moře. V rámci Filipínské desky vznikla, mezi subdukčními příkopy Izu-Bonin a Ryukyu, pánev Shikoku.

Rozpínající se Japonské a Kurilské (Ochotské) moře vytlačila dvě části japonského ostrovního oblouku do svých nynějších pozic přibližně před 15 miliony lety, kdy se Honshu zastavilo o ostrovní oblouk Izu-Bonin. Severovýchodní Japonsko se při rotujícím pohybu otočilo asi o 40° proti směru hodinových ručiček, zatímco jihovýchodní část o cca 45° proti směru hodinových ručiček. Na místě střetu japonského oblouku s obloukem Izu-Bonin v centrálním Honshu byl utvořen poloostrov Izu (Barnes, 2003, Maruyama *et al.* 1997).

3. ČELEDĚ LYCIDAE JAKO MODELOVÁ SKUPINA

Jako modelovou skupinu pro studium této oblasti jsem zvolil čeleď Lycidae, patřící do nadčeledi Elateroidea a řádu Coleoptera. Čeleď Lycidae čítá přes 4000 popsaných druhů a je kosmopolitně rozšířena. Největší diverzita i abundance této čeledi je však v tropech (např. Bocák a Bocáková, 2008).

3.1. Omezená schopnost disperze

Čeleď Lycidae je pro svou omezenou schopnost létat vhodnou skupinou pro studium historické biogeografie. Tato indispozice pramení z několika příčin. Jsou jimi: špatná schopnost letu v důsledku slabě sklerotizovaného těla; silná závislost na tropických deštných lesích vzhledem k výhradnímu příjmu tekuté potravy larvami; krátká délka života imag vzhledem k jejich ohrožení vysycháním a k absenci příjmu potravy v dospělém stádiu v případě většiny druhů; geograficky vázané aposematické zbarvení omezující disperzi mimo takto vymezené areály (Bocák a Matsuda, 2003; Sklenářová et al., 2013). Fylogeografické studie zaměřené na zoogeografii ve vzdálenější minulosti vyžadují široce rozšířené a druhově bohaté modelové skupiny s omezenou disperzní schopností. Linie s dlouhodobou, nepřerušovanou diverzifikací jsou navíc vhodnější z důvodu omezení možnosti nesprávných závěrů kvůli absenci dat z některých oblastí v důsledku vymírání (Sklenářová et al., 2013).

3.2. Morfologická charakteristika skupiny

Dospělci samčího pohlaví jsou téměř vždy okřídlení, ale přibližně 2 % druhů mají neotenní samice, které si v dospělém stádiu zachovávají morfologii larev (Bocák et al., 2008). U řady druhů existuje vztah mezi samičí neotenií a stavbou těla samců. Jsou-li u daného druhu samice larviformní, pak mají samci některých druhů zkrácené krovky, zatímco u druhů s úplně okřídlenými samicemi nebyla žádná redukce křídel samců zjištěna (Bocák et al., 2014). Dalšími rysy, vztahujícími se k samičí neotonii, jsou výrazně menší velikost těla samců než samic a redukované hypognátní ústní ústrojí samců (Bocák a

Bocáková, 2008). Jestliže tedy samice nelétají, potom i samci létají špatně a pomalu, a zdržují se v nejnižších patrech vegetačního krytu. Je pravděpodobné, že právě tato biologická charakteristika je příčinou relativně malé prostudovanosti čeledi Lycidae (Bocák et al., 2014). Zároveň tyto vlastnosti nabízejí čeleď Lycidae jako vhodnou skupinu pro studium disperzní historie. Teprve nedávno byl objeven první druh, který ztratil křídla úplně, tedy i v samčím pohlaví. Byl nalezen v horských lesích Tanzánie. Zatímco zadní křídla u něj chybí, krovky jsou značně zkráceny – *Cautires apterus* (Bocák et al., 2014).

3.2.1. Morfologie dospělců

Imaga dorůstají velikosti 2 až 22 mm. Jejich tělo je protáhlé, hlava prognátní až hypognátní, částečně kryta pronotem, které je širší než hlava. Krovky (elytrae) mají Lycidae buď úzké s rovnoběžnými okraji, nebo rozšiřující se od thoraxu k abdomenu. Krovky jsou často vyztuženy síťovitými podélnými a příčnými žebry. Ze struktury žeber je odvozeno anglické jméno “net-winged beetles”. Tykadla (antennae) se skládají z jedenácti, řídčeji z deseti článků a jsou nitkovitá, pilovitá, nebo hřebenitá. Tato tykadla vyrůstají z čela nebo lehce pod rovinou očí. Barva většiny druhů je červená, žlutá, černá, nebo je kombinací těchto barev (Miller, 2002). Rovněž jsou u této čeledi zjištěny aposematismus, tedy výstražné zbarvení, jímž organismy poukazují na svou nechutnost (Miller, 2002; Bocák & Yagi, 2009), a mimikry – Müllеровské i Batesovské (Bocák a Yagi, 2010). Tyto geograficky omezené vzory sloužící jako aposematismus a mimikry jsou další příčinou omezené schopnosti disperze (Sklenářová, 2013).

Neotenní samice mohou dorůstat až 80 mm, stejně jako jejich larvy (Miller, 2002). Některé neotenní druhy, např. rodu *Duliticola*, jsou dokonce pro svůj vzhled označovány jako “trilobitní larvy”. Tyto neotenní samice je velmi obtížné určit do druhů na základě morfologie, jestliže nejsou zachyceny přímo při páření (Wong, 1996).

3.2.2. Morfologie larev

Tělo larev je protáhlé, lehce až mírně zploštělé, tvar vřetenovitý nebo souběžný. Larvy jsou řídké ochlupené. Na dorzální a ventrální straně slabě až silně sklerotizované.

Jejich zbarvení je černé, hnědé, žluté nebo červené, nebo je kombinací těchto barev. Mají malou, kruhovou nebo obdélníkovou až pětiúhelníkovou, vpředu rozšířenou hlavu (Miller, 2002).

3.3. Ekologická charakteristika

Na základě jedinečného uzpůsobení ústního ústrojí larev k sání tekutin se předpokládá, že výskyt čeledi Lycidae je primárně závislý na nepřetržité dostupnosti vlhkého tlejícího dřeva (Li et al., 2015). Toto pouto je jedním z činitelů, který omezuje disperzní schopnost Lycidů (Sklenářová et al., 2013). Jsou to polyfágní brouci, imaga se živí nektarem z květů (ale často vůbec potravu nepřijímají; Bocák a Matsuda, 2003), zatímco larvy nejčastěji hlenkami (Myxomycetes), metabolickými výměšky hub či tekutinami bohatými na mikrobiální život, především tekutinami v tlejícím rostlinném materiálu a ve svrchních vrstvách půdy (Lawrence, 1982; Miller, 2002).

3.4. Klasifikace

Lycidae, podle nejnovější revize z roku 2008, čítají 6 podčeledí, z nichž druhově nejrozsáhlejší jsou Lycinae (Bocák a Bocáková, 2008). Podle nového systému se k nim řadí bývalí členové Metriorrhynchinae, dříve samostatné podčeledi, jež zahrnovala více než 40 procent druhů Lycidů (Bocák, 2002). Zbývající podčeledi podle aktuálního systému jsou: Dexorinae, Libnetinae, Lyropaeinae, Dictyopterinae a Ateliinae.

Rod *Cautires* Waterhouse, 1879, na nějž je tato práce zaměřena, patří do tribu Metriorrhynchini (Lycinae), jenž je s přibližně 1400 popsány druhy nejbohatší linií celé čeledi (Bocák & Bocáková, 2008). Dospělci tohoto rodu dorůstají velikosti 2,5–21,0 mm. Většina druhů je světle zbarvena, několik jednoduše černě, nebo hnědě. Jejich hlava není většinou protažena v rostrum. Tykadla mají samci nejčastěji hřebenitá, samice pilovitá, nebo krátce hřebenitá. Pronotum je typicky zúžené směrem k hlavě, obvykle se sedmi areolami. Krovky se čtyřmi, nebo devíti žebry (Sklenářová et al., 2014). V rámci tribu je pak rod *Cautires* zařazen podle revize z roku 2014 do nově ustanoveného subtribu

Cautirina, který zahrnuje dále rody *Xylobanus* Waterhouse, 1879, *Paracautires* Kazantsev, 2012, *Prometanoeus* Kleine, 1925, *Caenioxylobanus* Pic, 1922, *Spartoides* Kazantsev, 2012 a *Tricautires* Kazantsev, 2006. Tímto jsou klasifikovány všechny afrotropické a většina orientálních a východopalearktických zástupců tribu Metriorrhynchini v jediném subtribu. Dalšími dvěma subtriby jsou Metriorrhynchina Kleine, 1926 a Metanoeina subtrib. nov. (Sklenářová et al., 2014).

Zaměříme-li se na disperzi, Metriorrhynchini se skládají ze dvou linií: s afro-orientálním a s australským rozšířením. Tyto základní větve vznikly ve východní Gondwaně po oddělení Austrálie, Indie a Madagaskaru. Indická skupina se po zakotvení Indie u asijského kontinentu stala základem orientální fauny (před cca 55–35 miliony let). Do Asie se ale před 15–5 miliony let dostalo několik rodů australského původu, a proto je současná orientální fauna směsí Metriorrhynchinů australského a indického původu, jenž převažuje (Sklenářová et al., 2013). Morfologická diverzita tohoto tribu je vyšší v oblasti Austrálie, konkrétně v jejích vlhkých oblastech a na Nové Guinei, kde žije 22 endemických rodů, z nichž některé čítají stovky druhů. Naopak v rámci orientální a afrotropické fauny představují téměř veškerou druhovou rozmanitost tribu pouze 3 rody – *Cautires*, *Xylobanus* a *Metanoeus* (Sklenářová et al., 2013). Nejnovější studie disperze tribu Metriorrhynchini předpokládají, že jsou tyto brouci, i přes svou špatnou schopnost letu, schopni překonat kratší vzdálenosti nad otevřeným mořem (Bocák a Yagi, 2010; Sklenářová et al., 2013). Rod *Cautires* se vyskytuje v afrotropické oblasti, včetně Madagaskaru a nejjižnější části Arabského poloostrova; v orientální oblasti; ve východní části palearktické oblasti (Himálaj, východní svah Tibetské plošiny a lesy východní Číny, Japonska a dálnovýchodního Ruska); v australské oblasti na Sulawesi. Na východ od Weberovy linie se nerozšířil (Sklenářová et al., 2014).

4. CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je vypracovat rešerši dosavadních poznatků o tektonickém vývoji východní Asie za posledních přibližně 50 milionů let a shrnout informace o modelové skupině čeledi Lycidae, se zaměřením na tribus Metriorrhynchini a rod *Cautires* Waterhouse, 1879. Dále získat sekvence DNA a provést pilotní sekvenování jednoho DNA fragmentu těchto brouků z východní Asie a vytvořit fylogenetický strom metodou neighbor-joining. Na základě těchto analýz následně odhadnout počet pravděpodobných druhů v rámci analyzovaných vzorků a porovnat tento počet se známou diverzitou oblasti.

5. MATERIÁL A METODY

5.1. Materiál

Materiálem pro tuto práci bylo 82 sekvenovaných jedinců rodu *Cautires* Waterhouse, 1879, pocházejících z východní Asie. Přehled lokálních údajů jednotlivých vzorků (geografický původ, datum sběru, sběratel) je uveden v tabulce 4.

