

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

Bakalářská práce

Hmyz jako modelová skupina pro výzkum znalostí o bezobratlých a
postojů k bezobratlým



Filip Jelínek

Školitel: RNDr. Jan Mourek, Ph.D.

Konzultant: Mgr. Petr Šípek, Ph.D.

Praha, 2024

Poděkování

Zde bych chtěl poděkovat mému školiteli RNDr. Janu Mourkovi, Ph.D. za ochotu, skvělé rady a komentáře v průběhu vypracovávání této práce. Dále děkuji mému konzultantovi Mgr. Petru Šípkovi, Ph.D. za rychlé jednání a vhodné připomínky k práci.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval 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.

Abstrakt

Tato práce je literární rešerší, ve které si kladu za cíl zpracovat dostupnou literaturu o postojích ke hmyzu, znalostech o hmyzu a o způsobech jakými lze ovlivnit vnímání hmyzu člověkem. V kapitolách zaměřených na postoje ke hmyzu ukazuji, jak emoce odpor a strach vedou k negativním názorům na hmyz a naopak, jak nám vnímání jeho krásy a důležitosti podporuje pozitivní názory na hmyz. V současné době se hodně pozornosti věnuje také postojům veřejnosti ke konzumaci hmyzu, který může být vhodným doplňkem výživy člověka i hospodářských zvířat. V části zaměřené na znalosti ukazuji, jak děti i dospělí zaměňují pravdivé informace o hmyzu s mýty. Často nepřesně rozlišují, co je hmyz a co není, které druhy hmyzu jsou nebezpečné, a které ne. V závěrečných kapitolách představuji literaturu, která se zabývá, jakými způsoby lze ovlivnit postoje ke hmyzu a znalosti o hmyzu. Věnuji se v nich vlivu urbanizace, zážitkových vzdělávacích programů a obrazem hmyzu v kultuře člověka, především v jazyce, poezii, beletrii a výtvarném umění.

Klíčová slova: hmyz, postoje, znalosti, odpor, strach, krása, důležitost, urbanizace, zážitkové vzdělávací programy

Abstract

This thesis is a literature review that aims to process the available literature on attitudes towards insects, knowledge about insects and the ways in which the perception of insects by humans can be influenced. In the chapters focused on attitudes towards insects, I show how the emotions of disgust and fear lead to negative views of insects and, conversely, how the perception of their beauty and importance promotes positive views of insects. In the knowledge section, I show how people confuse true information about insects with myths, inaccurately distinguishing between what is an insect and what is not, which insects are dangerous and which are not. In the last chapters, I present the literature that deals with the ways in which attitudes towards insects and knowledge about insects can be influenced. I deal with the effect of urbanization, experiential educational programs and the picture of insects in human culture, namely in language, poetry, fictional literature and fine arts

Keywords: insects, attitudes, knowledge, disgust, fear, beauty, importance, urbanization, experiential educational programs

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Postoje dospělých a dětí vůči hmyzu.....	1
2.1 Negativní postoje.....	1
2.1.1 Odpor (disgust).....	1
2.1.2 Strach (fear).....	2
2.1.3 Rozdíl mezi odporem a strachem.....	3
2.1.4 Metodika výzkumu negativních postojů ke hmyzu.....	4
2.1.5 Negativní postoje vůči hmyzu.....	7
2.2 Pozitivní postoje.....	8
2.2.1 Vnímání krásy.....	8
2.2.2 Vnímání důležitosti.....	9
2.2.3 Metodika výzkumu pozitivních postojů ke hmyzu.....	10
2.2.4 Pozitivní postoje vůči hmyzu.....	12
2.3 Možné postupy ke změně postojů z negativních k pozitivním.....	13
2.4 Postoje ke konzumaci hmyzu.....	14
3. Znalost hmyzu u dospělých a u dětí.....	15
3.1 Metodika výzkumu znalostí o hmyzu.....	15
3.2 Znalost hmyzu u dospělých a dětí.....	17
4. Jakými způsoby lze ovlivnit postoje ke hmyzu a znalosti o hmyzu.....	19
4.1 Následky urbanizace.....	19
4.2 Zážitkové vzdělávací programy (festivaly, školní kroužky, vycházky do přírody a další podpora zájmu o přírodu).....	20
4.3 Obraz hmyzu v jazyce/pohádkách/filmech/knižkách/výtvarném umění.....	22
5. Závěr.....	24
6. Použitá literatura.....	25

1. Úvod

Odpojení lidí od přírody představuje problém, který může vést ke mnoha různým následkům. Některými z nich jsou neznalost a tvorba negativních postojů k organismům žijícím v přírodě. Důvodem odpojení může být například vysoká míra urbanizace, která nás odděluje od přírody (Kesebir & Kesebir, 2017), technologický pokrok, nahrazení rekreace v parcích sledováním televize, návštěvou kina nebo zábavou na počítači (Pergams & Zaradic, 2006).

A právě hmyz může být zajímavou skupinou organismů, na které se může toto odpojení od přírody pozorovat. I kdyby člověk nechtěl, hmyz je díky jeho obrovské početnosti neustále okolo nás a každý člověk na něj tak má nějaký názor. Hmyz je vysoce důležitou součástí ekosystémů, ve kterých plní řadu funkcí, např. opylování rostlin, nebo jako potrava jiných živočichů (Nowakowski et al., 2022).

Výzkum postojů ke hmyzu a znalostí o hmyzu u různých skupin obyvatel může pomoci nalézt cesty k celkovému zlepšení vztahu člověka k přírodě. Sledováním vlivu různých faktorů, jako jsou například zkušenosti s hmyzem, věk nebo vědomosti o hmyzu povede k hlubšímu pochopení zjištěných znalostí a postojů. Poukáže na důvody, proč se někteří lidé bojí hmyzu i přes to, že ve většině případů je pro ně neškodný (Lorenz et al., 2014).

Tato práce je literární rešerší, jejímž cílem je zpracování dostupné literatury, která se zabývá postoji ke hmyzu, znalostmi o hmyzu i tím, jak může prostředí a sociální učení ovlivnit náš pohled na dané téma a jakými způsoby lze ovlivnit vnímání hmyzu člověkem.

2. Postoje dospělých a dětí vůči hmyzu

2.1 Negativní postoje

2.1.1 Odpor (disgust)

Odpor (znechucení, v anglické literatuře disgust) je přirozenou reakcí lidí, která vznikla jako evoluční adaptace, jak se vyhnout patogenům. Pociťovaný odpor vede jedince ke změně chování, pomocí kterého se člověk možným patogenům vyhne (Curtis, 2011; Hlay et al., 2021). S úrovní odporu také souvisí frekvence infekcí, které člověk prodělal. Čím více jich prodělal, tím více si uvědomuje riziko nákazy, což následně vede ke zvýšení jeho základních hygienických potřeb a k chování, které by mělo vést ke snížení rizika infekcí, např. mytí rukou, dodržování respirační hygieny nebo správného postupu při ošetřování zranění (Curtis et al.,

2011; Stevenson et al., 2009). Bez těchto postupů by na světě byla mnohem větší úmrtnost způsobená patogeny (Curtis, 2011; Curtis et al., 2011). Hmyz je jedním z hlavních příkladů organismů, ke kterým lidé cítí odpor. Je tomu tak především proto, že je obecně vnímán jako přenašeč patogenů (Fukano & Soga, 2021; Rozin & Fallon, 1987). I přes to, že daný druh hmyzu sám o sobě nemusí být člověku ničím nebezpečný, může u lidí vzbuzovat odpor (Lorenz et al., 2014). Tento odpor dále zvyšuje pokračující urbanizace a z toho vyplývající sociální učení (Fukano & Soga, 2021, 2023). V tomto případě má sociální učení negativní účinek, jelikož se odpor rozšiřuje napříč společností. Děti získávají odpor ke hmyzu od rodičů, sourozenců nebo kamarádů (Fukano & Soga, 2021, 2023). Mohou nastat i extrémy, když člověk cítí odpor ke hmyzu, může začít cítit i odpor k věcem, které nějakým způsobem s hmyzem souvisí, jako například jeho habitat či pouze věc, se kterou byl hmyz v kontaktu (Fukano & Soga, 2023). Dalším možným faktorem, který ovlivňuje úroveň odporu je pohlaví. Ženy obecně cítí silnější odpor než muži (Curtis et al., 2011). To platí i u odporu spojeného s hmyzem, kdy ženy vnímají hmyz negativněji než muži (zkoumáno na žácích ZŠ) (Prokop et al., 2011). Tento rozdíl však autoři zaznamenali pouze na Slovensku, zatímco v Turecku zaznamenán nebyl. Je tomu tak, jelikož děti z Turecka mají vyšší odpor vůči bezobratlým než na Slovensku, a tak rozdíl mezi pohlavím není. Důvodem mohou být jiná školní kurikula, učebnice, zkušenosti s přírodou nebo rozdíl nebezpečí, které hmyz vyvolává v závislosti na geografické poloze (Prokop et al., 2011), například komár v mírném pásu nevyvolá takový odpor jako komár v tropickém pásmu, kde je přenašečem malárie (Sachs & Malaney, 2002). Úroveň odporu tak je kulturně podmíněná a závisí na lokalitě.

2.1.2 Strach (fear)

Strach (v anglické literatuře fear) je další emocí, která nás chrání před nebezpečím. Hlavním smyslem strachu je upozornění na okamžité riziko, například útok či konflikt. Díky tomuto upozornění se navodí vhodná odpověď na blížící se nebezpečí (Steimer, 2002). Pocit strachu se typicky projevuje například strnulostí, úlekem, vyšším srdečním tepem, útekem od podnětu vyvolávající strach, křikem a zvláště u lidí, ve výrazu tváře. Strach má také vliv nejen na tělesnou odpověď ale i na přesnost paměti a na schopnost rozhodování ve stresové situaci (Adolphs, 2013; Jones & Friman, 1999). Důležité z hlediska strachu je to, že podnět, který vyvolává strach je reálný, viditelný a okamžitý, daná osoba nebo zvíře co strach cítí vidí z čeho strach má (Steimer, 2002). Mohou nastat i situace, kde stimulující podnět nemusí být viditelný nebo reálný, v tuto chvíli podnět vyvolává spíše pocit úzkosti než strachu. Rozdíl mezi úzkostí (anxiety) a strachem (fear) je, že úzkost je stav, ve kterém očekáváme nástup strach

vyvolávajícího podnětu, zatímco strach má stimulující podnět přítomný (autoři studií na hmyzu, ale s tímto dělením nepracují, tak v dalších částech textu s tímto rozlišením také nepracují) (Daniel-Watanabe & Fletcher, 2022; Steimer, 2002). Hmyz je toho dobrým příkladem, jelikož lidé, co mají z hmyzu strach, často reagují velmi silnými reakcemi jako je křik nebo útěk (Jones & Friman, 1999). Je tomu nejspíše tak kvůli vzhledu hmyzu (Fukano & Soga, 2021), který lidé často popisují jako strašidelná (*creepy crawlers*) a otravná stvoření, která narušují osobní prostor (Azil et al., 2021). Tyto reakce dávají smysl u lidí, kteří mají silné alergie způsobené hmyzem, jako je například jed blanokřídlých, který může u alergiků vyvolat anafylaktický šok až smrt (Woźniewicz et al., 2019). Ale lidem, kteří mají fobie neboli nesmyslný a extrémní strach z podnětu, co jim nemůže uškodit, by se mělo pomoci tento strach překonat (Choy et al., 2007). Jelikož strach a jím vyvolané chování je adaptivní. Pokud se podnět vyvolávající strach opakovaně objevuje, aniž by člověku opravdu uškodil, vyvolaná emoce strachu po nějaké době vymizí (Adolphs, 2013; Steimer, 2002). Vhodným postupem může být postupné vystavování se hmyzu tzv. *in vivo*. Během tohoto procesu jsou lidé s fobií postupně vystavováni podnětu, co jim navozuje strach, například lidé s arachnofobií jsou postupně vystaveni pavoukům, tím že se na ně nejdříve koukají a poté nechají pavouka, aby lezl po jejich ruce (Arntz & Lavy, 1993; Choy et al., 2007). V některých případech však samotné vystavování se podnětu nemusí stačit, zde je vhodné přidat k vystavení také odměnu, která může pomoci k překlenutí negativního chování. Příkladem je práce Jones & Friman (1999) zde žák základní školy (14 let), s extrémním případem entomofobie, byl postupně vystavován hmyzu, od držení sklenice kobylek až po dotýkání se kobylek rukou. Tento proces byl spojený s matematickými úlohami, které po interakci s hmyzem plnil, za splněné úkoly dostal body, které následně mohl vyměnit za bonbóny, videa nebo Lego.