5.2. Laboratorní metody

5.2.1. Izolace DNA

DNA byla izolována ze svaloviny metathoraxu a zadního (metathorakálního) páru končetin. Tyto tělní části byly vypreparovány ve sterilních podmínkách pod binokulární lupou a umístěny do etanolu ve zkumavce typu Eppendorf. Zbytek těla brouka byl uchován pro studium důležitých morfologických znaků. Po preparaci byl ze zkumavek odpipetován etanol a tkáň vysušena ve vakuovém koncentrátoru. Následně byla do každé zkumavky přidána homogenizační směs (nuclei lysis solution, EDTA pufr, proteináza K) a homogenizační tyčinkou byla svalovina rozdracena. Poté proběhla lyzace na termobloku. Po jejím skončení byly lyzáty krátce odstředivě stočeny a přepipetovány do čistých označených zkumavek. Po přidání SV Lysis pufru byla práce přerušena a vzorky zmraženy. Před pokračováním v izolaci DNA byly lyzáty opět zahřáty na 55°C. Následně byl nasazen binding plate a lyzáty přeneseny dle rozpisu a filtrovány za sníženého tlaku. Filtrát byl odstraněn a vzorky promyty roztokem Wash Solution. Takto byly lyzáty promyty třikrát. Binding plate byl poté vysušen opatrným přiložením filtračního papíru zespodu a následně zahřán v cycleru na 37°C. Po vysušení byly připraveny 2 sterilní destičky pro 1. a 2. eluci a popsány řádky a sloupce jamek. Byla sestavena aparatura pro eluci a ke vzorkům přidána Nuclease-Free Water pro 1. eluci (100 µl). Vzorky byly inkubovány 2 minuty. Poté byla aparatura umístěna na nádobu se sníženým tlakem, dokud DNA neprotekla do sběrní destičky. Aparatura byla rozebrána a destička s DNA zatavena

folií. Druhá eluce byla provedena s 60 μl Nuclease-Free Water a 25 μl promytého roztoku s DNA z ní bylo přepipetováno do destičky pro další práci. Zbytek eluce byl zahuštěn v koncentrátoru a byla změřena koncentrace DNA spektrofotometrem Nanodrop. Podle koncentrace jednotlivých vzorků byl pak určen zředovací poměr a byla do nové destičky připravena směs Nuclease-Free Water, Master mix a DNA, a byla provedena PCR.

5.2.2. PCR amplifikace

PCR amplifikace fragmentu COI-tRNA-Leu-COII (dále označovaný pouze jako COI) byla provedena za přítomnosti polymerázy Invitrogen a primerů Jerry-M a Marcy. Složky jedné PCR (v jedné jamce) jsou uvedeny v tabulce 1. Po přidání master mixu a DNA do jamek byla destička vložena do termocycleru, kde za programovaných změn teplot docházelo k PCR amplifikaci. Výtěžek reakce a velikost fragmentů DNA byly poté zkontrolovány elektroforeticky – separací nabitých látek na základě pohybu v elektrickém poli.

Tabulka 1. Složky jedné PCR v jedné jamce.

pufr 10x PCR	50mM MgCl ₂	10 μM primer Jerry-M	10 μM primer Marcy	2mM dNTPs	Taq Invitrogen	H ₂ O	DNA (30ng/ μl)
5 μl	2 μl	1 μl	1 μl	1,25 μl	0,2 μl	37,55 μl	2 μl

5.2.3. Elektroforéza

Potřebné množství agarózy bylo rozpuštěno v TAE pufru (množství pro 2 vaničky) za zvýšené teploty, následně roztok ochlazen, a byl přidán GelRed jako UV chromofor pro vizualizaci fragmentů. Agarózový gel byl nalit do vaniček a nechán ztuhnout. Po ztuhnutí byl vložen do elektroforetické vany s TAE puftrem, v němž musel být ponořen. Před zapnutím proudu byly do jamek napipetovány vzorky PCR produktu s nanášecím puftrem (loading dye) a vzorek DNA o známé délce pro srovnání. Po 10 minutách působení elektrického pole byla elektroforéza ukončena a gel vyfotografován pod UV světlem. Dále

čištěny a sekvenovány byly pouze PCR produkty s dostatečným množstvím DNA zjištěné elektroforézou.

5.2.4. Cycle sequencing

Produkty PCR byly přečištěny a jejich koncentrace změřeny a případně zředěny. Složkami sekvenační reakce byly: Big Dye, 1,6 μM primer, PCR produkt a sekvenační pufr v poměru 1:2:4:1 (viz tabulku 2).

Tabulka 2. Složky sekvenační reakce.

	poměr
Big Dye	1
1,6 μM primer	2
PCR produkt	4
sekvenační pufr	1

5.2.5. Čištění cycle sequencing produktu

Složky mixu pro čištění jednoho vzorku jsou uvedeny v tabulce 3. Ke každému sekvenačnímu produktu bylo přidáno 60 μl mixu a destička protřepána na vortexu. Poté byla překryta matrací a chlazena na ledu. Dále byly směsi centrifugovány při 15 $^{\circ}\text{C}$ a etanol z destičky vyklepnut a odstraněn filtračním papírem, se kterým byla destička znovu centrifugována. Ke každému vzorku bylo napipetováno 60 μl 80% UV etanolu ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) a znovu centrifugováno. Toto čištění bylo ještě dvakrát opakováno. Nakonec byla destička vysušena v koncentrátoru.

Tabulka 3. Složky mixu pro čištění sekvenačního produktu.

	objem
UV etanol (96%)	49,5 μl
3M octan sodný	1 μl
nuclease-free water	9,5 μl

5.2.6. Sekvenace

Pro sekvenování byly vzorky rozpuštěny ve formamidu. Následně byly vloženy k analýze do sekvenátoru ABI 3130.

5.3. Analýza DNA sekvencí

Chromatogramy vyprodukované automatickým sekvenátorem byly analyzovány v programu Sequencher 4.6 a pořadí bází v něm bylo upraveno na základě srovnání protilehlých čtení struktury řetězce DNA. Po editaci byly sekvence exportovány ve formátu FASTA jako prostý text. Dále byly sekvence alignovány v programu ClustalX spolu s dříve sekvenovanými vzorky rodu *Cautires*. Po těchto úpravách byly sekvence vyexportovány z programu ClustalX ve formátu NEXUS. Pomocí programu Paup 4.0 bylo poté zjištěno zastoupení nukleotidových bází v jednotlivých sekvencích, průměrné zastoupení bází ve všech vzorcích a nekorigované párové genetické vzdálenosti sekvencí. Nakonec byla provedena fylogenetická analýza metodou neighbor-joining (Saitou a Nei, 1987). Metoda neighbor-joining je jednou z metod pro sestavení fylogenetických stromů. Většinou je využívána ke stavbě stromů vycházejících z pořadí bází DNA, nebo pořadí aminokyselin proteinů. Aby mohl být strom sestaven, je pro postup metody nutná znalost vzdáleností všech taxonů mezi sebou (Saitou a Nei, 1987).

6. VÝSLEDKY

Celkem bylo získáno 82 sekvencí fragmentu COI, tRNA-Leu a COII v délce 755–1191 bází. V zastoupení nukleotidových bází, získaném pomocí programu Paup 4.0, převažoval komplementární pár adenin-thymin nad párem cytosin-guanin. Frekvence bází A přitom kolísala od 34,10 % (TV0063) po 39,26 % (TV0016), bází T od 31,30 % (TV0016) po 39,74 % (TV0020), bází C od 14,14 % (TV0067) po 19,56 % (TV0042) a frekvence bází G od 9,55 % (TV0020) po 12,72 % (TV0022). Průměrné zastoupení bází tohoto fragmentu ve všech vzorcích bylo: A $36,12 \pm 0,93$ %, T $35,26 \pm 1,80$ %, C $17,45 \pm 1,50$ % a G $11,17 \pm 0,62$ %. Zastoupení bází všech studovaných jedinců je uvedeno v tabulce 5.

Metodou neighbor-joining byl získán strom uvedený na obrázku 1. Na základě nekorigované párové genetické vzdálenosti do 3 % a morfologie bylo v sekvenovaném vzorku identifikováno 40 biologických druhů, které jsou ve fylogenetickém stromu označeny písmeny A–AN. Maximální nekorigované genetické vzdálenosti dosahovaly hodnot přes 22 %. Nejvyšší vzdálenost 22,3 % byla zjištěna mezi vzorky TV0090 a TV0063 (tab. 6).

7. DISKUZE

Studium diverzity naráží na velmi značnou pracnost tradičních taxonomických metod používajících srovnávací morfologii a v současnosti jsou zaváděny postupy využívající strukturu DNA jako alternativní přístup. V této studii je studována diverzita rodu *Cautires* Waterhouse, 1879 ve východní Asii na základě sekvence fragmentu COI mtDNA.

Pro odhad diverzity této skupiny ve východní Asii bylo využito sekvencí genu COI, který je vhodným markerem pro fylogenetické analýzy (Hebert et al., 2003), dále údajů o geografickém rozšíření studovaných jedinců a vnějších morfologických znaků. Podle zmíněných kritérií bylo v této studii identifikováno 40 druhů rodu *Cautires*. Takto vysoký počet druhů je ve značném kontrastu s počtem dosud formálně popsáných druhů a svědčí o nedostatečné znalosti diverzity tohoto rodu ve východní Asii. K vysoké diverzitě přispívá i dvojitý původ fauny východní Asie, orientální a palearktický (Sklenářová et al., 2013). Klima východní Asie je velmi odlišné v jednotlivých oblastech, které mají mírný, subtropický až tropický charakter. Zejména v tropických deštných lesích v Zadní Indii a v jihovýchodní Číně se očekává velmi vysoká biodiverzita řádu Coleoptera (Erwin, 1982). Kontrast dosud známé a skutečné diverzity východní Asie možná lépe vynikne ve světle faktu, že jen tato studie identifikovala 20 druhů z Číny a Hainanu, zatímco formálně popsáno bylo na stejném území do dnešní doby pouze 5 druhů rodu *Cautires*. Jsou to druhy *Cautires procautiroides* Kazantsev, 2002, *Cautires callimarginatus* Kazantsev, 2002, *Cautires miaoensis* Kazantsev, 2002, *Cautires sinensis* Pic, 1925 a *Cautires yunnanus* Bocák a Dudková, 2010 (Kazantsev, 2002; Kleine, 1933; Dudková a Bocák, 2010).

Díky znalosti geografického původu studovaných jedinců lze s využitím fylogenetického stromu a získaných genetických vzdáleností odhadnout vznik současného rozšíření rodu *Cautires* v dané oblasti a diskutovat různé typy speciace nebo jiných diverzifikačních jevů. Na příkladu druhu B, jehož jedinci pocházejí z lokalit v různých čínských provinciích Guangxi a Jiangxi, vzdálených od sebe asi 375 km, lze demonstrovat geografickou separaci populací uvnitř jednoho druhu, vedoucí k omezenému genovému toku. Nejvyšší genetickou vzdálenost tohoto druhu nalezneme (v tabulce 6) mezi jedincem označeným TV0006 z Jiangxi, a terminály TV0026, TV0027 a TV0031. Její hodnota je 2,0 %.

V jiných případech došlo pravděpodobně vlivem geografické separace ke speciaci (vzniku nového druhu). Jako příklad mohou sloužit druhy E (TV0063) a F (terminály TV0070 a TV0071), kdy jedinec druhu E pochází z provincie Guizhou, z lokality vzdálené téměř 300 km od místa nálezu jedinců druhu F v provincii Guangxi. Tyto dva druhy jsou si morfologicky velmi podobné a zřejmě by v systému vytvořeném pouze na základě vnějších morfologických znaků byly považovány za jeden druh, ale pozice na fylogenetickém stromu odpovídá samostatným druhům (viz obr. 1), a genetická vzdálenost 5,7 % je nad hranicí obecně přijímanou za genetickou vzdálenost samostatných druhů, tedy nad hranicí 3,0 % (Hebert et al., 2003). Poslední uvedený případ tak demonstruje přínos molekulárních metod pro systematiku obtížně morfologicky definovatelných druhů.

Další druhy, konkrétně K a L, které byly identifikovány díky analýze sekvencí mtDNA fragmentu COI, jsou reprezentovány na fylogenetickém stromu terminály TV0079 a TV0093. Tyto druhy, vzhledem ke svému rozšíření, naznačují původ evolučním mechanismem sympatrické speciace. Sympatrická speciace je typ vzniku druhu, při kterém dochází k izolaci populací i přes absenci potenciální geografické bariéry. Oddělení nastává v důsledku ekologických či etologických faktorů, zatímco dané populace obývají po celou dobu trvání speciace stejný biotop (např. Dieckmann a Doebeli, 1999). Jedinci TV0079 a TV0093 pocházejí ze stejné lokality v Laosu a genetická vzdálenost jejich sekvenovaných fragmentů mtDNA byla 4,8 %. Sympatrickou speciací tedy v tomto případě lze předpokládat. Dalšími druhy, jejichž diferenciaci a rozšíření naznačuje možnou sympatrickou speciaci jsou druhy AM a AN, které vznikly na geograficky izolovaném území, ostrově Hainan, který má rozlohu pouze 32 900 km². Přesto došlo ke vzniku dvou druhů s interspecifickou genetickou vzdáleností jedince TV0017 vůči jedincům TV0042, TV0018, TV0024, TV0023 a TV0048 5,1 až 6,1 %.

Nejvyšší vnitrodruhovou variabilitu této studie vykázal druh S, jehož jedinec TV0067 byl geneticky vzdálen od své sesterské skupiny (TV0060 a TV0065) o 3,0, resp. 3,5 %. Byl však s ohledem na morfologii a rozšíření identifikován jako jeden druh s významnou geografickou diverzifikací. Jejich lokality jsou vzdálené asi 800 km. Dalším vnitřně diferencovaným a široce rozšířeným druhem je druh AC, jenž byl nalezen v rezervaci Heishiding v provincii Guangdong (TV0032), a na ostrově Hainan (TV0019 a TV0040). Hodnota genetické vzdálenosti jedinců tohoto druhu je 2,2 %.

V některých případech ale dochází ke genetické diferenciaci bez výraznějšího rozšíření areálu. Jedná se například o druhy AF a AG, jejichž osekvenovaní zástupci i přes genetickou vzdálenost 5,4 % zůstali na území Laosu. U těchto druhů je rovněž zajímavá jejich výrazná morfologická podobnost. Tu si u dvou různých druhů sdílejících geografický areál lze vysvětlit jako důsledek selekce stejného mimetického vzoru (Bocák a Yagi, 2010).

Z ostrova Okinawa pocházející druh AI může podkrýt otázku původu fauny na Japonských ostrovech. Jeho zástupci tvoří sesterskou skupinu druhů z čínských provincií Guangxi, Guizhou, Hubei a z ostrova Hainan, což může poukazovat na jejich palearktický původ. Zajímavý poznatek je také možné učinit o diverzitě na ostrově Hainan. Například druhy I a M jsou sesterskými skupinami druhů z Indie, resp. z Vietnamu, zatímco např. druhy P, AM a AN jsou příbuzní skupinám z kontinentální Číny. Na základě této studie bychom tedy mohli odvodit domněnku, že je fauna Hainanu směsí zástupců rodu *Cautires* s palearktickým i orientálním původem.

Jak je patrné z těchto příkladů, ve východní Asii existuje mnoho formálně nepopsaných druhů rodu *Cautires* Waterhouse, 1879, jejichž diverzita a fylogenetické vztahy jsou prostudovány jen minimálně. Zde uvedené příklady diferenciaci blízkých druhů ukazují na speciaci jak v sympatrii, tak v alopatrii. Podrobnější studium diverzity této oblasti je plánováno v mé navazující diplomové práci.

7. LITERATURA

Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. (2008). *Molecular Biology of the Cell*. 5th Edition. New York: Garland Science. ISBN 978-0-8153-4105-5.

Barnes G. L. (2003). Origins of the Japanese Islands: The New “Big Picture”. *Japan Review*, 15: 3–50.

Bocák L. (2002). Generic revision and phylogenetic analysis of the *Metriorrhynchinae* (Coleoptera: Lycidae). *European Journal of Entomology*, 99: 315–351.

Bocák L., Matsuda K. (2003). Review of immature stages of the family Lycidae (Insecta: Coleoptera). *Journal of Natural History*, 37: 1463–1507.

Bocák L., Bocáková M. (2008). Phylogeny and classification of the family Lycidae (Insecta: Coleoptera). *Annales Zoologici*, 58: 695–720.

Bocák L., Bocáková M., Hunt T., Vogler A. P. (2008). Multiple ancient origins of neoteny in Lycidae (Coleoptera): consequences for ecology and macroevolution. *Proceedings of the Royal Society B–Biological Sciences*, 275: 2015–2023.

Bocák L., Yagi T. (2010). Evolution of mimicry patterns in *Metriorrhynchus* (Coleoptera: Lycidae): The history of dispersal and speciation in Southeast Asia. *The Society for the Study of Evolution. Evolution*, 64: 39–52.

Bocák L., Grebennikov V. V., Sklenářová K. (2014). *Cautires apterus*, a new species and the first record of wingless male Lycidae (Coleoptera) discovered in the North Pare Mountains, Tanzania. *Annales Zoologici*, 64: 1–7.

Dieckmann U., Doebeli M. (1999). On the origin of species by sympatric speciation. *Nature*, 400: 354–357.

Dudková P., Bocák L. (2010). A review of the *Cautires obsoletus* species group from Indo–Burma (Coleoptera: Lycidae). *Zootaxa*, 2527: 28–48

- Erwin T. L. (1982). Tropical forests: their richness in Coleoptera and other arthropod species. *Coleopterists Bulletin*, 36: 74–75.
- Gaston K. J., Spicer J. I. (2004). *Biodiversity: an introduction*, 2nd ed. Blackwell, Malden, Mass.; Oxford. ISBN 9781405118576.
- Hebert P. D. N., Cywinska A., Ball S. a DeWaard J. (2003). Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society B–Biological Sciences*, 270: 313–321.
- Kazantsev S. V. (2002). New and little known species of Lycidae (Coleoptera) from China. *Russian Entomological Journal* 11: 253–263.
- Kleine R. (1933). *Coleopterorum Catalogus auspiciis et auxilio W. Junk editus S. Schenkling. Pars 128: Lycidae*. W. Junk, Berlin.
- Lawrence J. F., Newton A. F. (1982). Evolution and classification of beetles. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13: 261–290.
- Li Y., Gunter N., Hong P., Bocák L. (2015). DNA–based species delimitation separates highly divergent populations within morphological coherent clades of poorly dispersing beetles. *Zoological Journal of the Linnean Society*, doi: 10.1111/zoj.12262.
- Maruyama S., Isozaki Y., Kimura G., Terabayashi M. (1997). *The Island Arc*, 6: 121–142.
- Mayr E. (1968). The role of systematics in biology. *Science*, 159: 595–599.
- Miller R. S. (2002). 59. Lycidae. In: R. H. Arnett, M. C. Thomas, H. Frank and P. E. Skelley (eds.) *American Beetles. Volume 2*. pp. 174–178. CRC Press, Washington, D.C.
- Mora C., Tittensor D. P., Adl S., Simpson A. G. B., Worm B. (2011). How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? *PLoS Biol* 9: e1001127. doi: 10.1371/journal.pbio.1001127.

Saitou N., Nei M. (1987). The neighbor-joining method – a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular Biology and Evolution*, 4: 406–425.

Sklenářová K., Chesters D., Bocák L. (2013). Phylogeography of Poorly Dispersing Net-Winged Beetles: A Role of Drifting India in the Origin of Afrotropical and Oriental Fauna. *PloS ONE*, 8: e67957, 1–11.

Sklenářová K., Kubeček V., Bocák L. (2014). Subtribal classification of Metriorrhynchini (Insecta: Coleoptera: Lycidae): an integrative approach using molecular phylogeny and morphology of adults and larvae. *Arthropod Systematics and Phylogeny*, 72: 37–54.

Taira A. (2001). Tectonic Evolution of the Japanese Island Arc System. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 29: 109–134.

Wong A. T. C. (1996). A new species of neotenus beetle, *Duliticola hoiseni* (Coleoptera: Lycidae) from peninsular Malaysia and Singapore. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 44: 173–187.

8. SEZNAM PŘÍLOH

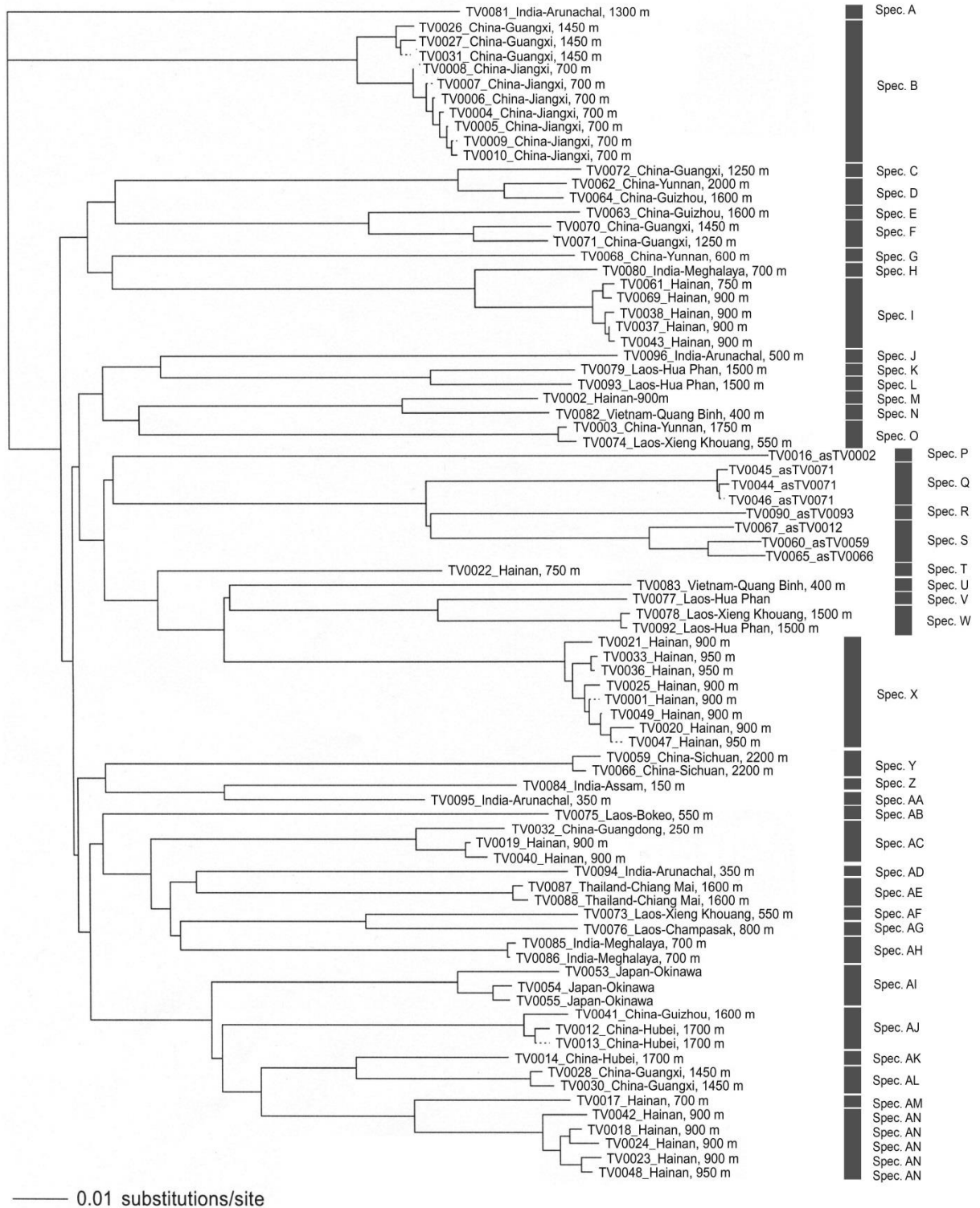
Obrázek 1. Fylogenetický strom sestavený metodou neighbor-joining.