2.1.3 Rozdíl mezi odporem a strachem

Hlavní rozdíl mezi emocí strachu a odporu je podnět, který danou emoci vyvolává. U odporu je tomu obvykle reálný či domnělý patogen, který může v blízké budoucnosti vyvolat nemoc (Fukano & Soga, 2021). V případě strachu je podnětem něco, co může na člověka zaútočit (Steimer, 2002). Zajímavé je zmínit, že zvířata, co vyvolávají strach jsou většinou velká (např. velcí savci, žraloci, krokodýli), zatímco ta, co vyvolávají odpor jsou malí bezobratlí (např. exo/endoparaziti nebo členovci) (Staňková et al., 2021). Dále je rozdíl i ve vyvolané odpovědi. Odpor podporuje dlouhodobé hygienické potřeby k prevenci nemoci (Stevenson et al., 2009), zatímco strach způsobuje okamžitou reakci na nebezpečí (Steimer, 2002). Hmyz často evokuje obě tyto emoce. Dobrým příkladem jsou švábi, kteří v lidech vyvolávají strach i

odpor do stejné míry (Azil et al., 2021). Dalším faktorem, který silně ovlivňuje strach a odpor ke hmyzu je jeho velikost a barevnost. Nejsilnější reakce jsou z velkých, nebarevných a nelétavých zástupců hmyzu (Breuer et al., 2015; Frynta et al., 2021).

2.1.4 Metodika výzkumu negativních postojů ke hmyzu

Povedlo se mi získat 9 prací, které se zabývaly negativními postoji. Z nich 6 mělo hmyz jako hlavní zvířecí model, na kterém byly postoje zkoumány (např. Barua et al. (2012)). Zbývající 3 měly jako hlavní zvířecí modely členovce (např. Azil et al., (2021)), bezobratlé (např. Prokop et al., (2011)) a obratlovce (např. Batt, (2009)). Autoři dostupné literatury v Tabulce 1 získávali data ke zpracování hlavně pomocí dotazníků, v jednom případě i pomocí testů a pozorování jejich výsledků. Dotazníky byly vyplněny online nebo byly vytištěné na papíry, které poté respondenti vyplněné odevzdali. Cílovou skupinou byli převážně dobrovolníci z široké veřejnosti (např. Fukano & Soga, (2021); Barua et al., (2012)), studenti vysokých škol (např. Azil et al.,(2021); Lemelin et al., (2016); Batt, (2009)) a žáci základních škol (např. Prokop et al., (2011); Jones & Friman, (1999)), rybáři nebo zahradníci (Lemelin et al., (2016)). Před hlavní částí dotazníků byly často demografické otázky, které se ptaly na věk, pohlaví a bydliště, jelikož některé práce zkoumaly i jejich vliv na postoje ke hmyzu. V hlavní části dotazníku byly otázky na samotné postoje. Většina dotazníků byla sestavena z uzavřených otázek, kdy respondent hodnotil výroky na škále (např. od 1 do 5), volil jednu z nabízených odpovědí, případně odpovídal ano/ne (např. Lorenz et al., (2014); Prokop et al., (2011); Azil et al., (2021); Woźniewicz et al., (2019)). Méně často se vyskytovaly dotazníky sestavené z otevřených otázek (Lemelin et al., 2016), na které respondent musel svůj názor vypsát. Vypisování otevřených odpovědí bylo využíváno spíše jako doplňující informace k obrázkům, např. kde a jak často respondenti hmyz na obrázku spatřili, co si o něm myslí apod. Práce od Jones & Friman (1999), se nezabývala přímo výzkumem negativních postojů ke hmyzu, ale možnostmi, jak léčit silnou entomofobii konkrétního žáka. Nevyužívala dotazník, ale testy spojené se snahou snížit jeho úroveň entomofobie, musel plnit matematické úkoly, během kterých byl postupně vystavován hmyzu.

Výzkumy pokrývaly různé geografické oblasti. Některé studie získávaly odpovědi lokálně (např. Barua et al., (2012)), jiné své dotazníky umístily online, aby měly co největší rozsah (např. Fukano & Soga (2021)). Počet respondentů se v lokálních oblastech pohyboval ve stovkách, v případě online dotazníku došlo více než 13 000 odpovědí (Fukano & Soga (2021)).

Tabulka 1: Přehled použitých metod výzkumu negativních postojů ke hmyzu

Autoři	Téma	Cílová skupina	Zvířecí modely	Geografická oblast	Použitá metoda	Způsob administrace	Počet respondentů
Fukano & Soga, 2021	Hledání spojitosti mezi urbanizací a pocitem odporu vůči hmyzu	Věková kategorie od 20 do 70 let, ženy i muži, lidé z venkovského prostředí byli vyřazení	Hmyz	Japonsko	Online dotazník, kde respondent odpovídal na otázky	Online dotazník	-
Lorenz et al., 2014	Odpor ke členovcům jako reakce na patogeny	První ročník vysoké školy (17–18 let)	Hmyz	USA	Škála od A po D a 23 bodů na kterých měli určit respondenti svůj pocit odporu	Dotazníky rozdány žákům univerzity	704
Prokop et al., 2011	Odpor a strach z bezobratlých	Žáci základních škol, 150 ze Slovenska, 164 z Turecka	Bezobratlí	Slovensko, Turecko	25 obrázků, ke kterým byla přiřazena škála na strach odpor a pocit nebezpečí (od 1 do 5)	Tištěná forma dotazníku, rozdána žákům jejich učitelem	314
Jones & Friman, 1999	Možný postup léčby extrémního strachu z hmyzu	Jeden žák základní školy (14 let)	Hmyz	USA	Testy a pozorování	Vystavování žáka hmyzu a pozorování reakcí	-
Azil et al., 2021	Strach z hmyzu	Žáci z vysoké školy (UKM) v Malajsii, kteří měli nad 18 let, a dobrou angličtinu a malajštinu	Členovci	Malajsie	Dotazník s 46 obrázky členovců a respondent musí odpovědět ano/ne na to zda ho znají a cítí z něho strach či odpor	Žáci vyplnili otázky dotazníku na kampusu školy	224

Autoři	Téma	Cílová skupina	Zvířecí modely	Geografická oblast	Použitá metoda	Způsob administrace	Počet respondentů
Woźniwicz et al., 2019	Strach z bodajícího hmyzu u pacientů s alergií na jed blanokřídlých	Lidé, kteří se kvalifikovali na imunoterapii po silné alergické reakci	Hmyz	Polsko	Interview spojené s dotazníkem, 40 otázek, respondent si vždy vybírá ze 4 odpovědí, druhá část 6 dalších otázek, na které se volila úroveň úzkosti na škále 0–10	Kolekce dat pomocí interview	114
Lemelin et al., 2016	Interakce mezi hmyzem a lidmi	Žáci vysokých škol, zahradníci, rybáři, a další	Hmyz	Kanada, USA	Dotazník s volnými odpověďmi, rozdělen na 3 části	Tištěná forma, otevřené otázky, mohli i kreslit	-
Batt, 2009	Postoje lidí vůči zvířatům v závislosti na podobnosti jejich biologie a chování s člověkem	71 studentů University of Chester, převážně ženy (průměrný věk 23,7 let)	Savci, ptáci, plazi, ryby, obojživelníci, bezobratlí	Anglie	Respondenti odpověděli, co si myslí o 40 druzích zvířat co jim byla ukázána	Tištěný dotazník se škálou týkající se power pointové prezentace	71
Barua et al., 2012	Vybírání vlajkových druhů pro ochranu bezobratlých na základě jejich (ne)oblíbenosti	Tamější obyvatelé oblasti Assam (255) a turisté (105), kteří dané místo navštívili z jiné části Indie, nebo ze zahraničí	Hmyz	Indie	2 dotazníky 1. 20 otázek o znalosti bezobratlých, o postoje k motýlům a o ochraně bezobratlých 2. Hodnocení tamějších druhů motýlů	Dotazníky byly rozdány mezi respondenty	360

2.1.5 Negativní postoje vůči hmyzu

Pokud se jedná o hmyz, můžeme si všimnout, že postoje vůči němu nejsou tak kladné jako vůči jiným skupinám organismů, jako jsou například rostliny, savci nebo ptáci (Czech et al., 1998). Poukazuje na to též fakt, že členovci mají až 1000x menší dotace na jejich ochranu biodiverzity než savci (Cardoso et al., 2011). Lidé často popisují hmyz jako otravný, ničivý, strašidelný, ohavný nebo jako přenašeče nemocí (Lemelin et al., 2016). Existují 4 hlavní důvody, proč má hmyz tuto nepříjemnou reputaci. První je odpor (disgust) vůči tomu, jak vypadá, což se netýká jen hmyzu, ale bezobratlých obecně. Jsou velice odlišní od lidí jak vzhledem, tak i chováním, což může být také důvod proč nejsou oblíbení (Batt, 2009). Druhým důvodem je strach z ublížení člověku, různá bodnutí, žihadla od vos či sání krve komáry. Třetím důvodem je ekonomická ztráta, kterou hmyz působí na zemědělských plodinách (Barua et al., 2012) a na dobytku, který obtěžují například ovádi (Lemelin et al., 2016). A čtvrtým je schopnost poškodit lidská obydlí a, například narušovat dřevo, ze kterého je dům postaven, znehodnocovat potraviny a znečišťovat prostředí bytu svými exkrementy, svlečkami a mrtvými těly (Barua et al., 2012). Člověk nemá rád, když něco narušuje jeho osobní prostor, tudíž když nějaký hmyz začne člověka obtěžovat (kousat, bodat) vzejde z toho mezi nimi negativní vztah. Místo toho, aby člověk v klidu pracoval na zahradě, musí reagovat na dotěrný hmyz (Lemelin et al., 2016). Jako obtížný hmyz lidé vnímají především komáry, vosy, škvory, mûry, štěnice, nejen kvůli skutečné škodlivosti, ale často na základě jejich vzhledu, jako je tomu například u škvorů (Lemelin et al., 2016).

Velkou roli v postojích hrají zkušenosti, které člověk s hmyzem měl v minulosti. Čím větší frekvence navštěvování přírody v dětském období života, tím menší byla úroveň strachu a odporu. Následně méně strachu vykazovaly i děti (věk 10 až 11 let), které projevíly lepší znalosti o hmyzu (Soga et al., 2020).