Tabulka 4. Geografický původ sekvenovaných jedinců.

Tabulka 5. Zastoupení nukleotidových bází sekvenovaných jedinců.

Tabulka 6. Nekorigované párové genetické vzdálenosti sekvenovaných jedinců.

NJ



Obr. 1. Fylogenetický strom sestavený metodou neighbor-joining.

Tabulka 4. Geografický původ sekvenovaných jedinců.

Vzorek	Rod	Lokalita
TV0001	<i>Cautires sp.</i>	Čína, provincie Hainan, Jiangfengling, 18°44' S, 108°52' V, 900 m, 11. 4. 2012, Y. Li leg.
TV0002	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44' S, 108°52' V, 900 m, 11. 4. 2012, Y. Li leg.
TV0003	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Yunnan, Pu'er, Laiyanghe, 22°36' S, 101°7' V, 1750 m, 20.–21. 7. 2011, Y. Li leg.
TV0004	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Jiangxi, Jinggangshan, Dachuan, 26°40' S, 114°12' V, 700 m, 29. 5. 2011, LJ Yang leg.
TV0005	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Jiangxi, Jinggangshan, Dachuan, 26°40' S, 114°12' V, 700 m, 29. 5. 2011, LJ Yang leg.
TV0006	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Jiangxi, Jinggangshan, Dachuan, 26°40' S, 114°12' V, 700 m, 29. 5. 2011, LJ Yang leg.
TV0007	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Jiangxi, Jinggangshan, Dachuan, 26°40' S, 114°12' V, 700 m, 29. 5. 2011, LJ Yang leg.
TV0008	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Jiangxi, Jinggangshan, Dachuan, 26°40' S, 114°12' V, 700 m, 29. 5. 2011, LJ Yang leg.
TV0009	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Jiangxi, Jinggangshan, Dachuan, 26°40' S, 114°12' V, 700 m, 29. 5. 2011, LJ Yang leg.
TV0010	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Jiangxi, Jinggangshan, Dachuan, 26°40' S, 114°12' V, 700 m, 29. 5. 2011, LJ Yang leg.
TV0012	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hubei, Dashennongjia, Guanmenshan, 31°25' SZŠ, 110°21' V, 1700 m, 18.–21. 6. 2012, Y. Li leg.
TV0013	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hubei, Dashennongjia, Guanmenshan, 31°25' SZŠ, 110°21' V, 1700 m, 18.–21. 6. 2012, Y. Li leg.
TV0014	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hubei, Dashennongjia, Guanmenshan, 31°25' SZŠ, 110°21' V, 1700 m, 18.–21. 6. 2012, Y. Li leg.
TV0016	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44' S, 108°52'

		V, 900 m, 19. 3. 2011, Y. Li leg.
TV0017	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Bawangling, 19°7'3,83" S, 109°8'51,08" V, 670 m, 8. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0018	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0019	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0020	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, Y. Li leg.
TV0021	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, Y. Li leg.
TV0022	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Limu Shan, 19°9'13,26" S, 109°46'7,17" V, 755 m, 5. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0023	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, Y. Li leg.
TV0024	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, Y. Li leg.
TV0025	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, Y. Li leg.
TV0026	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangxi, Xing'an, Maoershan, Jiuniutan to Sanjiangyuan, 25°54' S, 110°26' V, 1100–1800 m, 31. 5. – 2. 6., 2012, Y. Li a Z. H. Liu leg.
TV0027	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangxi, Xing'an, Maoershan, Jiuniutan to Sanjiangyuan, 25°54' S, 110°26' V, 1100–1800 m, 31. 5. – 2. 6., 2012, Y. Li a Z. H. Liu leg.
TV0028	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangxi, Xing'an, Maoershan, Jiuniutan to Sanjiangyuan, 25°54' S, 110°26' V, 1100–1800 m, 31. 5. – 2. 6., 2012, Y. Li a Z. H. Liu leg.
TV0030	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangxi, Xing'an, Maoershan, Jiuniutan to Sanjiangyuan, 25°54' S, 110°26' V, 1100–1800 m,

		31. 5. – 2. 6., 2012, Y. Li a Z. H. Liu leg.
TV0031	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangxi, Xing'an, Maoershan, Jiuniutan to Sanjiangyuan, 25°54' S, 110°26' V, 1100–1800 m, 31. 5. – 2. 6., 2012, Y. Li a Z. H. Liu leg.
TV0032	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangdong, Heishiding, 23°28' S, 111°54' V, 250 m, červen 2011, Y. Li leg.
TV0033	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling Bishu_vila (hotel resort), 18°44'40,36" S, 108°50'41,24" V, 945 m, 9. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0036	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling Bishu_vila (hotel resort), 18°44'40,36" S, 108°50'41,24" V, 945 m, 9. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0037	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0038	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0040	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, Y. Li leg.
TV0041	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guizhou, Leishan, Leigongshan nat. res., 26°22' S, 108°12' V, 1500–1700 m, 5.–6. 6. 2012, Y. Li a Z. H. Liu leg.
TV0042	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0043	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 10. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0044	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangxi, Tianlin, Cengwanglaoshan, 24°25' S, 106°23' V, 1250 m, 5. 5. 2012, Y. Li leg.
TV0045	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangxi, Tianlin, Cengwanglaoshan, 24°25' S, 106°23' V, 1250 m, 5. 5. 2012, Y. Li leg.
TV0046	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangxi, Tianlin, Cengwanglaoshan, 24°25' S, 106°23' V, 1250 m, 5. 5. 2012, Y. Li leg.
TV0047	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling Bishu_vila (hotel resort), 18°44'40,36" S, 108°50'41,24" V, 945 m,

		9. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0048	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling Bishu_vila (hotel resort), 18°44'40,36" S, 108°50'41,24" V, 945 m, 9. 5. 2011, V. Kubeček leg.
TV0049	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 9.–10. 5. 2011, Y. Li leg.
TV0053	<i>Cautires sp.</i>	Japonsko, prefektura Okinawa, Okinawa isl., Kunigamiutsa, Aha, 22. 5. 2012, K. Sugino leg.
TV0054	<i>Cautires sp.</i>	Japonsko, pref. Okinawa, Okinawa-jima isl., Ogimison, Mt. Kugani-dake, 18. 4. 2012, K. Matsuda leg.
TV0055	<i>Cautires sp.</i>	Japonsko, pref. Okinawa, Okinawa-jima isl., Ogimison, Mt. Kugani-dake, 18. 4. 2012, K. Matsuda leg.
TV0059	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Sichuan, Ya'an, Tianquan, Labahe, 30°11' S, 102°26' V, 1900–2500 m
TV0060	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Sichuan, Ya'an, Tianquan, Labahe, 30°11' S, 102°26' V, 1900–2500 m
TV0061	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Limu Shan, 19°9'13,26" S, 109°46'7,17" V, 755 m, 4.–6. 5. 2011, Y. Li leg.
TV0062	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Yunnan, Dali, Jiushan, 25°58' S, 100°23' V, 2000 m, 29.–30. 6. 2012, Y. Li leg.
TV0063	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guizhou, Leishan, Leigongshan nat. res., 26°22' S, 108°12' V, 1500–1700 m, 5.–6. 6. 2012, Y. Li a Z. H. Liu leg.
TV0064	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guizhou, Leishan, Leigongshan nat. res., 26°22' S, 108°12' V, 1500–1700 m, 5.–6. 6. 2012, Y. Li a Z. H. Liu leg.
TV0065	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Sichuan, Aba, Wolong nat. res., Wuyipeng, 31°00' S, 103°10' V, 2100–2500 m, 11.–12. 7. 2012, Y. Li leg.
TV0066	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Sichuan, Aba, Wolong nat. res., Wuyipeng, 31°00' S, 103°10' V, 2100–2500 m, 11.–12. 7. 2012, Y. Li leg.
TV0067	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hubei, Dashennongjia, Guanmenshan,

		31°25' S, 110°21' V, 1700 m, 18.–21. 6. 2012, Y. Li leg.
TV0068	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Yunnan, Menglun, Banna botanical garden, 21°55' S, 101°16' V, 600 m, 25. 7. 2011, Y. Li leg.
TV0069	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Hainan, Jiangfengling, 18°44'8,34" S, 108°52'6,59" V, 905 m, 9.–10. 5. 2011, Y. Li leg.
TV0070	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangxi, Xing'an, Maoershan, Jiuniutan to Sanjiangyuan, 25°54' S, 110°26' V, 1100–1800 m, 31. 5. – 2. 6., 2012, Y. Li a Z. H. Liu leg.
TV0071	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangxi, Tianlin, Cengwanglaoshan, 24°25' S, 106°23' V, 1250 m, 5. 5. 2012, Y. Li leg.
TV0072	<i>Cautires sp.</i>	Čína, prov. Guangxi, Tianlin, Cengwanglaoshan, 24°25' S, 106°23' V, 1250 m, 5. 5. 2012, Y. Li leg.
TV0073	<i>Cautires sp.</i>	Laos, prov. Xieng Khouang, 19°00–03' S, 103°22–25' V, Ban Thaviang env., 550 m, 18. 5. 2010, M. Geiser a D. Hauck leg. (LOAN)
TV0074	<i>Cautires sp.</i>	Laos, prov. Xieng Khouang, 19°00–03' S, 103°22–25' V, Ban Thaviang env., 550 m, 18. 5. 2010, M. Geiser a D. Hauck leg. (LOAN)
TV0075	<i>Cautires sp.</i>	NHMB Basel, LAOS 2012 expedition; Laos, prov. Bokeo, Nam Kan NPA, BAN TOUP env., 20°28' S, 100°47–48' V, 500–600 m, 5. 5. 2012, M. Geiser leg. (LOAN)
TV0076	<i>Cautires sp.</i>	Laos, prov. Champasak, 15°02' S, 106°31' V, 780 m, Ban Nong Panouan env., 13. 6. 2010, M. Geiser a D. Hauck leg. (LOAN)
TV0077	<i>Cautires sp.</i>	SV Laos, prov. Hua Phan, 20,12° S, 104,00° V, Ban Saluey – Phu Pan Mts., 15. 6. 2012, V. Kubáň leg.; Primary mountain forest, individual collecting, Laos 2012, Expedition National Museum Prague, Czech republic
TV0078	<i>Cautires sp.</i>	SV Laos, prov. Xieng Khouang, ≈ 19°38,20' S,