2.2 Pozitivní postoje

2.2.1 Vnímání krásy

Hlavní znaky, které lidé vnímají na zvířatech jako krásné, jsou jejich velikost, tvar a barevnost (Rádlová et al., 2018). V rámci savců se obecně považují za nejkrásnější velké psovitě a kočkovitě šelmy. Jejich zástupci se poté díky jejich popularitě často využívají jako tzv. vlajkové druhy (*flagship species*), které pomáhají zastřešit ochranu i méně oblíbených druhů (Entwistle, 2000; Landová et al., 2018; Rádlová et al., 2018). S velikostí těla zde úzce souvisí také tělesný tvar. Zvířata, která mají velké oči, vysoké čelo, velkou hlavu a jsou zavalitá a

chlupatá jsou považovaná za velmi krásná, příkladem toho mohou být pandy malé nebo koaly, jedním z důvodů, proč tomu tak může být je tzv. dětské schéma, jedná se o to, že tato zvířata částečně vykazují dětské rysy, které nám připadají roztomilé (Landová et al., 2018; Rádlová et al., 2018; Borgi et al., 2014). Na barevnosti u velkých zvířat tolik nezáleží jako na velikosti a tvaru těla, mezi nejkrásnější zvířata se často považují i ta, která jsou pouze černobílá například panda nebo zebra (Landová et al., 2018; Rádlová et al., 2018). Ale například barevné vzory na těle mohou přispět k vnímání krásy zvířete (Landová et al., 2018). Při vnímání krásy hmyzu hraje jeho barevnost větší roli, než je tomu v případě savců. U hmyzu je navíc důležitá i schopnost letu, nevýrazně zbarvený hmyz, který převážně leze po zemi či stěnách, je často považován za ošklivý (Breuer et al., 2015). Hmyz, který umí létat a je výrazně zbarvený, vzbuzuje u lidí obvykle méně strachu a odporu než tmavý nelétavý hmyz (Breuer et al., 2015), výjimkou je barevný hmyz, který může člověku ublížit, například vosa nebo sršeň, protože mohou člověka bodnout žihadlem (Lemelin et al., 2016). Dobrým příkladem krásného a populárního druhu jsou motýli (Barua et al., 2012). U motýlů souvisí oblíbenost daného druhu s jeho velikostí, čím větší tělo, křídla a barevnost, tím větší oblíbenost druhu (Barua et al., 2012).

2.2.2 Vnímání důležitosti

Důležitým předpokladem pro pozitivní postoje člověka ke zvířatům je vnímání jeho důležitosti pro lidskou společnost, která se často zjednodušeně označuje jako užitečnost (usefulness). Příkladem je domestikace zvířete v historii člověka např. psa z vlka, kočky domácí z kočky divoké nebo prasete domácího z prasete divokého (Driscoll et al., 2009).

Pro hmyz jsou dobrým příkladem včely, které sice mnoho lidí vnímá jako potenciálně nebezpečné, ale i přes tuto stránku je považují za důležité kvůli tvorbě včelích produktů a opylování rostlin (Schönfelder & Bogner, 2017). Je zajímavé zmínit, že existuje mýtus o nadměrné důležitosti opylování rostlin včelami, který tvrdí: *“Kdyby včely (míněno včela medonosná) vyhynuly, lidstvo do 4 let nebude mít co jíst.”*. To samozřejmě není pravda, protože včela medonosná není jediným opylovačem rostlin, dalšími opylovači jsou například motýli, dvoukřídlí, brouci či další skupiny blanokřídlých jako mravenci (Schönfelder & Bogner, 2017; Rader et al., 2016). Včely kromě zásadní role při opylování rostlin také představují vhodnou možnost, jak monitorovat nebezpečné látky (pesticidy) v přírodě, které mohou ohrozit i člověka. Tyto nebezpečné látky se v přírodě vážou na včely a akumulují se do včelích produktů jako je med, vosk a nasbíraný pyl, ze kterých lze tyto nebezpečné látky analyzovat (Belluco et al., 2023).

Dále mohou lidé považovat hmyz za důležitý z důvodů produkce medu a hedvábí nebo využití jako potravy pro člověka či pro hospodářská zvířata (Belluco et al., 2023). A právě možné využití hmyzu jako potravy pro lidi a dobytek, může důležitost hmyzu pro lidskou společnost mnohonásobně zvětšit. Veřejnost v západních zemích se na využití hmyzu jako potravy prozatím dívá spíše negativně (Raheem et al., 2019), přestože hmyz má velmi kvalitní složení, co se týče bílkovin, vitamínů a minerálů (Rumpold & Schlüter, 2013). Proto někteří autoři (Halloran et al., 2014; Poortvliet et al., 2019) zkoumají možnosti, jak tento postoj změnit na pozitivní (blíže se této problematice věnuji v kapitole 2.4). Znamí kuchaři jako Kylie Kwong, Alex Atala, Rene Redzepi tak nabádají ke zkoušce jejich hmyzích receptů (Halloran et al., 2014).

2.2.3 Metodika výzkumu pozitivních postojů ke hmyzu

Dokázal jsem získat 6 prací, které se zabývají pozitivními postoji. Převážná většina literatury má jako modelovou zvěř hmyz s jednou výjimkou Breuer et al., (2015), která se zabývala bezobratlými. V Tabulce 2 je vidět, že autoři dostupných studií získávali své výsledky pomocí dotazníků, které zadávali v tištěné nebo i online podobě. Cílovými skupinami byli znovu dobrovolníci z řad široké veřejnosti (věková kategorie od 20 až 70 let) (např. Fukano & Soga (2021)), expertů v oboru (entomologové, rybáři, zahradníci, včelaři) (např. Lemelin et al., (2016)), žáci základních, středních (věková skupina 9 až 14 let) (např. Breuer et al., (2015); Schönfelder & Bogner, (2017)) a vysokých škol (např. Lemelin et al., (2016)). Práce s tištěnými dotazníky byly zaměřené na specifické oblasti (např. Breuer et al. (2015); Schönfelder & Bogner, (2017)). Naopak práce s dotazníky online, měly výsledky i z jiných zemí, než je původ práce, příkladem je práce Sumner et al. (2018), kde takto bylo vyplněno 30 % dotazníků, jednalo se o 46 různých zemí. Samotné dotazníky využívaly obrázků hmyzu, škály hodnot od 1 až do 9, případně od -5 až po 5 pro hodnocení, vypisovaných odpovědí, ve kterých autoři podporovaly i kreslení hmyzu k popisu zkušeností respondentů s nimi. Počet respondentů se pohyboval v rámci stovek a největší počet respondentů byl u prací, které měly dotazník umístěný online.

Tabulka 2: Přehled použitých metod výzkumu pozitivních postojů ke hmyzu

Autoři	Téma	Cílová skupina	Zvířecí modely	Geografická oblast	Použitá metoda	Způsob administrace	Počet respondentů
Lemelin et al., 2016	Interakce mezi hmyzem a lidmi	Studenti vysokých škol, zahradníci, rybáři, a další	Hmyz	Kanada, USA	Dotazník s volnými odpověďmi, rozdělen na 3 části	Tištěná forma, otevřené otázky, mohli i kreslit	-
Breuer et al., 2015	Identifikace faktorů, které ovlivňují oblíbenost hmyzu	Žáci základních škol (věk 9 až 13 let)	Bezobratlí	Švýcarsko	Obrázky 14 druhů hmyzu a 4 dalších s možností vysvětlit proč zaujali daný postoj	Tištěný dotazník	246
Schönfelder & Bogner, 2017	Individuální postoj vůči včelám	2 skupiny, experti (včelaři) a méně zkušené (žáci základních a středních škol, věk 9 až 14 let)	Hmyz	Německo	Škála hodnocení (nebezpečné – bezpečné; úžasné – nudné)	Dotazník	652
Sumner et al., 2018	Proč jsou včely oblíbenější než vosy	Široká veřejnost	Hmyz	Nelimitováno (46 zemí, ale 70 % odpovědí z Velké Británie)	2 části dotazníku 1. 3 slova, která popisují hmyz a 2. na škále (od -5 po 5) zhodnotit hmyz na základě vzhledu	Online dotazník	748
Barua et al., 2012	Vybírání vlajkových druhů pro ochranu bezobratlých	Tamější obyvatelé oblasti Assam (255) a turisté	Hmyz	Indie	2 dotazníky 1. 20 otázek o znalosti bezobratlých	Dotazníky byly rozdány mezi respondenty	360

Autoři	Téma	Cílová skupina	Zvířecí modely	Geografická oblast	Použitá metoda	Způsob administrace	Počet respondentů
	ch	(105), kteří dané místo navštívili z jiné části Indie, nebo ze zahraničí			ých, o postoje k motýlům a o ochraně bezobratlých 2. Hodnocení tamějších druhů motýlů		
Fukano & Soga, 2021	Hledání spojitosti mezi urbanizací a pocitem odporu vůči hmyzu	Věková kategorie od 20 do 70 let, ženy i muži	Hmyz	Japonsko	Online dotazník, kde respondent odpovídal na otázky	Online dotazník	-

2.2.4 Pozitivní postoje vůči hmyzu

V rámci hmyzu se nachází mnoho skupin, případně konkrétních zástupců, kteří jsou populární i mezi širokou veřejností. Příkladem jsou motýli, ti mají sympatie i od lidí, kteří se běžně o hmyz nezajímají (Samways, 1996). Právě tyto sympatie a pozitivní postoje ke hmyzu závisí hlavně na dvou faktorech. Na krásném vzhledu hmyzu a na jeho důležitosti/užitečnosti pro lidi (Lemelin et al., 2016). Co se týče krásy, tak nejoblíbenější skupinou jsou již zmínění motýli a vážky. Je to hlavně díky jejich barevnosti a schopnosti letu (Barua et al., 2012). Vážky jsou například často inspirací pro tradiční asijské umění (Obr. 1). Lze je nalézt na různých obrazech či v básních (May, 2019). Další hmyz, který je považován za krásný jsou např. světlušky, svižníci, kudlanky, lupenitky, čmeláci a slunéčka. Slunéčka jsou obzvláště zajímavá, protože u nich lidé velmi často popisují, že je mají rádi díky pozitivním zkušenostem z dětství. Ale i v případě nějaké negativní zkušenosti se slunéčkem, například kousnutí, se jejich postoj vůči nim nezměnil. Na rozdíl u včel, kde, když dojde k bodnutí člověka žihadlem, tak další setkání se včelou člověku často nahání strach (Lemelin et al., 2016). Jak už jsem uvedl v kapitole 2.2.2, druhým důvodem popularity zástupců hmyzu je jejich užitečnost. Hlavními příklady jsou včely a vážky (Barua et al., 2012; Lemelin et al., 2016). U včel to souvisí s produkcí medu, jelikož je to ten nejčastější proces, který si člověk u včel vybaví (Sumner et al., 2018). Podle úrovně vědomostí jedince se

důvody oblíbenosti včel měnily. Čím mladší a méně zkušený člověk, tím více byly zmíněny včelí produkty (med). Naopak zkušenější zmiňovali převážně opylování a jejich ekologickou prospěšnost (Schönfelder & Bogner, 2017). Vážky jsou často zmiňované jako krásný hmyz, ale také jako užitečný hmyz (Barua et al., 2012; Lemelin et al., 2016), protože mezi jejich potravu patří i obtížný hmyz, jako jsou například komáři (Lemelin et al., 2016; May, 2019). Živí se i jinými druhy hmyzu, mezi nimiž jsou různí vektorů nemocí či škůdci plodin. Taktéž jsou využívány jako indikátory zdravých vodních ekosystémů (May, 2019).



Obr. 1 Obraz znázorňující hmyz v brzkém podzimu, Čína 13. století (May, 2019)

2.3 Možné postupy ke změně postojů z negativních k pozitivním

Šíření negativních postojů ke hmyzu napříč veřejností negativně ovlivňuje jejich motivaci k ochraně biodiverzity hmyzu (Fukano & Soga, 2021). Měli bychom tedy spíše dávat důraz na ty dobré stránky hmyzu jako jsou ekologické služby, opylování, poskytování produktů jako je med, ale i na jejich kulturní důležitost. Tu lze zpozorovat v japonských básních zvaných haiku, zde se kupříkladu velmi často zmiňují vážky, jak uvádím v kapitole 4.3 (Kiauta, 1986). Dalším důležitým příkladem je produkce medu nebo hedvábí, které bylo důležité v historii módního odívání (Duffus et al., 2021). K tomu, aby došlo u veřejnosti k lepšímu vnímání hmyzu, bychom neměli poukazovat na stereotypy, příkladem jsou štěnice, u kterých si lidé často pletou to, že mohou přenášet patogeny, což není pravda (Golick et al., 2021). Bylo by též vhodné vyvarovat se hanlivým přívěskům (*murder hornet, creepy crawlies*) a nahradit je vědeckými jmény nebo alespoň laskavějšími přívěskami (*small animals, small creatures, mini beasts*) (Hachey & Butler, 2022; Kawahara et al., 2021).

Kromě důrazu na ekologické služby hmyzu, vyvarováním se hmyzím stereotypům a přívěskům, lze ovlivnit postoje také množstvím zkušeností se hmyzem. Soga et al. (2020) ukazují, že je úroveň strachu ovlivněna vědomostmi a frekvencí navštěvování přírody. Je tedy vhodné ukázat možnosti, které hmyz představí více zblízka. Nejčastěji zmiňované způsoby jsou různé demonstrace pro veřejnost, internetové stránky o hmyzu, naučné TV programy, knihy s fotografiemi (Lemelin et al., 2017). Hachey & Butler (2022) mluví o možnostech zahrnutí hmyzu a jiných drobných živočichů do studijního plánu u malých dětí. Děti si vyzkouší chov

hmyzu podle vědeckých zásad, což je přiměje k tvorbě zodpovědnosti, protože se musí i o malá zvířata starat a tím vzniká přirozená vazba mezi dětmi a živými organismy. Vyšší ročníky se mohou setkat s různými semináři, které mohou jejich postoje změnit (Stanisavljević & Stanisavljević, 2018). Toto je však omezené na školní prostředí, ale interakce mezi hmyzem a širokou veřejností je také možná. Příkladem je návštěva veřejné zeleně. Ta je vhodnou možností k interakci člověka a hmyzu, jelikož zde lze narazit na hmyz, který je příjemný na pohled. Součástí této veřejné zeleně jsou například parky, pěší stezky a veřejné botanické zahrady (Samways et al., 2020). Další zajímavou volbou mohou být například hmyzí festivaly. Například jen v Severní Americe zaznamenal Hvenegaard (2016) až 81 různých hmyzích festivalů. Tyto festivaly si dávají za cíl být pro jejich návštěvníky edukativní a zábavné. Z edukativní stránky jsou nabízeny různé lekce nebo procházky s pozorováním. Některé z těchto festivalů dávají i možnost ochutnání hmyzu jako potravin (Hvenegaard, 2016).

2.4 Postoje ke konzumaci hmyzu

Využít hmyz jako zdroj potravy je výhodné ze dvou důvodů. Za prvé se jedná o velmi kvalitní zdroj bílkovin s vysokým podílem nutričních hodnot. Mají vysoké množství energie na jednotku tělesné hmoty, vhodné spektrum aminokyselin, vitamínů a minerálů (Rumpold & Schlüter, 2013). A za druhé hmyz je vhodný i z ekonomického hlediska. Hmyz během svého vývoje spotřebuje, oproti dobytku, mnohem méně energie, nutrientů a vody, roste rychleji a má při chovu mnohem menší prostorové nároky. Hmyz je navíc příhodný nejen ke konzumaci lidmi ale i jako krmivo pro zvířata na farmách (De Carvalho et al., 2020; Halloran et al., 2014). Až 33 % plodin ze zemědělství se využívá jako krmivo pro dobytek. Přidávání hmyzu do krmiva by tedy snížilo nároky na produkci zemědělských plodin. Hmyz má velmi dobrý poměr nabírání váhy vůči tomu, co zkonsumují. Mnohý hmyz lze krmit farmářských odpadem jako například nespotřebované ovoce, zelenina nebo hnůj. To dělá z některých zástupců hmyzu ideální kandidáty na vytvoření udržitelného krmiva pro hospodářská zvířata (Van Huis & Gasco, 2023).

Konzumace hmyzu je v současné době velmi důležité téma z hlediska lidských postojů ke hmyzu a z hlediska vnímání této skupiny. Jak již bylo zmíněno v předešlém odstavci, využití hmyzu jako složky potravy může být pro lidskou společnost velmi přínosné. Problém ale spočívá v tom, že řada lidí z evropských zemí konzumaci hmyzu odmítá a tvrdí, že svůj názor nebude měnit (Looy & Wood, 2006; Raheem et al., 2019). Důvodem je pravděpodobně historie evropské kultury, která tradičně pro zdroj bílkovin využívá především hovězí, vepřové a drůbeží maso s luštěninami (Raheem et al., 2019). Vůči konzumaci hmyzu cítí velká část

evropské populace převážně odpor, protože v Evropě nemá tradici a obávají se možných patogenů spojených se hmyzem (Fukano & Soga, 2021), zatímco v Africe a Asii je hmyz přirozenou součástí jídelníčku. V Africe je přes 1500 druhů hmyzu, který se jí, typickým příkladem jsou například kobylky, sarančata, bourec (larva), včely (larva nebo kukla) nebo termiti (dospělec nebo královna). Africké státy, které nejvíce využívají hmyzu v potravě jsou Nigérie, Konžská demokratická republika, Středoafriická republika, Keňa, Ghana a Uganda (Raheem et al., 2019). V rámci Asie, je hmyz stále důležitou součástí jídelníčku. Především v jihovýchodní Asii, se i nadále v každodenním jídelníčku nachází 150 až 200 druhů hmyzu (kobylky, cikády, mravenci, chrousti, krtonožky, larvy bourců) (Raheem et al., 2019).

Jak jsem uvedl výše odmítání entomofagie se pojí s odporem, jedná se o přirozenou reakci, která nás udržuje dále od nebezpečí kontaminace či napadení parazity (Breuer et al., 2015; Rozin & Fallon, 1987). V tomto případě navíc dochází ke konzumaci zástupců hmyzu (švábi, cvrčci domácí), kteří jsou vnímáni jako odpudiví, a jsou tedy a priori považováni za nechutné, což vyvolává novou vlnu odporu. Obecně to, co v lidech vyvolává odpor, považují i za nechutné. I přes to, že dané jídlo nikdy nezkusili, tak si jsou předem jistí, že jim nebude chutnat. Tato nechuť tedy nevychází z chuťových vjemů, ale pouze z vizuálních podnětů. Mělo by tedy být možné toto vnímání změnit, a to dostatečným informováním o daném jídle (Rozin & Fallon, 1987). Pomoci může také podpora kuchařských dovedností, jelikož k tomu, aby byl hmyz akceptován jako jídlo je také potřeba, aby výsledný produkt měl dobrý vzhled a vůni (Hamerman, 2016). Příprava pokrmu ze zvířete je proces, kterým přetváříme pohled na zvíře, které jíme. Kuchařsky zpracované zvíře již nevidíme jako jeho živý protějšek, ale jako jídlo určené ke konzumaci (Hamerman, 2016). Během experimentu, kde napodobili burger a kebab pomocí hmyzího masa, respondenti projevovali větší zájem o to vyzkoušet hmyzí maso v podobě kebabu než v podobě burgeru. Nejspíše se jedná o úroveň exotiky, jelikož burger je v západní kultuře hlavně z hovězího masa a ochota ho zkusit z jiného není taková. Kebab, který není tak silně zakořeněný, může být ze zvláštního druhu masa a ochota ho vyzkoušet je větší. Je tedy důležité, aby pokrmy z hmyzího masa měly inovativní designy (například právě kebab, řecké dolmades či sushi z hmyzího masa), které člověka zaujmou (Poortvliet et al., 2019).

3. Znalost hmyzu u dospělých a u dětí

3.1 Metodika výzkumu znalostí o hmyzu

Získal jsem 9 prací, které se zabývaly výzkumem znalostí o hmyzu. Z těchto prací se 4 zabývaly přímo hmyzem (např. Shepardson, (2002)) a zbytek prací byl zaměřen na větší

skupiny jako členovci (např. Shipley & Bixler, (2017)), bezobratlí (např. Soga et al., (2020)) nebo zvířata obecně (např. Allen et al., (2015)). V Tabulce 3 se data o znalostech o hmyzu v dostupné literatuře získávala pomocí dotazníků, rozhovorů (interview). Cílovými skupinami byli děti předškolního věku (3 až 5 let), žáci základních (5 až 12 let), středních (14 až 16 let) a vysokých škol (18 až 50 let). Otázky se týkaly schopností odlišit hmyz od jiných skupin živočichů, schopnosti popsat základní vlastnosti hmyzu, stavbu hmyzího těla a popis životního cyklu se stádii. Práce (Soga et al., 2020; Stanisavljević & Stanisavljevič, 2018) zkoumaly souvislosti mezi znalostmi, strachem a odporem, a zda žáci, kteří vykazovali dobré znalosti o hmyzu se hmyzu bály méně. U žáků základních a středních škol (věk 5 až 14 let) bylo například vhodné využít i možnost kreslení obrázku, pomocí kterého mohly následně vysvětlit co nakreslily (Shepardson, 2002; Çinici, 2013). Počet respondentů se hlavně pohyboval v rozmezí desítek, jelikož práce se ve většině případů ptaly žáků jedné školy, výjimkou byly dvě práce (Soga et al., 2020), která měla k dispozici 51 základních škol a práce (Shipley & Bixler, 2017), která měla 3 různé skupiny respondentů, kvůli rozdělení práce na 3 studie. Golick et al. (2021) měli zcela odlišný postup získávání výsledků, a to přes Google vyhledávač, kde hledali mýty o členovcích, které veřejnost považuje za správné. Do vyhledávače zadávali věty jako (*common misconceptions about insects, alternative conceptions about insects, myths about insects*). Ze 1112 různých internetových stránek identifikovali 79 mýtů, které se rozdělily do 7 různých témat (mýty o biologii hmyzu, o riziku pro člověka, o morfologii, o špatné klasifikaci, o hubení škůdců, o početnosti a diverzitě, mylné představy šířené mezi lidmi).

Tabulka 3: Přehled použitých metod výzkumu znalostí o hmyzu

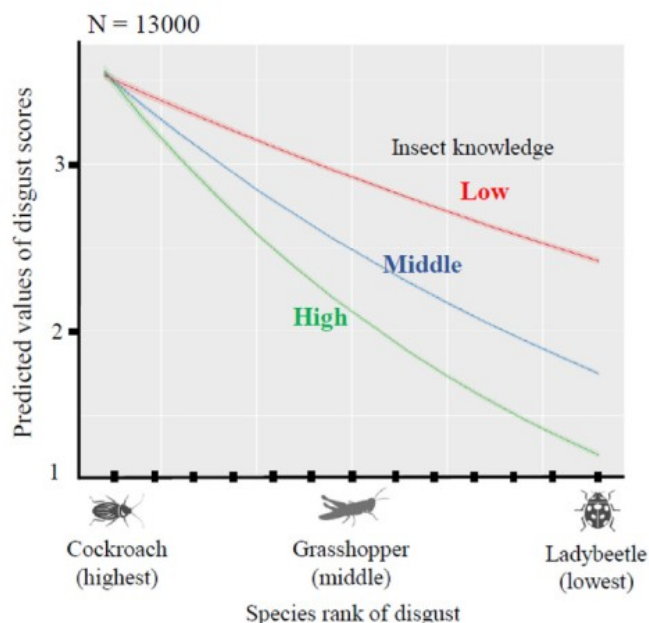
Autoři	Téma	Cílová skupina	Zvířecí modely	Geografická oblast	Použitá metoda	Způsob administrace	Počet respondentů
Soga et al., 2020	Jak zastavit zvětšující biofóbiu u dětí	žáci základních škol (10 až 11 let)	Bezobratlí	Japonsko	Otázky týkající se znalostí a přímých zkušeností s přírodou	Tištěný dotazník	5375
Shepardson, 2002	Jak děti základních škol chápou hmyz	Žáci základních škol (5 až 11 let)	Hmyz	USA	Sběr dat pomocí kreslení obrázku a následného rozhovoru	Interview	120
Barrow, 2002	Jaké základní informace	Žáci základních škol (5	Hmyz	USA	Otázky na stavbu těla hmyzu,	Interview	56