TV0079	<i>Cautires sp.</i>	103°20,20' V, Phonsavan (30 km SV): Phou Sane Mt., ≈1400–1600m, 10.–30. 5. 2009, V. Kubáň leg. Laos, prov. Hou Phan, 20°13'14" S, 103°59'59" V, 1490 m, Phou Pané Mt., 1.–16. 6. 2009, V. Kubáň leg.
TV0080	<i>Cautires sp.</i>	SV Indie, Meghalaya, JZ od Cherrapunjee, 25°13–14' S, 91°40' V, 500–950 m, 29. 4. – 22. 5. 2005, L. Dembický leg.
TV0081	<i>Cautires sp.</i>	SV Indie, Arunachal Pradesh, okolí Hunli, 28°19'32" S, 95°57'31" V, 1300±100 m, 26. 5. – 1. 6. 2012, L. Dembický leg.
TV0082	<i>Cautires sp.</i>	Sev. Vietnam, prov. Quang Binh, 1km S od Cha Lo, hraniční oblast Vietnam-Laos 17°41'22" S, 105°45'45" V, 400 m, 11.–24. 4. 2010, L. Dembický leg.; VN 1/2010 MZM Expedition
TV0083	<i>Cautires sp.</i>	S Vietnam, prov. Quang Binh, 1km S od Cha Lo, hraniční oblast Vietnam-Laos 17°41'22" S, 105°45'45" V, 400 m, 11.–24. 4. 2010, L. Dembický leg.; VN 1/2010 MZM Expedition
TV0084	<i>Cautires sp.</i>	SV Indie, Assam, Nameri nat. p., 14 km SV Ba'ipara 26°56' S, 92°49' V, 150±50 m, 25. 5. 2005, L. Dembický leg.
TV0085	<i>Cautires sp.</i>	SV Indie, Meghalaya, JZ od Cherrapunjee, 25°13–14' S, 91°40' V, 500–950 m, 29. 4. – 22. 5. 2005, L. Dembický leg.
TV0086	<i>Cautires sp.</i>	SV Indie, Meghalaya, JZ od Cherrapunjee, 25°13–14' S, 91°40' V, 500–950 m, 29. 4. – 22. 5. 2005, L. Dembický leg.
TV0087	<i>Cautires sp.</i>	Thajsko, prov. Chiang Mai, region Ang Khang, 19°53'45" S, 99°02'45" V, 1600±100 m, 2.–7. 5. 2009, L. Dembický leg.
TV0088	<i>Cautires sp.</i>	Thajsko, prov. Chiang Mai, region Ang Khang, 19°53'45" S, 99°02'45" V, 1600±100 m, 2.–7. 5.

		2009, L. Dembický leg.
TV0090	<i>Cautires sp.</i>	SV Indie, Meghalaya, JZ od Cherrapunjee, 25°13–14' S, 91°40' V, 500–950 m, 29. 4. – 22. 5. 2005, L. Dembický leg.
TV0092	<i>Cautires sp.</i>	SV Indie, Meghalaya, JZ od Cherrapunjee, 25°13–14' S, 91°40' V, 500–950 m, 29. 4. – 22. 5. 2005, L. Dembický leg.
TV0093	<i>Cautires sp.</i>	SV Indie, Meghalaya, JZ od Cherrapunjee, 25°13–14' S, 91°40' V, 500–950 m, 29. 4. – 22. 5. 2005, L. Dembický leg.
TV0094	<i>Cautires sp.</i>	SV Indie, Z Arunachal Pr., 8 km J od Jamiri – okolí Sessa, 27°07'–09' S, 92°34' V, 350±50 m, 26. 5.–4. 6. 2005, L. Dembický leg.
TV0095	<i>Cautires sp.</i>	SV Indie, Meghalaya, JZ od Cherrapunjee, 25°13–14' S, 91°40' V, 500–950 m, 29. 4. – 22. 5. 2005, L. Dembický leg.
TV0096	<i>Cautires sp.</i>	SV Indie, Arunachal Pr., okolí Rong, 28°08' S, 95°50' V, 500 m, 25. 5. 2007, L. Dembický leg.

Tabulka 5. Zastoupení nukleotidových bází sekvenovaných jedinců.

Vzorek	A	C	G	T	Počet pozic
TV0001	0,36168	0,14593	0,10743	0,38496	1117
TV0002	0,35695	0,16467	0,10488	0,37351	1087
TV0003	0,36765	0,15993	0,10662	0,36581	1088
TV0004	0,37149	0,18775	0,10141	0,33936	996
TV0005	0,37226	0,18762	0,10279	0,33733	1002
TV0006	0,36654	0,18472	0,10832	0,34043	1034
TV0007	0,36803	0,18216	0,11152	0,33829	1076
TV0008	0,37030	0,18148	0,10907	0,33914	1091
TV0009	0,37174	0,18737	0,10120	0,33968	998
TV0010	0,37131	0,18565	0,09916	0,34388	948
TV0012	0,36162	0,19293	0,10303	0,34242	990
TV0013	0,36290	0,18728	0,11201	0,33781	1116
TV0014	0,35964	0,18655	0,11839	0,33543	1115
TV0016	0,39259	0,18796	0,10648	0,31296	1080
TV0017	0,34907	0,18967	0,12021	0,34105	1123
TV0018	0,34790	0,19625	0,12221	0,33363	1121
TV0019	0,37265	0,17337	0,11349	0,34048	1119
TV0020	0,35874	0,14837	0,09553	0,39736	984
TV0021	0,36163	0,14589	0,10698	0,38550	1131
TV0022	0,35762	0,16689	0,12715	0,34834	755
TV0023	0,34779	0,19558	0,12389	0,33274	1130
TV0024	0,35201	0,19440	0,11996	0,33363	1142
TV0025	0,36187	0,14740	0,10591	0,38482	1133
TV0026	0,36962	0,17998	0,11326	0,33714	1139
TV0027	0,36920	0,18023	0,11024	0,34033	1143
TV0028	0,36388	0,19295	0,11542	0,32775	1135
TV0030	0,36292	0,19156	0,11424	0,33128	1138
TV0031	0,37014	0,17738	0,11312	0,33937	1105
TV0032	0,37313	0,17735	0,11326	0,33626	1139
TV0033	0,36138	0,14615	0,10806	0,38441	1129
TV0036	0,36011	0,14651	0,10768	0,38570	1133

TV0037	0,36099	0,18094	0,11386	0,34422	1133
TV0038	0,36155	0,18078	0,11287	0,34480	1134
TV0040	0,36775	0,17633	0,10905	0,34687	862
TV0041	0,36045	0,18285	0,11724	0,33946	1143
TV0042	0,34890	0,19559	0,12159	0,33392	1135
TV0043	0,36123	0,18062	0,11366	0,34449	1135
TV0044	0,36884	0,15757	0,10739	0,36620	1136
TV0045	0,36782	0,15915	0,10698	0,36605	1131
TV0046	0,36718	0,15684	0,10789	0,36809	1103
TV0047	0,35784	0,14792	0,10629	0,38795	1129
TV0048	0,34925	0,19540	0,12202	0,33333	1131
TV0049	0,35928	0,14661	0,10588	0,38824	1105
TV0053	0,35119	0,18613	0,11589	0,34680	1139
TV0054	0,36092	0,18134	0,11092	0,34683	1136
TV0055	0,36050	0,17715	0,11249	0,34987	1129
TV0059	0,34748	0,16976	0,12113	0,36163	1131
TV0060	0,35777	0,15106	0,10512	0,38604	1132
TV0061	0,35954	0,18286	0,11307	0,34452	1132
TV0062	0,36356	0,16637	0,11180	0,35827	1136
TV0063	0,34097	0,17621	0,11982	0,36300	1135
TV0064	0,36661	0,16166	0,11307	0,35866	1132
TV0065	0,36106	0,14779	0,10442	0,38673	1130
TV0066	0,34832	0,17019	0,11993	0,36155	1134
TV0067	0,35721	0,14143	0,10698	0,39438	1103
TV0068	0,32979	0,18617	0,11702	0,36702	1128
TV0069	0,35884	0,18206	0,11434	0,34477	1137
TV0070	0,34810	0,17272	0,11426	0,36492	1129
TV0071	0,34598	0,17299	0,11474	0,36628	1133
TV0072	0,35891	0,16138	0,11817	0,36155	1134
TV0073	0,35398	0,17080	0,11947	0,35575	1130
TV0074	0,37080	0,16195	0,10973	0,35752	1130
TV0075	0,38087	0,18246	0,10629	0,33038	1129
TV0076	0,35601	0,18463	0,11396	0,34541	1132

TV0077	0,36149	0,18664	0,10314	0,34872	1018
TV0078	0,36484	0,18375	0,11219	0,33922	1132
TV0079	0,36372	0,17080	0,10708	0,35841	1130
TV0080	0,34528	0,18757	0,11708	0,35006	837
TV0081	0,37974	0,18767	0,10661	0,32599	1135
TV0082	0,36292	0,16872	0,10545	0,36292	1138
TV0083	0,35618	0,16321	0,11903	0,36159	1109
TV0084	0,35891	0,17372	0,11111	0,35626	1134
TV0085	0,36149	0,18983	0,11535	0,33333	1101
TV0086	0,36240	0,18892	0,11535	0,33333	1101
TV0087	0,36708	0,17606	0,11180	0,34507	1136
TV0088	0,37080	0,17611	0,11062	0,34248	1130
TV0090	0,35979	0,17019	0,10229	0,36772	1134
TV0092	0,36251	0,18479	0,11229	0,34041	1131
TV0093	0,36380	0,17014	0,11222	0,35385	1105
TV0094	0,34867	0,18761	0,12301	0,34071	1130
TV0095	0,36570	0,15245	0,10980	0,37205	1102
TV0096	0,36074	0,18126	0,10698	0,35102	1131
Průměr	0,36117	0,17454	0,11166	0,35263	1101

Tabulka 6. Nekorigované párové genetické vzdálenosti sekvenovaných jedinců.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	16
TV0001	-													
TV0002	0.146	-												
TV0003	0.154	0.122	-											
TV0004	0.152	0.144	0.128	-										
TV0005	0.154	0.146	0.129	0.001	-									
TV0006	0.154	0.147	0.128	0.003	0.001	-								
TV0007	0.154	0.146	0.129	0.001	0	0.001	-							
TV0008	0.153	0.144	0.126	0.001	0.003	0.004	0.003	-						
TV0009	0.154	0.146	0.129	0.001	0	0.001	0	0.003	-					
TV0010	0.154	0.146	0.129	0.001	0	0.001	0	0.003	0	-				
TV0012	0.15	0.131	0.154	0.146	0.147	0.146	0.147	0.144	0.147	0.147	-			
TV0013	0.15	0.131	0.154	0.146	0.147	0.146	0.147	0.144	0.147	0.147	0	-		
TV0014	0.138	0.149	0.16	0.139	0.14	0.139	0.14	0.137	0.14	0.14	0.077	0.077	-	
TV0016	0.172	0.179	0.17	0.17	0.171	0.17	0.171	0.168	0.171	0.171	0.161	0.161	0.164	-
TV0017	0.163	0.146	0.144	0.14	0.141	0.143	0.141	0.138	0.141	0.141	0.111	0.111	0.091	0.16
TV0018	0.165	0.163	0.153	0.144	0.146	0.147	0.146	0.142	0.146	0.146	0.107	0.107	0.09	0.159
TV0019	0.136	0.113	0.138	0.13	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.106	0.106	0.108	0.15
TV0020	0	0.146	0.154	0.152	0.154	0.154	0.154	0.153	0.154	0.154	0.15	0.15	0.138	0.172
TV0021	0.001	0.144	0.152	0.15	0.152	0.152	0.152	0.151	0.152	0.152	0.148	0.148	0.137	0.17
TV0022	0.116	0.134	0.143	0.142	0.144	0.145	0.144	0.14	0.144	0.144	0.135	0.135	0.142	0.15
TV0023	0.167	0.166	0.154	0.144	0.146	0.147	0.146	0.142	0.146	0.146	0.106	0.106	0.09	0.163
TV0024	0.163	0.167	0.156	0.147	0.149	0.151	0.149	0.146	0.149	0.149	0.104	0.104	0.087	0.161
TV0025	0	0.146	0.154	0.152	0.154	0.154	0.154	0.153	0.154	0.154	0.15	0.15	0.138	0.172
TV0026	0.147	0.137	0.134	0.018	0.019	0.02	0.019	0.019	0.019	0.019	0.142	0.142	0.13	0.166
TV0027	0.147	0.137	0.134	0.018	0.019	0.02	0.019	0.019	0.019	0.019	0.142	0.142	0.13	0.166
TV0028	0.158	0.152	0.16	0.139	0.141	0.139	0.141	0.137	0.141	0.141	0.088	0.088	0.052	0.16
TV0030	0.158	0.152	0.16	0.139	0.141	0.139	0.141	0.137	0.141	0.141	0.088	0.088	0.052	0.16
TV0031	0.147	0.137	0.134	0.018	0.019	0.02	0.019	0.019	0.019	0.019	0.142	0.142	0.13	0.166
TV0032	0.143	0.11	0.137	0.13	0.132	0.132	0.132	0.128	0.132	0.132	0.116	0.116	0.12	0.148
TV0033	0	0.146	0.154	0.152	0.154	0.154	0.154	0.153	0.154	0.154	0.15	0.15	0.138	0.172