Autoři	Téma	Cílová skupina	Zvířecí modely	Geografická oblast	Použitá metoda	Způsob administrace	Počet respondentů
	o hmyzu vědí žáci základních škol	až 12 let)			proměnu, pozitivní a negativní vlastnosti		
Braund, 1991	Jak děti klasifikují zvířata	Žáci věk (11 až 16 let)	Obratlovci a bezobratlí	Anglie	15 různých zvířat, které měli klasifikovat	Tištěný dotazník	64
Golick et al., 2021	Zbořit mýty o členovcích	-	Členovci	-	Vyhledávání mýtů skrze Google	-	79 mýtů
Stanisavljević & Stanisavljević, 2018	Co žáci vysokých škol vědí o včelách	Žáci vysoké školy	Hmyz	Srbsko	Dvě části 1. otázky na respondenta 2. 10 otázek, na které měl respondent odpovědět pomocí škály od 1 do 5	Tištěný dotazník	167
Allen, 2015	Taxonomické znalosti dětí předškolního věku	Děti předškolního věku (3 až 5 let)	(Zvíře), ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci, hmyz	Anglie	S dětmi byl po jednom uskutečněn rozhovor, kde se učitelé ptali na otázky, které se týkaly identifikace zvířat	Interview	75
Shiple & Bixler, 2017	Znalosti o hmyzu a postoje ke hmyzu	Studenti vysokých škol (věk od 18 až po 50 let)	Členovci se zaměřením na hmyz	USA	3 fáze 1. vypsát hmyz, 2. popsat svou zkušenost se hmyzem z dětství, 3. ohodnotit siluety 10 bezobratlých	Tištěný dotazník, Interview	236/60/200
Çinici, 2013	Znalosti žáků střední školy o	Žáci střední školy (14	Hmyz	Turecko	Otázky typu (je housenka/motýl součástí	Tištěný dotazník spojený s	194

Autoři	Téma	Cílová skupina	Zvířecí modely	Geografická oblast	Použitá metoda	Způsob administrace	Počet respondentů
	životních cyklech a stádiích motýlů	až 16 let)			bezobratlých , je housenka a motýl ten samý druh?)	kreslením	

3.2 Znalost hmyzu u dospělých a dětí

Je zajímavé zabývat se tématem znalostech o hmyzu, protože s úrovní vědomostí o hmyzu též souvisí úroveň strachu a odporu ke hmyzu. Čím širší a hlubší znalosti o hmyzu, tím méně hmyz vyvolává strach a odpor (Soga et al., 2020) (Obr. 2). Příkladem jsou děti, které dělaly testy na znalosti a zároveň na úroveň strachu z hmyzu. Jejich výsledky na tuto spojitost značně poukazovaly, protože děti, které věděly o hmyzu více, z něj měly menší strach (Soga et al., 2020). V mnoha případech dochází u dětí i dospělých k mylným představám o hmyzu, například v pojetí, co hmyz vlastně je a co není. Nejčastěji jsou za hmyz mylně považováni pavouci a stonožky. Při otázce, proč si myslí, že daný jedinec spadá mezi hmyz, je často argumentováno obecnými vlastnostmi členovců a nikoli hmyzu jako takového. Příkladem mohou být segmentovaná těla nebo článkované končetiny (Shepardson, 2002). Důvodem mylných představ je pravděpodobně neznalost podrobnějších informací o hmyzu, například u dětí ze základních škol (Barrow, 2002). Zde pouze 5 z 56 dětí (věk 5 až 15 let) vědělo, že hmyz má 3 páry končetin a tělo segmentované do 3 částí. Dalších 5 dětí zmínilo exoskelet a žádné z nich nezmínilo článkované končetiny. V práci Çinici (2013) děti alespoň projevily znalost proměny housenky na motýla, ale nevěděly, jak se tento proces jmenuje a nazývaly ho růstem nebo evolucí.



Obr. 2 Souvinnost mezi znalostmi hmyzu a pocitem strachu/odporu (Fukano & Soga, 2021)

U dětí se často vyskytují mylné představy o zvířatech obecně. Děti předškolního věku (3 až 5 let) a děti prvních ročníků základní školy (6 až 9 let), totiž vnímají hlavně to, jak zvíře vypadá a určují ho podle tvaru těla. Hady a úhoře například označují jako bezobratlé. Želvy jako obojživelníky kvůli způsobu života (Braund, 1991). Pavouk, brouk a stínka pro ně byla stejná skupina, protože mají tělní přívěsky a mnoho nohu. Některé děti předškolního věku ani nezařadily hmyz do kategorie zvířat (Allen, 2015; Braund, 1991). Některé z těchto mylných představ lze pozorovat i u věkových kategorií 18 až 44 let, příkladem je začleňování pavouků a stonožek mezi hmyz (Shipley & Bixler, 2017). Z toho vyplývá, že mnoho těchto mylných představ se buduje již v dětském stádiu života a mohou nám tak zůstat (Soga et al., 2020). Dobrým příkladem je názor, že všechen včelám a vosám podobný hmyz je bodavý, což není ve skutečnosti pravda, jelikož se jedná o tzv. Batesovské mimikri, kde neškodný hmyz napodobuje svou barevností hmyz nebezpečný (vosa – pestřenka), kvůli své obraně před predátory (Golick et al., 2021). Dalším zajímavým případem, i když se nejedná o hmyz, ale o skupinu patřící do podkmene klepítkatců, jsou klíšťa (Ruppert et al., 2004). Mnoho lidí pozná, jak vypadají, ale o tom, jak se pohybují a jak žijí má většina již klamné představy. Velký počet lidí si totiž myslí, že klíšťa mohou skákat a zároveň žít na stromech, což není pravda. Klíšťa neumí skákat a žijí hlavně v travnatých plochách (Golick et al., 2021). Je možné, že některé tyto mylné představy vycházejí z kulturních zdrojů, například dětských knih a televizních pořadů. Příkladem tohoto efektu je například dětský film Pan Včelka (Bee Movie). V tomto filmu se nachází mnoho chybných představ o anatomii, životním cyklu a chování včel. Objevují se zde včely se 4

končetinami, s dělnicemi pracují i trubci a včely chodí po dvou nohách (Worsham & Diepenbrok, 2013). Tyto změny byly provedeny za účelem toho, aby postavy z filmu byly co nejvíce podobné lidem a děti tak neměly problém film pochopit (Worsham & Diepenbrok, 2013). K obdobné personifikaci dochází i v české literatuře například v knížce Broučci od Jana Karafiáta nebo v příbězích Ferdy Mravence od Ondřeje Sekory, zde dochází k ubrání počtu končetin či nošení kusů oblečení (Ferda nosí červenou kravatu s puntíky) (Šubrtová, 2011).

Z mylných představ o hmyzu vzniká řada problémů. Někteří lidé mohou věřit, že hmyz je pouze škodlivý a nevědí, jak důležitou roli v ekosystémech hraje (Golick et al., 2021). Je však možné, že to je také kvůli tomu, že člověk častěji vnímá hmyz, který jej nějakým způsobem obtěžuje, například sáním krve či bodnutím (komár, vosy). V práci Barrow (2002), která se zabývala tím, co děti vědí o hmyzu, se nejčastěji zmiňovaly o škodlivém hmyzu, který bodá a kouše. Když zmínily nějaký užitečný hmyz, tak měly nejčastěji na mysli predaci na jiném hmyzu. Opylování například bylo dětmi zmíněno jenom 2x. Je důležité rozšiřovat znalosti o hmyzu, protože mají silný vliv na postoje ke hmyzu (Soga et al., 2020). Příkladem je studie Stanisavljevič & Stanisavljevič (2018) o postojích žáků vůči včelám. Poté, co tito studenti prošli předmětem o včelařství, téměř všichni řekli, že včely přísluší do důležité části ekosystému. Je tedy důležité informovat o hmyzu, aby významnost této skupiny byla obecnou znalostí.

4. Jakými způsoby lze ovlivnit postoje ke hmyzu a znalosti o hmyzu

4.1 Následky urbanizace

Efekt urbanizace dokáže silně ovlivnit lidské postoje vůči hmyzu a přírodě. Vede ke snížení druhové diverzity hmyzu (Piano et al., 2020) a zmenšuje navštěvování přírody lidmi, protože jim začíná připadat cizí (Soga & Gaston, 2016). U dětí je to znát ještě více, jelikož čas strávený venkovními aktivitami a procento dětí, které se do nich zapojuje, se v průběhu posledních desetiletí snižují (Soga & Gaston, 2016). Vztah s přírodou má na člověka různé vlivy, které se dělí do 4 skupin. Prvním je vliv na zdraví člověka. Senioři, kteří měli možnost jít na procházku do přírody nebo do parku a neměli blízko svého domova rušivý hluk továren či automobilů, se v průměru dožívali vyššího věku (Takano, 2002). Druhým je vliv na emoce. Děti, které často chodí do přírody, mají vysokou úroveň biofilie (láska k živému), která následně podporuje i ochotu chránit zvířata (Zhang et al., 2014). Třetím je vliv na postoje – urbanizace zvyšuje odpor ke hmyzu, vede k poklesu schopnosti identifikace hmyzu a snížení osobní zkušenosti se hmyzem (Fukano & Soga, 2021). Snížení osobní zkušenosti poté vede k

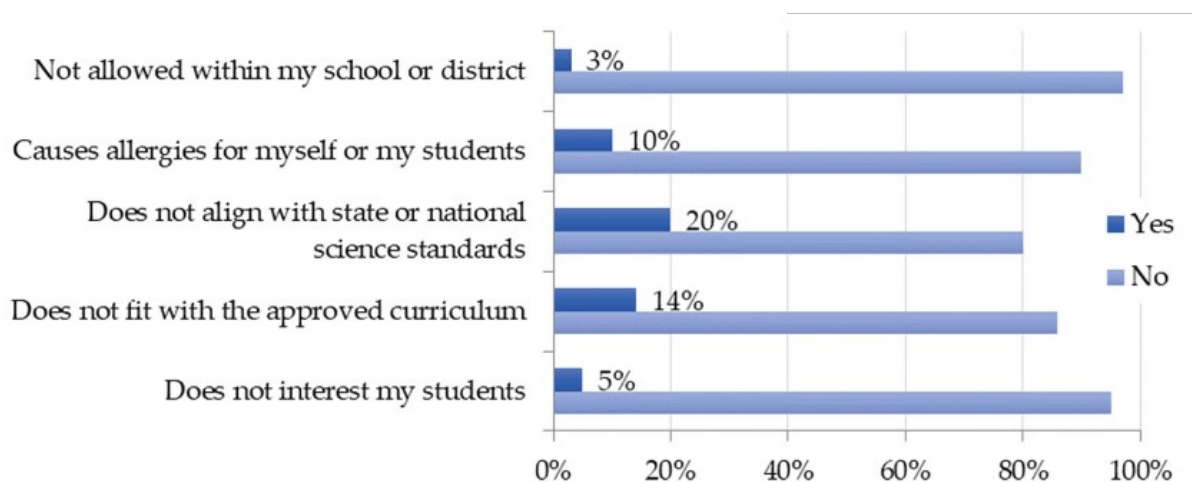
neuvědomění si ekologické důležitosti hmyzu v přírodních procesech (Soga & Gaston, 2016). V práci Lemelin et al. (2016) byl jedním z respondentů včelař začátečník, který si právě díky svému nově objevenému zájmu o včely uvědomil ekologickou důležitost hmyzu jako opylovačů. A čtvrtým efektem je vliv na chování vůči přírodě – čím více v ní trávíme času nebo čím více aktivit v ní provozujeme, tím větší je naše ochota se o přírodu starat. V práci Nord et al. (1998) Američané, kteří chodili navštěvovat přírodu za účelem turistiky, rybářství nebo pozorování zvěře, měli poté velmi pozitivní environmentalistické smýšlení.