TV0036	0.001	0.145	0.152	0.151	0.152	0.152	0.152	0.151	0.152	0.152	0.148	0.148	0.137	0.17
TV0037	0.177	0.17	0.184	0.159	0.161	0.159	0.161	0.157	0.161	0.161	0.166	0.166	0.171	0.177
TV0038	0.177	0.17	0.184	0.159	0.161	0.159	0.161	0.157	0.161	0.161	0.162	0.162	0.171	0.179
TV0040	0.135	0.113	0.138	0.128	0.127	0.127	0.127	0.126	0.127	0.127	0.106	0.106	0.104	0.15
TV0041	0.155	0.136	0.152	0.147	0.149	0.147	0.149	0.146	0.149	0.149	0.005	0.005	0.082	0.159
TV0042	0.16	0.16	0.151	0.142	0.144	0.145	0.144	0.14	0.144	0.144	0.101	0.101	0.09	0.156
TV0043	0.175	0.168	0.182	0.158	0.159	0.158	0.159	0.156	0.159	0.159	0.164	0.164	0.172	0.177
TV0044	0.178	0.189	0.189	0.181	0.182	0.182	0.182	0.179	0.182	0.182	0.177	0.177	0.171	0.212
TV0045	0.178	0.189	0.189	0.181	0.182	0.182	0.182	0.179	0.182	0.182	0.177	0.177	0.171	0.212
TV0046	0.179	0.189	0.189	0.181	0.182	0.182	0.182	0.179	0.182	0.182	0.179	0.179	0.173	0.212
TV0047	0	0.146	0.154	0.152	0.154	0.154	0.154	0.153	0.154	0.154	0.15	0.15	0.138	0.172
TV0048	0.166	0.166	0.153	0.146	0.147	0.149	0.147	0.144	0.147	0.147	0.104	0.104	0.089	0.161
TV0049	0	0.146	0.154	0.152	0.154	0.154	0.154	0.153	0.154	0.154	0.15	0.15	0.138	0.172
TV0053	0.158	0.149	0.149	0.153	0.155	0.155	0.155	0.151	0.155	0.155	0.097	0.097	0.089	0.165
TV0054	0.159	0.152	0.154	0.155	0.156	0.156	0.156	0.153	0.156	0.156	0.098	0.098	0.084	0.156
TV0055	0.159	0.153	0.153	0.156	0.158	0.158	0.158	0.154	0.158	0.158	0.1	0.1	0.086	0.158
TV0059	0.188	0.143	0.175	0.167	0.165	0.167	0.165	0.167	0.165	0.165	0.162	0.162	0.165	0.173
TV0060	0.188	0.192	0.184	0.186	0.184	0.186	0.184	0.184	0.184	0.184	0.189	0.189	0.194	0.209
TV0061	0.177	0.17	0.184	0.159	0.161	0.159	0.161	0.157	0.161	0.161	0.166	0.166	0.174	0.179
TV0062	0.151	0.151	0.164	0.147	0.148	0.147	0.148	0.145	0.148	0.148	0.119	0.119	0.12	0.179
TV0063	0.165	0.167	0.173	0.16	0.161	0.16	0.161	0.16	0.161	0.161	0.154	0.154	0.14	0.164
TV0064	0.153	0.153	0.164	0.154	0.155	0.154	0.155	0.152	0.155	0.155	0.125	0.125	0.124	0.176
TV0065	0.173	0.199	0.182	0.184	0.182	0.184	0.182	0.182	0.182	0.182	0.192	0.192	0.195	0.212
TV0066	0.188	0.143	0.175	0.167	0.165	0.167	0.165	0.167	0.165	0.165	0.162	0.162	0.165	0.173
TV0067	0.175	0.203	0.2	0.188	0.186	0.188	0.186	0.186	0.186	0.186	0.192	0.192	0.177	0.205
TV0068	0.178	0.152	0.178	0.152	0.153	0.155	0.153	0.152	0.153	0.153	0.135	0.135	0.143	0.183
TV0069	0.175	0.168	0.182	0.158	0.159	0.158	0.159	0.156	0.159	0.159	0.164	0.164	0.172	0.177
TV0070	0.169	0.15	0.16	0.157	0.159	0.159	0.159	0.157	0.159	0.159	0.152	0.152	0.141	0.162
TV0071	0.162	0.157	0.161	0.154	0.156	0.156	0.156	0.154	0.156	0.156	0.145	0.145	0.13	0.169
TV0072	0.15	0.159	0.185	0.151	0.152	0.151	0.152	0.151	0.152	0.152	0.132	0.132	0.129	0.196
TV0073	0.151	0.157	0.144	0.148	0.15	0.152	0.15	0.149	0.15	0.15	0.139	0.139	0.125	0.155
TV0074	0.154	0.122	0.003	0.128	0.13	0.128	0.13	0.126	0.13	0.13	0.157	0.157	0.164	0.174
TV0075	0.166	0.145	0.157	0.155	0.157	0.155	0.157	0.153	0.157	0.157	0.133	0.133	0.128	0.155
TV0076	0.158	0.16	0.167	0.15	0.152	0.153	0.152	0.15	0.152	0.152	0.141	0.141	0.136	0.161

TV0077	0.109	0.154	0.132	0.151	0.149	0.147	0.149	0.149	0.149	0.149	0.156	0.156	0.151	0.164
TV0078	0.107	0.167	0.15	0.147	0.146	0.146	0.146	0.145	0.146	0.146	0.16	0.16	0.159	0.183
TV0079	0.163	0.137	0.17	0.152	0.154	0.155	0.154	0.15	0.154	0.154	0.145	0.145	0.15	0.179
TV0080	0.173	0.162	0.181	0.158	0.16	0.161	0.16	0.156	0.16	0.16	0.15	0.15	0.145	0.175
TV0081	0.174	0.149	0.149	0.135	0.137	0.137	0.137	0.133	0.137	0.137	0.121	0.121	0.134	0.165
TV0082	0.153	0.034	0.122	0.147	0.149	0.151	0.149	0.146	0.149	0.149	0.144	0.144	0.157	0.175
TV0083	0.113	0.175	0.175	0.179	0.181	0.183	0.181	0.178	0.181	0.181	0.165	0.165	0.158	0.2
TV0084	0.153	0.131	0.146	0.132	0.133	0.135	0.133	0.13	0.133	0.133	0.144	0.144	0.13	0.16
TV0085	0.163	0.134	0.132	0.145	0.147	0.145	0.147	0.143	0.147	0.147	0.12	0.12	0.137	0.168
TV0086	0.16	0.131	0.132	0.145	0.147	0.145	0.147	0.143	0.147	0.147	0.12	0.12	0.133	0.17
TV0087	0.136	0.117	0.132	0.132	0.134	0.136	0.134	0.133	0.134	0.134	0.141	0.141	0.129	0.158
TV0088	0.14	0.12	0.135	0.136	0.137	0.139	0.137	0.136	0.137	0.137	0.144	0.144	0.133	0.159
TV0090	0.201	0.171	0.168	0.169	0.171	0.173	0.171	0.167	0.171	0.171	0.205	0.205	0.2	0.206
TV0092	0.107	0.167	0.15	0.147	0.146	0.146	0.146	0.145	0.146	0.146	0.16	0.16	0.159	0.183
TV0093	0.165	0.139	0.166	0.145	0.146	0.148	0.146	0.143	0.146	0.146	0.149	0.149	0.151	0.169
TV0094	0.14	0.146	0.16	0.147	0.149	0.15	0.149	0.145	0.149	0.149	0.134	0.134	0.14	0.164
TV0095	0.126	0.111	0.128	0.131	0.132	0.134	0.132	0.129	0.132	0.132	0.111	0.111	0.115	0.171
TV0096	0.147	0.138	0.155	0.156	0.157	0.159	0.157	0.154	0.157	0.157	0.157	0.157	0.148	0.184

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	30	31
TV0017	-													
TV0018	0.054	-												
TV0019	0.136	0.136	-											
TV0020	0.163	0.165	0.136	-										
TV0021	0.161	0.163	0.135	0.001	-									
TV0022	0.163	0.16	0.116	0.116	0.115	-								
TV0023	0.06	0.007	0.136	0.167	0.165	0.163	-							
TV0024	0.06	0.008	0.134	0.163	0.162	0.165	0.004	-						
TV0025	0.163	0.165	0.136	0	0.001	0.116	0.167	0.163	-					
TV0026	0.139	0.148	0.124	0.147	0.145	0.128	0.148	0.148	0.147	-				
TV0027	0.139	0.148	0.124	0.147	0.145	0.128	0.148	0.148	0.147	0	-			
TV0028	0.092	0.089	0.116	0.158	0.156	0.162	0.09	0.089	0.158	0.137	0.137	-		
TV0030	0.092	0.089	0.116	0.158	0.156	0.162	0.09	0.089	0.158	0.137	0.137	0	-	

TV0031	0.139	0.148	0.124	0.147	0.145	0.128	0.148	0.148	0.147	0	0	0.137	0.137	-
TV0032	0.141	0.142	0.022	0.143	0.141	0.122	0.142	0.141	0.143	0.128	0.128	0.117	0.117	0.128
TV0033	0.163	0.165	0.136	0	0.001	0.116	0.167	0.163	0	0.147	0.147	0.158	0.158	0.147
TV0036	0.161	0.163	0.135	0.001	0.003	0.115	0.166	0.162	0.001	0.145	0.145	0.156	0.156	0.145
TV0037	0.169	0.174	0.151	0.177	0.175	0.188	0.176	0.174	0.177	0.156	0.156	0.162	0.162	0.156
TV0038	0.169	0.174	0.147	0.177	0.175	0.185	0.176	0.174	0.177	0.156	0.156	0.162	0.162	0.156
TV0040	0.136	0.132	0.003	0.135	0.133	0.116	0.132	0.131	0.135	0.123	0.123	0.112	0.112	0.123
TV0041	0.111	0.111	0.11	0.155	0.153	0.137	0.109	0.107	0.155	0.143	0.143	0.088	0.088	0.143
TV0042	0.051	0.005	0.129	0.16	0.158	0.156	0.009	0.011	0.16	0.147	0.147	0.089	0.089	0.147
TV0043	0.168	0.172	0.149	0.175	0.173	0.187	0.174	0.172	0.175	0.154	0.154	0.164	0.164	0.154
TV0044	0.171	0.182	0.171	0.178	0.176	0.182	0.18	0.178	0.178	0.178	0.178	0.189	0.189	0.178
TV0045	0.171	0.182	0.171	0.178	0.176	0.182	0.18	0.178	0.178	0.178	0.178	0.189	0.189	0.178
TV0046	0.173	0.184	0.173	0.179	0.177	0.182	0.182	0.18	0.179	0.178	0.178	0.191	0.191	0.178
TV0047	0.163	0.165	0.136	0	0.001	0.116	0.167	0.163	0	0.147	0.147	0.158	0.158	0.147
TV0048	0.061	0.008	0.134	0.166	0.164	0.165	0.001	0.003	0.166	0.15	0.15	0.092	0.092	0.15
TV0049	0.163	0.165	0.136	0	0.001	0.116	0.167	0.163	0	0.147	0.147	0.158	0.158	0.147
TV0053	0.104	0.107	0.123	0.158	0.156	0.161	0.107	0.103	0.158	0.153	0.153	0.103	0.103	0.153
TV0054	0.107	0.111	0.118	0.159	0.157	0.156	0.111	0.108	0.159	0.149	0.149	0.098	0.098	0.149
TV0055	0.109	0.113	0.12	0.159	0.157	0.157	0.113	0.11	0.159	0.151	0.151	0.1	0.1	0.151
TV0059	0.177	0.179	0.136	0.188	0.186	0.165	0.185	0.183	0.188	0.165	0.165	0.176	0.176	0.165
TV0060	0.185	0.201	0.177	0.188	0.186	0.192	0.199	0.197	0.188	0.189	0.189	0.206	0.206	0.189
TV0061	0.169	0.174	0.151	0.177	0.175	0.188	0.176	0.174	0.177	0.156	0.156	0.165	0.165	0.156
TV0062	0.157	0.157	0.134	0.151	0.149	0.166	0.154	0.15	0.151	0.148	0.148	0.134	0.134	0.148
TV0063	0.147	0.165	0.142	0.165	0.163	0.197	0.166	0.165	0.165	0.159	0.159	0.142	0.142	0.159
TV0064	0.158	0.155	0.131	0.153	0.151	0.163	0.156	0.155	0.153	0.155	0.155	0.134	0.134	0.155
TV0065	0.177	0.198	0.181	0.173	0.171	0.194	0.198	0.194	0.173	0.186	0.186	0.202	0.202	0.186
TV0066	0.177	0.179	0.136	0.188	0.186	0.165	0.185	0.183	0.188	0.165	0.165	0.176	0.176	0.165
TV0067	0.186	0.198	0.169	0.175	0.173	0.186	0.196	0.194	0.175	0.182	0.182	0.193	0.193	0.182
TV0068	0.144	0.147	0.136	0.178	0.176	0.156	0.152	0.15	0.178	0.148	0.148	0.155	0.155	0.148
TV0069	0.168	0.172	0.149	0.175	0.173	0.187	0.174	0.172	0.175	0.154	0.154	0.164	0.164	0.154
TV0070	0.138	0.152	0.128	0.169	0.167	0.179	0.152	0.15	0.169	0.156	0.156	0.142	0.142	0.156
TV0071	0.136	0.152	0.131	0.162	0.161	0.178	0.152	0.148	0.162	0.147	0.147	0.137	0.137	0.147
TV0072	0.16	0.16	0.14	0.15	0.148	0.159	0.157	0.156	0.15	0.152	0.152	0.146	0.146	0.152
TV0073	0.148	0.149	0.098	0.151	0.149	0.148	0.149	0.149	0.151	0.143	0.143	0.126	0.126	0.143

TV0074	0.144	0.153	0.139	0.154	0.152	0.143	0.155	0.157	0.154	0.134	0.134	0.163	0.163	0.134
TV0075	0.145	0.162	0.118	0.166	0.164	0.163	0.164	0.16	0.166	0.155	0.155	0.13	0.13	0.155
TV0076	0.144	0.146	0.096	0.158	0.157	0.143	0.148	0.148	0.158	0.151	0.151	0.138	0.138	0.151
TV0077	0.167	0.163	0.133	0.109	0.111	0.118	0.165	0.163	0.109	0.139	0.139	0.158	0.158	0.139
TV0078	0.167	0.163	0.123	0.107	0.109	0.131	0.164	0.163	0.107	0.143	0.143	0.163	0.163	0.143
TV0079	0.158	0.163	0.14	0.163	0.161	0.164	0.16	0.158	0.163	0.158	0.158	0.147	0.147	0.158
TV0080	0.151	0.158	0.139	0.173	0.171	0.165	0.162	0.164	0.173	0.151	0.151	0.156	0.156	0.151
TV0081	0.13	0.139	0.122	0.174	0.172	0.149	0.137	0.137	0.174	0.13	0.13	0.144	0.144	0.13
TV0082	0.145	0.163	0.117	0.153	0.151	0.135	0.166	0.167	0.153	0.14	0.14	0.156	0.156	0.14
TV0083	0.183	0.177	0.151	0.113	0.112	0.125	0.179	0.175	0.113	0.175	0.175	0.17	0.17	0.175
TV0084	0.151	0.145	0.104	0.153	0.151	0.149	0.145	0.141	0.153	0.131	0.131	0.129	0.129	0.131
TV0085	0.147	0.144	0.103	0.163	0.161	0.162	0.144	0.143	0.163	0.147	0.147	0.123	0.123	0.147
TV0086	0.143	0.141	0.099	0.16	0.158	0.158	0.141	0.139	0.16	0.146	0.146	0.123	0.123	0.146
TV0087	0.135	0.143	0.095	0.136	0.134	0.129	0.145	0.145	0.136	0.123	0.123	0.13	0.13	0.123
TV0088	0.135	0.144	0.098	0.14	0.138	0.132	0.145	0.145	0.14	0.126	0.126	0.133	0.133	0.126
TV0090	0.197	0.201	0.176	0.201	0.199	0.181	0.202	0.202	0.201	0.163	0.163	0.213	0.213	0.163
TV0092	0.167	0.163	0.123	0.107	0.109	0.131	0.164	0.163	0.107	0.143	0.143	0.163	0.163	0.143
TV0093	0.155	0.159	0.143	0.165	0.163	0.16	0.157	0.157	0.165	0.147	0.147	0.156	0.156	0.147
TV0094	0.135	0.137	0.11	0.14	0.138	0.155	0.14	0.141	0.14	0.138	0.138	0.13	0.13	0.138
TV0095	0.132	0.132	0.093	0.126	0.124	0.122	0.13	0.128	0.126	0.127	0.127	0.124	0.124	0.127
TV0096	0.152	0.163	0.146	0.147	0.145	0.145	0.168	0.167	0.147	0.155	0.155	0.163	0.163	0.155

	32	33	36	37	38	40	41	42	43	44	45	46	47	48
TV0032	-													
TV0033	0.143	-												
TV0036	0.141	0.001	-											
TV0037	0.152	0.177	0.175	-										
TV0038	0.149	0.177	0.175	0.003	-									
TV0040	0.022	0.135	0.133	0.15	0.147	-								
TV0041	0.119	0.155	0.153	0.163	0.159	0.11	-							
TV0042	0.136	0.16	0.158	0.17	0.17	0.129	0.104	-						
TV0043	0.151	0.175	0.173	0.001	0.001	0.149	0.161	0.169	-					
TV0044	0.179	0.178	0.178	0.212	0.213	0.171	0.183	0.177	0.212	-				

TV0045	0.179	0.178	0.178	0.212	0.213	0.171	0.183	0.177	0.212	0	-	-	-	-
TV0046	0.18	0.179	0.179	0.213	0.215	0.173	0.184	0.179	0.213	0.001	0.001	-	-	-
TV0047	0.143	0	0.001	0.177	0.177	0.135	0.155	0.16	0.175	0.178	0.178	0.179	-	-
TV0048	0.141	0.166	0.164	0.174	0.174	0.131	0.107	0.011	0.172	0.178	0.178	0.18	0.166	-
TV0049	0.143	0	0.001	0.177	0.177	0.135	0.155	0.16	0.175	0.178	0.178	0.179	0	0.166
TV0053	0.128	0.158	0.156	0.17	0.167	0.12	0.1	0.103	0.168	0.178	0.178	0.18	0.158	0.105
TV0054	0.126	0.159	0.157	0.166	0.163	0.115	0.098	0.108	0.164	0.182	0.182	0.183	0.159	0.11
TV0055	0.128	0.159	0.157	0.168	0.164	0.116	0.1	0.11	0.166	0.18	0.18	0.182	0.159	0.111
TV0059	0.14	0.188	0.186	0.184	0.183	0.136	0.166	0.178	0.184	0.213	0.213	0.213	0.188	0.185
TV0060	0.181	0.188	0.186	0.202	0.203	0.177	0.189	0.196	0.202	0.094	0.094	0.096	0.188	0.197
TV0061	0.152	0.177	0.175	0.003	0.003	0.15	0.163	0.17	0.001	0.213	0.213	0.215	0.177	0.174
TV0062	0.142	0.151	0.149	0.154	0.151	0.132	0.118	0.152	0.153	0.193	0.193	0.193	0.151	0.152
TV0063	0.146	0.165	0.163	0.169	0.171	0.139	0.156	0.162	0.169	0.211	0.211	0.213	0.165	0.167
TV0064	0.139	0.153	0.151	0.152	0.149	0.129	0.123	0.15	0.15	0.195	0.195	0.195	0.153	0.157
TV0065	0.186	0.173	0.171	0.211	0.213	0.181	0.191	0.193	0.211	0.093	0.093	0.095	0.173	0.196
TV0066	0.14	0.188	0.186	0.184	0.183	0.136	0.166	0.178	0.184	0.213	0.213	0.213	0.188	0.185
TV0067	0.177	0.175	0.173	0.207	0.208	0.165	0.192	0.196	0.207	0.09	0.09	0.091	0.175	0.194
TV0068	0.136	0.178	0.176	0.153	0.153	0.133	0.136	0.148	0.152	0.191	0.191	0.193	0.178	0.15
TV0069	0.151	0.175	0.173	0.001	0.001	0.149	0.161	0.169	0	0.212	0.212	0.213	0.175	0.172
TV0070	0.128	0.169	0.168	0.172	0.174	0.125	0.154	0.149	0.172	0.197	0.197	0.197	0.169	0.151
TV0071	0.133	0.162	0.161	0.175	0.177	0.128	0.147	0.149	0.175	0.205	0.205	0.205	0.162	0.15
TV0072	0.148	0.15	0.148	0.169	0.165	0.141	0.134	0.155	0.167	0.207	0.207	0.207	0.15	0.158
TV0073	0.094	0.151	0.149	0.166	0.166	0.096	0.142	0.146	0.168	0.214	0.214	0.214	0.151	0.149
TV0074	0.137	0.154	0.152	0.184	0.184	0.138	0.156	0.152	0.182	0.189	0.189	0.189	0.154	0.153
TV0075	0.116	0.166	0.164	0.154	0.157	0.114	0.134	0.161	0.155	0.185	0.185	0.185	0.166	0.162
TV0076	0.099	0.158	0.157	0.175	0.175	0.096	0.141	0.144	0.177	0.217	0.217	0.217	0.158	0.148
TV0077	0.14	0.109	0.107	0.183	0.183	0.132	0.158	0.156	0.181	0.198	0.198	0.199	0.109	0.163
TV0078	0.132	0.107	0.105	0.184	0.184	0.12	0.162	0.159	0.182	0.189	0.189	0.187	0.107	0.163
TV0079	0.134	0.163	0.161	0.193	0.193	0.14	0.15	0.157	0.192	0.171	0.171	0.173	0.163	0.16
TV0080	0.147	0.173	0.171	0.042	0.042	0.138	0.15	0.155	0.04	0.199	0.199	0.201	0.173	0.163
TV0081	0.122	0.174	0.172	0.17	0.17	0.12	0.121	0.136	0.169	0.16	0.16	0.16	0.174	0.137
TV0082	0.113	0.153	0.151	0.173	0.173	0.117	0.149	0.16	0.171	0.182	0.182	0.182	0.153	0.166
TV0083	0.151	0.113	0.111	0.19	0.186	0.151	0.167	0.17	0.188	0.198	0.198	0.2	0.113	0.177
TV0084	0.111	0.153	0.151	0.151	0.154	0.104	0.147	0.141	0.153	0.185	0.185	0.186	0.153	0.143