Hlavním důvodem, proč se s rostoucí urbanizací vazba s přírodou zmenšuje, je úbytek možností, kde lze přírodu zažít (Soga & Gaston, 2016). Jednou z existujících možností, jak zůstat v kontaktu s přírodou je zahradičení, buď na své zahradě, nebo na určených veřejných (komunitních) zahrádkách. Pokud člověk tuto možnost má, je zahradičení ideální volba na to, jak ve městě stále být v kontaktu s přírodou. To následně pozitivně ovlivňuje postoje ke hmyzu a znalosti o něm (Vanderstock et al., 2022). Lidé, kteří pracují na zahrádkách často projevují větší ekologické vědomí o tom, že hmyz nemusí být jenom krásný, ale i užitečný (Vanderstock et al., 2022). Další možností jsou již zmíněné návštěvy veřejných parků (v tomto případě jsou kromě veřejných parků myšleny i botanické zahrady a zoologické zahrady). Návštěvy parků jsou vhodné ze dvou důvodů, za prvé pro udržení interakce člověka s přírodou a za druhé pro zachování diverzity hmyzu ve městech (Samways et al., 2020). Sledování krásného hmyzu (např. motýli) v parcích představuje možnost, jak zvýšit interakci člověka s přírodou (Lim et al., 2022).

4.2 Zážitekové vzdělávací programy (festivally, školní kroužky, vycházky do přírody a další podpora zájmu o přírodu)

Dalším možným způsobem, jak lze ovlivnit postoje a znalosti je pomocí tzv. zážitkových vzdělávacích programů. Zde má člověk možnost se na hmyz podívat zblízka nebo se o něm něco nového dozvědět. Příkladem jsou tzv. hmyzí festivaly, školní kroužky, hromadné vycházky do přírody nebo mobilní aplikace. Festivaly jsou vhodnou metodou ke zlepšení názoru na hmyz, nabízejí široký výběr aktivit s tématem hmyzu. Například ve státě Illinois se pořádá každoroční festival hmyzu, kde je mnoho aktivit spojeno s hmyzem, lze si sáhnout na živý hmyz nebo si zasoutěžit v malování či ve hře plivání kobyly (cricquet spitting), což je hra uznaná i Guinnessovou knihou rekordů (Tribull, 2019). Festival, který je zaměřený na více záměrů (vzdělávání, zábava, soutěže, entomofagie) je pro návštěvníka lepší, jelikož si může najít to co ho zajímá (Hvenegaard, 2016).

Živý hmyz by také mohl být vhodnou součástí školního kurikula, jelikož by se na něj mohli žáci podívat naživo a rozšířilo by to jejich obzory i prakticky. Učitelé, kteří využívají živá zvířata ve svých hodinách, z velké většiny používají právě hmyz (Ingram & Golick, 2018). I tak využívání živých zvířat ve výuce není tak populární, jak se může zdát, protože představení živého hmyzu nemusí souhlasit s připraveným kurikulem školy (Obr. 3), představuje zdravotní riziko, není pro něj dostatek financí, času a schopnosti se o hmyz starat (Ingram & Golick, 2018). Bylo by tedy lepší podpořit žáky, aby se o hmyz starali oni během povinných nebo volitelných hodin, například v hodinách pěstitelských prací, kde se musí starat o rostliny a mohli by se starat také o s nimi spojený hmyz (Hachey & Butler, 2022).



Obr. 3 Nejčastěji zmíněné důvody, proč není hmyz zařazen do učební hodiny (Ingram & Golick, 2018), Není to povoleno na mé škole (*Not allowed within my school or district*); Způsobují alergie mně nebo mým žákům (*Causes allergies for myself or my students*); Není v souladu se státními nebo národními vědeckými standardy (*Does not align with state or national science standards*); Nesouhlasí s kurikulem (*Does not fit with the approved curriculum*); Mé studenty to nezajímá (*Does not interest my students*)

V Japonsku (Hosaka et al., 2016) je hmyz velmi populární a je tak s ním spojeno mnoho venkovních aktivit. Mezi oblíbenými činnostmi jsou například procházky spojené se sledováním hmyzu v přírodě nebo sbírání hmyzu a jejich chov. Příkladem může být sledování světlušek na začátku léta a poslech zvuků kobylek na podzim. Co se týče sběratelské činnosti, velmi populárním druhem je nosorožík japonský (*Allomyrina dichotoma*), kterého Japonci sbírají v přírodě nebo na určených místech, kde si ho mohou chytit a koupit (Hosaka et al., 2016). Další venkovní aktivitou je například práce na zahradě, která vede k uvědomění si vazeb mezi škůdci plodin a jejich predátory (Vanderstock et al., 2022).

Dalším dobrým způsobem, jak ovlivnit znalosti o hmyzu je pomocí technologií jako je počítač nebo mobilní telefon. Lze na ně stáhnout různé aplikace, které pomáhají rozšířit obzory,

příkladem je aplikace iNaturalist (Mech et al., 2022). Používáním těchto aplikací se podporuje přirozená zvědavost, kterou pomocí nich lze i uspokojit, protože danou aplikací se vyfotí hmyz, který člověk našel a aplikace určí jméno hmyzu (Mech et al., 2022). Příkladem videoher může být entomologická hra na Playstation 2 z Japonska s názvem (*Za kontjú saišú – Bug collecting*), zde je cílem najít 300 druhů hmyzu (Kawahara, 2007).

4.3 Obraz hmyzu v jazyce/pohádkách/filmech/knižkách/výtvarném umění

Hmyz není v našem okolí pouze v přírodě, ale silně se nás dotýká i v našem jazyku a kultuře. V jazyce se s nimi například setkáváme v různých rčeních a idiomech. V západních zemích (Evropa, Amerika) jsou tyto idiomy převážně negativní či neutrální, na rozdíl od toho v Asii je tomu naopak (Meyer-Rochow & Kejonen, 2020). Obecně jsou Asiaté velmi nakloněni pro hmyz jako potravu, je tomu tak nejspíše kvůli dlouhé kulturní historii požívání hmyzu, jak už jsem uvedl výše (Raheem et al., 2019). Hlavně Japonsko má v jazyce velmi zajímavá slovní spojení s hmyzem (Meyer-Rochow et al., 2000). Například slovo muši má v japonštině mnoho významů a dá se velmi široce využít, lze ho přeložit jako červ/hmyz a při přidání podstatného nebo přídavného jména, mění jeho význam, například slovo naki znamená brečet, když přidáme muši vznikne nám naki muši v překladu uplakánek (Meyer-Rochow et al., 2000). Používají i rčení, která využívají hmyz pro přenesení ponaučení například (I mravenčí sen dosáhne nebes.) tato poučka nese význam, že i slabému/bezmocnému člověku se může sen splnit s dostatečnou pílí (Meyer-Rochow et al., 2000). Toto vysoké zastoupení hmyzu v jazyce dává smysl v Japonsku, kde je druhová biodiverzita vysoká, proto má japonština hmyzích idiomů více než například němčina. Ale je zajímavé, že i Finsko, které se nachází na severu Evropy má větší počet rčení zmiňující hmyz ve svém jazyce než Německo i přes to že druhová diverzita hmyzu je ve Finsku nižší (Meyer-Rochow & Kejonen, 2021). Důvodem je zřejmě rurální způsob života ve Finsku, který se tam dlouho držel (Meyer-Rochow et al., 2000).

V historii se hmyz objevil i v různých pohádkách a další dětské beletrii, kde autoři přisoudili hmyzím postavičkám vlastnosti podobné lidem (řeč, lidské problémy). Podle vybraného druhu hmyzu se tradují jejich vlastnosti, například včely a mravenci jsou pilní a pracovití a věrni jejich společenskému řádu (vlastenectví). Ve většině případech je hlavní postavou jedinec hmyzu (příkladem je Včelka Mája, nebo Ferda Mravenec), ale v některých případech se stává, že hmyzího hrdinu nahradí člověk, který se do hmyzího světa nějakým způsobem dostane (Minimax a mravenec aneb Jeden den v říši hmyzu) (Šubrtová, 2011). Hmyz nebo hmyzem inspirované postavy se také objevují ve světě knížek pro dospělé například *Inside Jupiter*, *Starship Troopers* nebo také *Insects Dreams: The Half Life of Gregor Samsa* (Bauer,

2013), což je fiktivní pokračování příběhu Proměna od Franze Kafky, kde se hlavní postava Řehoře Samsy, promění v obří hmyz (Bang, 2016). Pro upřesnění v originále je postava Řehoře označena jako (*Ungeheures ungeziefer*), což v mnohých anglických překladech bylo přeloženo jako (*gigantic, insect, giant bug, enormous bug, gargantuan pest*), v přesnějším překladu to má blíže ke slovnímu spojení “*monstrous vermin*“ neboli strašlivá havěť (Bang, 2016).

Hmyz lze nalézt i v poezii, příkladem mohou být japonské básně haiku, kde se velmi často zmiňuje hmyz jako vážky, cikády, kobylky, sarančata a světlušky kvůli jejich schopnosti zpěvu (u světlušek se vnímá schopnost svítit jako projev hlasu) (Dunn, 2000). Hmyz se vyskytuje i v anglické poezii, například v básni Williama Roscoe (*The Butterfly's Ball, and the Grasshopper's Feast*), kde popisuje, jak umí hmyz slavit (Rai et al., 2023). Lze ho najít i v básničkách pro děti jako jsou *Locust Pocus: Poems to Bug You* nebo *Insect Soup* (Bauer, 2013).

Hmyz hraje důležitou roli i v historii umění. Jedna z nejranějších zmínek o hmyzu je v Septuagintě 1500 př. n. l. (jedná se o první překlad Starého zákona z hebrejštiny (Jobes & Silva, 2015)), vyskytuje se zde hmyz jako mravenci, včely, brouci a mouchy, příkladem jsou rány egyptské, ve kterých Mojžíš s pomocí Boha zamořil zemi faraona přemnožením much, sarančat a štenic. V tehdy řeckém městě Ephesus, nyní Turecko, byly také nalezeny mince tetradrachma (400 až 336 př. n. l.), které na sobě měly motivy včel. Staří Egypťané si obzvláště oblíbili vrubounovitého brouka vrubouna posvátného (*Scarabeus sacer*), symbol boha Cheprera, v angličtině *Khepera/Khepri*. Motivы skarabea byly i součástí módního oblečení, chudí je měly vytesané z jílu či kamene, zatímco bohatí z lazuritu či zlata. Skarabea lze nalézt i na architektuře (např. Tutanchamonova hrobka) (Frost, 1937). V historii výtvarného umění byl hmyz nejvíce zastoupen v Evropě v 17. století, kdy bylo velmi populární malovat zátiší (v angličtině still life), mezi velmi populárními uměleckými školami byly ty z Nizozemí. Hmyz se pro tento typ malby velmi hodil nejen jako detail malby, ale i pro svou symboliku (Dicke, 2000). Zástupce hmyzu lze najít i na obrazech známých umělců, jedním z takových příkladů je například Vincent Van Gogh, který vytvořil 9 děl, které na sobě měly hmyz (Dicke, 2000).

Hmyz se v moderním světě objevuje ve filmovém, videoherním a hudebním průmyslu. Existuje mnoho populárních filmových či seriálových postav ze žánru fantasy, které jsou inspirované hmyzem (Castanheira et al., 2015). Příkladem může být film Moucha, ten vypráví příběh vědce, který si smíchal svou DNA s DNA od mouchy a v průběhu filmu dochází k jeho proměně v mouchu. Poté například japonská postava Kamen Rider, která je inspirována kobylkou. Zajímavé je, že ve většině případů je hmyz používán jako záporná postava, která čelí kladnému hrdinovi (Castanheira et al., 2015). Stejný jev lze nalézt i ve světě počítačových her,

kde hmyz hraje roli hlavně zápornou (Shelomi, 2019). V 679 hrách, kde se objevil hmyz byl antagonistou ve 423. Důležité je také zmínit, že hmyz inspiroval jednu z nejoblíbenějších her na světě, a to hru Pokémon, jedná se o Japonskou hru, ve které se sbírají tzv. pokémoni (Shelomi, 2019). Inspirace vzešla z oblíbené činnosti japonských dětí, a to sbírání hmyzu v přírodě a následného vyměňování jedinců s kamarády (Shelomi, 2019). Hmyz je také velmi častý ve světě hudby, je součástí jak textu, tak názvů, a dokonce i videoklipů spojených s písní (Coelho, 2000, 2021). Některé skupiny mají název spojený s hmyzem, nejoblíbenějším příkladem jsou the Beatles (Coelho, 2000). Co se týče textu, hmyz je v nich zmiňován buď jménem nebo je zmíněn nějaký životní proces (např. přeměna z kukly na dospělce). Nejčastěji byly zmiňovány motýli pro jejich krásu, dvoukřídlí pro jejich negativní spojení s hygienou a blanokřídlí kvůli jejich pozitivně negativním vlastnostem (jsou prospěšní, ale bodají).

5. Závěr

Tato bakalářská práce shrnuje poznatky z dostupné literatury zabývající se postoji ke hmyzu, znalostmi o hmyzu a způsoby jakými je lze ovlivnit.

Negativní postoje ke hmyzu jsou způsobené především emocemi odporu a strachu. Rozdílem je podnět, který emoce vyvolává a odpověď na jeho přítomnost. Odpor reaguje na reálný nebo domnělý patogen a vyvolává chování k prevenci nemoci (hygiena). Strach má podnět převážně reálný, jedná se o okamžité riziko, například útok či konflikt, které vyvolává okamžitou reakci na podnět. Tyto dvě emoce vedou, společně s obavami z ekonomických ztrát narušení domova vlivem hmyzu k tomu, že hmyz není mezi lidmi moc populární.

Pozitivními postoji je vnímání krásy a důležitosti (užitečnosti) hmyzu. Hmyz, který je velký, umí létat a je barevný (např. motýli a vážky) je mezi lidmi populární, výjimkou je ale barevný hmyz, který může být pro člověka nebezpečný (např. vosa, sršeň). Dále pro pozitivní postoje ke hmyzu je vhodné poukázat na důležitost hmyzu pro člověka a jeho role v ekosystémech. Hmyz je důležitý tvorbou hmyzích produktů (med, hedvábi), hodí se také k biomonitoringu nebezpečných látek v přírodě. Využití hmyzu jako nutričně hodnotné složky potravy lidí nebo hospodářských zvířat představuje moderní možnost, jak snížit nároky na zemědělství.

Řada studií se věnuje znalostem o hmyzu u různých věkových skupin. Děti předškolního věku (3 až 5 let) určují zvířata především podle tvaru těla. Žáci základních a středních škol (6 až 16 let) často považují za hmyz např. i pavouky nebo stonožky a argumentují obecnými

vlastnosti členovců, nikoli znaky specifickými pro hmyz. Považují všem včelám a vosám podobný hmyz za bodavý, protože nevědí o tzv. Batesovských mimikrách. Tyto mýty a mylné představy mohou v některých případech přetrvat i do dospělosti.

Urbanizace ovlivňuje postoje ke hmyzu převážně negativně, protože ubývá možností, jak přírodu zažít a vede to k poklesu osobní zkušenosti s hmyzem. Zážitkové vzdělávací programy mají na postoje a znalosti pozitivní vliv a představují mnoho možností, jak dětem i dospělým představit hmyz v dobrém světle. Příkladem jsou hmyzí festivaly, ukázky hmyzu v průběhu školní výuky, sběr nebo poznávání hmyzu v přírodě. Zkušenosti člověka s hmyzem se promítají i do jeho obrazu v lidské kultuře. V jazyce je hmyz používán v idiomech, které mohou mít, jak pozitivní, tak negativní podtext. V dětských pohádkách je hmyz vhodným příkladem hrdiny (Ferda Mravenec) i padoucha (Sršni v příběhu Včelky Máji). V poezii a umění je hmyz popisován pozitivně, ale v knihách pro dospělé a videohrách je velmi často jako záporná postava, představena v negativním světle.

6. Použitá literatura

- Adolphs, R. (2013). The Biology of Fear. *Current Biology*, 23(2), R79–R93. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.11.055>
- Allen, M. (2015). Preschool children's taxonomic knowledge of animal species. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(1), 107–134. <https://doi.org/10.1002/tea.21191>
- Arntz, A., & Lavy, E. (1993). Does Stimulus Elaboration Potentiate Exposure *in vivo* Treatment? Two Forms of One-Session Treatment of Spider Phobia. *Behavioural Psychotherapy*, 21(1), 1–12. <https://doi.org/10.1017/S0141347300017754>
- Azil, A. H., Yakub, M. A., Department of Psychiatry, Faculty of Medicine, Universiti Kebangsaan Malaysia, Hassan, N., Department of Nursing, Faculty of Medicine, Universiti Kebangsaan Malaysia, Sharip, S., & Department of Psychiatry, Faculty of Medicine, Universiti Kebangsaan Malaysia. (2021). Fear towards insects and other arthropods: A cross sectional study in a Malaysian university. *Malaysian Journal of Society and Space*, 17(1). <https://doi.org/10.17576/geo-2021-1701-06>
- Bang, D. S. (2016). The Novella Metamorphosis by Franz Kafka. *International Journal of Advanced Research in Arts, Science, Engineering and Management*, 3(4).
- Barrow, L. (2002). What do elementary students know about insects? *Journal of Elementary Science Education*, 14, 53–60. <https://doi.org/10.1007/BF03173848>
- Barua, M., Gurdak, D. J., Ahmed, R. A., & Tamuly, J. (2012). Selecting flagships for invertebrate conservation. *Biodiversity and Conservation*, 21(6), 1457–1476. <https://doi.org/10.1007/s10531-012-0257-7>
- Batt, S. (2009). Human attitudes towards animals in relation to species similarity to humans: A multivariate approach. *Bioscience Horizons*, 2(2), 180–190. <https://doi.org/10.1093/biohorizons/hzp021>
- Bauer, E. (2013). Insects in the World of Fiction. *American Entomologist*, 59(2).
- Belluco, S., Bertola, M., Montarsi, F., Di Martino, G., Granato, A., Stella, R., Martinello, M., Bordin, F., & Mutinelli, F. (2023). Insects and Public Health: An Overview. *Insects*, 14(3), 240. <https://doi.org/10.3390/insects14030240>

- Borgi, M., Cogliati-Dezza, I., Brelsford, V., Meints, K., & Cirulli, F. (2014). Baby schema in human and animal faces induces cuteness perception and gaze allocation in children. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00411>
- Braund, M. (1991). Children's ideas in classifying animals. *Journal of Biological Education*, 25(2), 103–110. <https://doi.org/10.1080/00219266.1991.9655186>
- Breuer, G. B., Schlegel, J., Kauf, P., & Rupf, R. (2015). The Importance of Being Colorful and Able to Fly: Interpretation and implications of children's statements on selected insects and other invertebrates. *International Journal of Science Education*, 37(16), 2664–2687. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1099171>
- Cardoso, P., Erwin, T. L., Borges, P. A. V., & New, T. R. (2011). The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them. *Biological Conservation*, 144(11), 2647–2655. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.07.024>
- Castanheira, P. de S., Da-Silva, E. R., & Braga, R. B. (2015). ARTHROPODS IN MOVIES AND SERIES. *International Refereed Research Journal*, 3(1).
- Çinici, A. (2013). From caterpillar to butterfly: A window for looking into students' ideas about life cycle and life forms of insects. *Journal of biological education*, 47. <https://doi.org/10.1080/00219266.2013.773361>
- Coelho J. R. (2000). Insects in Rock & Roll Music. *American Entomologist*, 46(3), 186–200. <https://doi.org/10.1093/ae/46.3.186>
- Coelho J. R. (2021). Sex, Bugs and Rock 'n' Roll: Insects in Music Videos. *Insects*, 12(7), 616. <https://doi.org/10.3390/insects12070616>
- Curtis, V. (2011). Why disgust matters. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1583), 3478–3490. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0165>
- Curtis, V., De Barra, M., & Auger, R. (2011). Disgust as an adaptive system for disease avoidance behaviour. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1563), 389–401. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0117>
- Czech, B., Krausman, P. R., & Borkhataria, R. (1998). Social Construction, Political Power, and the Allocation of Benefits to Endangered Species. *Conservation Biology*, 12(5), 1103–1112. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1998.97253.x>
- Daniel-Watanabe, L., & Fletcher, P. C. (2022). Are Fear and Anxiety Truly Distinct? *Biological Psychiatry Global Open Science*, 2(4), 341–349. <https://doi.org/10.1016/j.bpsgos.2021.09.006>
- De Carvalho, N. M., Madureira, A. R., & Pintado, M. E. (2020). The potential of insects as food sources – a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(21), 3642–3652. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1703170>
- Dicke, M. (2000). From anonymous 13th century painters to today's avant garde artists, the insect world has provided a wealth of inspiration. *AMERICAN ENTOMOLOGIST*.
- Driscoll, C. A., Macdonald, D. W. & O'Brien, S. J. (2009). From wild animals to domestic pets, an evolutionary view of domestication, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(1), 9971–9978. <https://doi.org/10.1073/pnas.0901586106>
- Duffus, N. E., Christie, C. R., & Morimoto, J. (2021). Insect Cultural Services: How Insects Have Changed Our Lives and How Can We Do Better for Them. *Insects*, 12(5), 377. <https://doi.org/10.3390/insects12050377>
- Dunn, R. R. (2000). Poetic Entomology: Insects in Japanese Haiku. *American Entomologist*, 46(2), 70–72. <https://doi.org/10.1093/ae/46.2.70>
- Entwistle, A. (2000). Flagships for the future? *Oryx*, 34(4), 239–240. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3008.2000.00140.x>
- Frost, S. W. (1937). The Insect Motif in Art. *The Scientific Monthly*, 44(1), 77–83. JSTOR.
- Frynta, D., Janovcová, M., Štolhoferová, I., Peléšková, Š., Vobrubová, B., Frýdlová, P., Skalíková, H., Šípek, P., & Landová, E. (2021). Emotions triggered by live arthropods