TV0085	0.104	0.163	0.162	0.159	0.159	0.103	0.12	0.141	0.157	0.204	0.204	0.204	0.163	0.143
TV0086	0.101	0.16	0.158	0.159	0.159	0.099	0.124	0.137	0.157	0.2	0.2	0.2	0.16	0.139
TV0087	0.1	0.136	0.135	0.163	0.166	0.095	0.144	0.14	0.165	0.189	0.189	0.191	0.136	0.145
TV0088	0.103	0.14	0.138	0.163	0.166	0.098	0.148	0.14	0.165	0.19	0.19	0.191	0.14	0.145
TV0090	0.188	0.201	0.199	0.21	0.209	0.179	0.207	0.199	0.21	0.09	0.09	0.09	0.201	0.202
TV0092	0.132	0.107	0.105	0.184	0.184	0.12	0.162	0.159	0.182	0.189	0.189	0.187	0.107	0.163
TV0093	0.14	0.165	0.163	0.184	0.184	0.141	0.154	0.161	0.183	0.174	0.174	0.172	0.165	0.157
TV0094	0.113	0.14	0.138	0.162	0.162	0.106	0.135	0.137	0.16	0.215	0.215	0.216	0.14	0.14
TV0095	0.096	0.126	0.124	0.154	0.154	0.093	0.114	0.125	0.152	0.159	0.159	0.159	0.126	0.128
TV0096	0.15	0.147	0.145	0.192	0.19	0.143	0.162	0.165	0.192	0.19	0.19	0.192	0.147	0.167

	49	53	54	55	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
TV0049	-													
TV0053	0.158	-												
TV0054	0.159	0.014	-											
TV0055	0.159	0.015	0.001	-										
TV0059	0.188	0.163	0.161	0.163	-									
TV0060	0.188	0.191	0.191	0.189	0.218	-								
TV0061	0.177	0.167	0.163	0.164	0.183	0.203	-							
TV0062	0.151	0.127	0.126	0.124	0.182	0.202	0.151	-						
TV0063	0.165	0.147	0.142	0.144	0.178	0.218	0.168	0.144	-					
TV0064	0.153	0.128	0.126	0.125	0.179	0.201	0.149	0.014	0.141	-				
TV0065	0.173	0.19	0.194	0.192	0.219	0.015	0.213	0.198	0.215	0.197	-			
TV0066	0.188	0.163	0.161	0.163	0	0.218	0.183	0.182	0.178	0.179	0.219	-		
TV0067	0.175	0.192	0.181	0.179	0.216	0.03	0.208	0.206	0.212	0.207	0.035	0.216	-	
TV0068	0.178	0.123	0.125	0.126	0.166	0.194	0.153	0.148	0.168	0.151	0.195	0.166	0.184	-
TV0069	0.175	0.168	0.164	0.166	0.184	0.202	0.001	0.153	0.169	0.15	0.211	0.184	0.207	0.152
TV0070	0.169	0.133	0.13	0.131	0.172	0.209	0.174	0.146	0.057	0.146	0.216	0.172	0.205	0.147
TV0071	0.162	0.13	0.13	0.131	0.174	0.213	0.177	0.141	0.058	0.145	0.216	0.174	0.209	0.148
TV0072	0.15	0.136	0.138	0.136	0.2	0.206	0.165	0.034	0.148	0.038	0.202	0.2	0.21	0.154
TV0073	0.151	0.142	0.13	0.129	0.158	0.21	0.17	0.135	0.164	0.132	0.21	0.158	0.201	0.15
TV0074	0.154	0.153	0.158	0.156	0.175	0.182	0.184	0.168	0.176	0.168	0.18	0.175	0.198	0.177
TV0075	0.166	0.134	0.132	0.134	0.168	0.196	0.157	0.15	0.165	0.157	0.198	0.168	0.195	0.155

TV0076	0.158	0.136	0.131	0.132	0.158	0.212	0.175	0.141	0.167	0.138	0.205	0.158	0.208	0.144
TV0077	0.109	0.155	0.15	0.149	0.182	0.199	0.183	0.181	0.188	0.181	0.198	0.182	0.199	0.185
TV0078	0.107	0.168	0.17	0.169	0.198	0.194	0.184	0.188	0.189	0.191	0.191	0.198	0.192	0.205
TV0079	0.163	0.168	0.17	0.172	0.176	0.196	0.193	0.143	0.147	0.147	0.191	0.176	0.199	0.18
TV0080	0.173	0.161	0.157	0.159	0.176	0.196	0.042	0.151	0.155	0.145	0.205	0.176	0.194	0.145
TV0081	0.174	0.118	0.118	0.12	0.18	0.185	0.167	0.144	0.164	0.15	0.19	0.18	0.191	0.153
TV0082	0.153	0.15	0.15	0.152	0.148	0.186	0.173	0.151	0.157	0.149	0.193	0.148	0.198	0.152
TV0083	0.113	0.16	0.161	0.161	0.185	0.188	0.186	0.167	0.194	0.17	0.188	0.185	0.188	0.174
TV0084	0.153	0.125	0.118	0.12	0.138	0.179	0.154	0.147	0.158	0.144	0.181	0.138	0.192	0.151
TV0085	0.163	0.133	0.126	0.128	0.156	0.212	0.159	0.152	0.153	0.158	0.216	0.156	0.211	0.145
TV0086	0.16	0.129	0.123	0.124	0.153	0.208	0.159	0.152	0.15	0.157	0.213	0.153	0.207	0.141
TV0087	0.136	0.126	0.118	0.119	0.143	0.194	0.166	0.154	0.148	0.152	0.192	0.143	0.193	0.154
TV0088	0.14	0.129	0.121	0.123	0.146	0.198	0.166	0.157	0.151	0.155	0.196	0.146	0.197	0.157
TV0090	0.201	0.2	0.202	0.204	0.21	0.099	0.212	0.211	0.223	0.209	0.099	0.21	0.101	0.192
TV0092	0.107	0.168	0.17	0.169	0.198	0.194	0.184	0.188	0.189	0.191	0.191	0.198	0.192	0.205
TV0093	0.165	0.172	0.169	0.17	0.181	0.194	0.184	0.143	0.145	0.154	0.193	0.181	0.201	0.192
TV0094	0.14	0.128	0.121	0.12	0.178	0.211	0.162	0.159	0.155	0.151	0.211	0.178	0.22	0.161
TV0095	0.126	0.123	0.111	0.11	0.137	0.182	0.154	0.12	0.139	0.127	0.18	0.137	0.175	0.147
TV0096	0.147	0.148	0.151	0.152	0.191	0.214	0.194	0.182	0.174	0.182	0.212	0.191	0.207	0.161

	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
TV0069	-													
TV0070	0.172	-												
TV0071	0.175	0.016	-											
TV0072	0.167	0.155	0.15	-										
TV0073	0.168	0.15	0.151	0.137	-									
TV0074	0.182	0.163	0.165	0.189	0.144	-								
TV0075	0.155	0.141	0.141	0.166	0.133	0.161	-							
TV0076	0.177	0.157	0.157	0.141	0.054	0.167	0.135	-						
TV0077	0.181	0.176	0.173	0.194	0.157	0.135	0.153	0.169	-					
TV0078	0.182	0.179	0.177	0.207	0.157	0.15	0.157	0.176	0.057	-				
TV0079	0.192	0.143	0.144	0.159	0.152	0.173	0.154	0.167	0.184	0.179	-			
TV0080	0.04	0.159	0.155	0.162	0.161	0.181	0.157	0.161	0.179	0.174	0.178	-		

TV0081	0.169	0.151	0.144	0.151	0.153	0.152	0.149	0.142	0.156	0.169	0.174	0.161	-	
TV0082	0.171	0.147	0.154	0.164	0.14	0.122	0.143	0.15	0.154	0.162	0.136	0.155	0.153	-
TV0083	0.188	0.181	0.184	0.177	0.172	0.179	0.176	0.179	0.118	0.125	0.182	0.179	0.174	0.178
TV0084	0.153	0.151	0.154	0.158	0.136	0.146	0.132	0.137	0.153	0.156	0.134	0.156	0.144	0.133
TV0085	0.157	0.164	0.166	0.168	0.111	0.132	0.12	0.109	0.161	0.161	0.16	0.152	0.146	0.132
TV0086	0.157	0.16	0.162	0.164	0.108	0.132	0.12	0.106	0.161	0.161	0.157	0.149	0.143	0.129
TV0087	0.165	0.144	0.146	0.158	0.093	0.132	0.129	0.097	0.137	0.153	0.159	0.156	0.141	0.114
TV0088	0.165	0.148	0.15	0.161	0.096	0.135	0.129	0.1	0.141	0.157	0.163	0.156	0.141	0.117
TV0090	0.21	0.237	0.24	0.207	0.213	0.166	0.205	0.215	0.21	0.207	0.194	0.2	0.18	0.172
TV0092	0.182	0.179	0.177	0.207	0.157	0.15	0.157	0.176	0.057	0	0.179	0.174	0.169	0.162
TV0093	0.183	0.146	0.145	0.157	0.153	0.17	0.158	0.17	0.173	0.158	0.048	0.176	0.172	0.131
TV0094	0.16	0.158	0.158	0.17	0.12	0.161	0.141	0.109	0.15	0.153	0.158	0.153	0.144	0.141
TV0095	0.152	0.135	0.133	0.13	0.12	0.128	0.122	0.116	0.12	0.124	0.146	0.139	0.126	0.105
TV0096	0.192	0.172	0.167	0.19	0.152	0.155	0.165	0.15	0.162	0.156	0.156	0.192	0.169	0.129

	82	83	84	85	86	87	88	90	92	93	94	95	96
TV0082	-												
TV0083	0.178	-											
TV0084	0.133	0.165	-										
TV0085	0.132	0.169	0.107	-									
TV0086	0.129	0.165	0.107	0.003	-								
TV0087	0.114	0.173	0.102	0.112	0.109	-							
TV0088	0.117	0.177	0.106	0.115	0.112	0.003	-						
TV0090	0.172	0.195	0.187	0.185	0.181	0.195	0.195	-					
TV0092	0.162	0.125	0.156	0.161	0.161	0.153	0.157	0.207	-				
TV0093	0.131	0.193	0.149	0.172	0.169	0.154	0.157	0.193	0.158	-			
TV0094	0.141	0.172	0.126	0.11	0.109	0.096	0.099	0.222	0.153	0.166	-		
TV0095	0.105	0.142	0.07	0.104	0.101	0.092	0.095	0.187	0.124	0.139	0.097	-	
TV0096	0.129	0.174	0.145	0.153	0.149	0.143	0.146	0.208	0.156	0.162	0.153	0.145	-