- shed light on spider phobia. *Scientific Reports*, 11(1), 22268. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01325-z>
- Fukano, Y., & Soga, M. (2021). Why do so many modern people hate insects? The urbanization–disgust hypothesis. *Science of The Total Environment*, 777, 146229. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146229>
- Fukano, Y., & Soga, M. (2023). Evolutionary psychology of entomophobia and its implications for insect conservation. *Current Opinion in Insect Science*, 59, 101100. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2023.101100>
- Golick, D., Hoback, W. W., Shufran, A., & Knowlton, E. (2021). Debugging Misconceptions About Arthropods. *American Entomologist*, 67(4), 32–39. <https://doi.org/10.1093/ae/tmab072>
- Hachey, A. C., & Butler, D. (2022). *Creatures in the Classroom: Including Insects and Small Animals in Your Preschool Gardening Curriculum*.
- Halloran, A., Muenke, C., Vantomme, P., & Van Huis, A. (2014). Insects in the human food chain: Global status and opportunities. *Food Chain*, 4(2), 103–118. <https://doi.org/10.3362/2046-1887.2014.011>
- Hamerman, E. J. (2016). Cooking and disgust sensitivity influence preference for attending insect-based food events. *Appetite*, 96, 319–326. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.09.029>
- Hlay, J. K., Albert, G., Batres, C., Richardson, G., Placek, C., Arnocky, S., Lieberman, D., & Hodges-Simeon, C. R. (2021). The evolution of disgust for pathogen detection and avoidance. *Scientific Reports*, 11(1), 13468. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-91712-3>
- Hosaka, T., Kurimoto, M., & Numata, S. (2016). Insect-Related Events in Modern Japan: *American Entomologist*, 62(4).
- Hvenegaard, G. (2016). Insect Festivals in North America: Patterns and Purposes. *American Entomologist*, 62(4), 235–240. <https://doi.org/10.1093/ae/tmw078>
- Choy, Y., Fyer, A. J., & Lipsitz, J. D. (2007). Treatment of specific phobia in adults. *Clinical Psychology Review*, 27(3), 266–286. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2006.10.002>
- Ingram, E., & Golick, D. (2018). The Six-Legged Subject: A Survey of Secondary Science Teachers' Incorporation of Insects into U.S. Life Science Instruction. *Insects*, 9(1), 32. <https://doi.org/10.3390/insects9010032>
- Jobes, K. H., & Silva, M. (2015). *Invitation to the Septuagint* (Second Edition). Baker Academic, a division of Baker Publishing Group.
- Jones, K. M., & Friman, P. C. (1999). A CASE STUDY OF BEHAVIORAL ASSESSMENT AND TREATMENT OF INSECT PHOBIA. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 32(1), 95–98. <https://doi.org/10.1901/jaba.1999.32-95>
- Kawahara, A. Y. (2007). Thirty-foo bug-collec and beetl. *American Entomologist*, 53(3).
- Kawahara, A. Y., Reeves, L. E., Barber, J. R., & Black, S. H. (2021). Eight simple actions that individuals can take to save insects from global declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(2), e2002547117. <https://doi.org/10.1073/pnas.2002547117>
- Kesebir, S., & Kesebir, P. (2017). A Growing Disconnection From Nature Is Evident in Cultural Products. *Perspectives on Psychological Science*, 12(2), 258–269. <https://doi.org/10.1177/1745691616662473>
- Kiauta, M. (1986). Dragonfly in Haiku. *Odonatologica*, 15(1), 91–96.
- Landová, E., Poláková, P., Rádlová, S., Janovcová, M., Bobek, M., & Frynta, D. (2018). Beauty ranking of mammalian species kept in the Prague Zoo: Does beauty of animals increase the respondents' willingness to protect them? *The Science of Nature*, 105(11–12), 69. <https://doi.org/10.1007/s00114-018-1596-3>

- Lemelin, Harper, R. W., Dampier, J., Bowles, R., & Balika, D. (2016). *Humans, Insects and Their Interaction: A Multi-faceted Analysis*.
- Lemelin, R. H., Dampier, J., Harper, R., Bowles, R., & Balika, D. (2017). Perceptions of Insects. *Society & Animals*, 25(6), 553–572. <https://doi.org/10.1163/15685306-12341469>
- Lim, V.-C., Sing, K.-W., Chong, K. Y., Jaturas, N., Dong, H., Lee, P.-S., Tao, N. T., Le, D. T., Bonebrake, T. C., Tsang, T. P. N., Chu, L., Brandon-Mong, G.-J., Kong, W.-L., Soga, M., & Wilson, J.-J. (2022). Familiarity with, perceptions of and attitudes toward butterflies of urban park users in megacities across East and Southeast Asia. *Royal Society Open Science*, 9(11), 220161. <https://doi.org/10.1098/rsos.220161>
- Looy, H., & Wood, J. R. (2006). Attitudes Toward Invertebrates: Are Educational „Bug Banquets" Effective? *The Journal of Environmental Education*, 37(2), 37–48. <https://doi.org/10.3200/JOEE.37.2.37-48>
- Lorenz, A. R., Libarkin, J. C., & Ordng, G. J. (2014). Disgust in response to some arthropods aligns with disgust provoked by pathogens. *Global Ecology and Conservation*, 2, 248–254. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.09.012>
- May, M. (2019). Odonata: Who They Are and What They Have Done for Us Lately: Classification and Ecosystem Services of Dragonflies. *Insects*, 10(3), 62. <https://doi.org/10.3390/insects10030062>
- Mech, A., Rosenberger, D., Fanning, P., Riggins, J. J., Aukema, B., & Hartshorn, J. (2022). There's an app for that: Teaching entomology in the online age. *Natural Sciences Education*, 51(2), e20081. <https://doi.org/10.1002/nse2.20081>
- Meyer-Rochow, V. B., & Kejonen, A. (2020). Could Western Attitudes towards Edible Insects Possibly be Influenced by Idioms Containing Unfavourable References to Insects, Spiders and other Invertebrates? *Foods*, 9(2), 172. <https://doi.org/10.3390/foods9020172>
- Meyer-Rochow, V. B., & Kejonen, A. (2021). *Insects that Inspired German and Finnish Insect Idioms that Affected Human Attitudes Towards Insects*.
- Meyer-Rochow, V., Okui, K., Henshall, K., & Brook, D. L. (2000). The mental concept of worm/bug in Japanese and English idioms. *J. Finnish Anthropological Soc*, 25, 29–40.
- Nord, M., Luloff, A. E., & Bridger, J. C. (1998). The Association of Forest Recreation with Environmentalism. *Environment and Behavior*, 30(2), 235–246. <https://doi.org/10.1177/0013916598302006>
- Nowakowski, A. C., Miller, A. C., Miller, M. E., Xiao, H., & Wu, X. (2022). Potential health benefits of edible insects. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(13), 3499–3508. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1867053>
- Pergams, O. R. W., & Zaradic, P. A. (2006). Is love of nature in the US becoming love of electronic media? 16-year downtrend in national park visits explained by watching movies, playing video games, internet use, and oil prices. *Journal of Environmental Management*, 80(4), 387–393. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.02.001>
- Piano, E., Souffreau, C., Merckx, T., Baardsen, L. F., Backeljau, T., Bonte, D., Brans, K. I., Cours, M., Dahirel, M., Debortoli, N., Decaestecker, E., De Wolf, K., Engelen, J. M. T., Fontaneto, D., Gianuca, A. T., Govaert, L., Hanashiro, F. T. T., Higuti, J., Lens, L., ... Hendrickx, F. (2020). Urbanization drives cross-taxon declines in abundance and diversity at multiple spatial scales. *Global Change Biology*, 26(3), 1196–1211. <https://doi.org/10.1111/gcb.14934>
- Poortvliet, P. M., Van Der Pas, L., Mulder, B. C., & Fogliano, V. (2019). Healthy, but Disgusting: An Investigation Into Consumers' Willingness to Try Insect Meat. *Journal of Economic Entomology*, 112(3), 1005–1010. <https://doi.org/10.1093/jee/toz043>

- Prokop, P., Usak, M., Erdogan, M., Fancovicova, J., & Bahar, M. (2011). SLOVAKIAN AND TURKISH STUDENTS' FEAR, DISGUST AND PERCEIVED DANGER OF INVERTEBRATES. *HACETTEPE UNIVERSITY JOURNAL OF EDUCATION*, 344–352.
- Rader, R., Bartomeus, I., Garibaldi, L. A., Garratt, M. P. D., Howlett, B. G., Winfree, R., Cunningham, S. A., Mayfield, M. M., Arthur, A. D., Andersson, G. K. S., Bommarco, R., Brittain, C., Carvalheiro, L. G., Chacoff, N. P., Entling, M. H., Foully, B., Freitas, B. M., Gemmill-Herren, B., Ghazoul, J., ... Woyciechowski, M. (2016). Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(1), 146–151. <https://doi.org/10.1073/pnas.1517092112>
- Rádlová, S., Janovcová, M., Polák, J., Landová, E., & Frynta, D. (2018). Emoce vyvolané zvířaty I: Krása a estetické preference. *E-psychologie*, 12(3), 35–50. <https://doi.org/10.29364/epsy.324>
- Raheem, D., Carrascosa, C., Oluwole, O. B., Nieuwland, M., Saraiva, A., Millán, R., & Raposo, A. (2019). Traditional consumption of and rearing edible insects in Africa, Asia and Europe. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(14), 2169–2188. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1440191>
- Rai, S., Mishra, G., & Omkar. (2023). Insects in Culture. In Omkar (Ed.), *Insects as Service Providers* (s. 307–333). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-3406-3_11
- Rozin, P., & Fallon, A. E. (1987). A perspective on disgust. *Psychological Review*, 94(1), 23–41. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.94.1.23>
- Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition & Food Research*, 57(5), 802–823. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201200735>
- Ruppert, E. E., Fox, R. S., & Barnes, R. D. (2004). *Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach*. Thomson-Brooks/Cole 7th ed.
- Sachs, J., & Malaney, P. (2002). The economic and social burden of malaria. *Nature*, 415(6872), 680–685. <https://doi.org/10.1038/415680a>
- Samways. (1996). Saving Insects: A Crisis Science Insect Conservation Biology. *BioScience*, 46(3), 212–213. <https://doi.org/10.2307/1312744>
- Samways, M. J., Barton, P. S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C. S., Gaigher, R., Habel, J. C., Hallmann, C. A., Hill, M. J., Hochkirch, A., Kaila, L., Kwak, M. L., Maes, D., Mammola, S., Noriega, J. A., Orfinger, A. B., Pedraza, F., ... Cardoso, P. (2020). Solutions for humanity on how to conserve insects. *Biological Conservation*, 242, 108427. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108427>
- Shelomi, M. (2019). Entomoludology: Arthropods in Video Games. *American Entomologist*, 65, 97–106. <https://doi.org/10.1093/ae/tmz028>
- Shepardson, D. P. (2002). Bugs, butterflies, and spiders: Children's understandings about insects. *International Journal of Science Education*, 24(6), 627–643. <https://doi.org/10.1080/09500690110074765>
- Shipley, N. J., & Bixler, R. D. (2017). Beautiful Bugs, Bothered Bugs, and FUN Bugs: Examining Human Interactions with Insects and Other Arthropods. *Anthrozoös*, 30(3), 357–372. <https://doi.org/10.1080/08927936.2017.1335083>
- Schönfelder, M. L., & Bogner, F. X. (2017). Individual perception of bees: Between perceived danger and willingness to protect. *PLOS ONE*, 12(6), e0180168. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180168>
- Soga, M., Evans, M. J., Yamanoi, T., Fukano, Y., Tsuchiya, K., Koyanagi, T. F., & Kanai, T. (2020). How can we mitigate against increasing biophobia among children during the

- extinction of experience? *Biological Conservation*, 242, 108420. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108420>
- Soga, M., & Gaston, K. J. (2016). Extinction of experience: The loss of human–nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94–101. <https://doi.org/10.1002/fee.1225>
- Stanisavljević, J., & Stanisavljević, L. (2018). Attitudes of university students of viology towards bees and their protection. *Journal of BioScience and Biotechnology*, 6.
- Staňková, H., Janovcová, M., Pelěšková, Š., Sedláčková, K., Landová, E., & Frynta, D. (2021). The Ultimate List of the Most Frightening and Disgusting Animals: Negative Emotions Elicited by Animals in Central European Respondents. *Animals*, 11(3), 747. <https://doi.org/10.3390/ani11030747>
- Steimer, T. (2002). The biology of fear- and anxiety-related behaviors. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 4(3), 231–249. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2002.4.3/tsteimer>
- Stevenson, R. J., Case, T. I., & Oaten, M. J. (2009). Frequency and recency of infection and their relationship with disgust and contamination sensitivity. *Evolution and Human Behavior*, 30(5), 363–368. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2009.02.005>
- Sumner, S., Law, G., & Cini, A. (2018). Why we love bees and hate wasps. *Ecological Entomology*, 43(6), 836–845. <https://doi.org/10.1111/een.12676>
- Šubrtová, M. (2011). Svět hmyzu v české literatuře pro děti. *Bohemica litteraria*, 14(2), 101–113.
- Takano, T. (2002). Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: The importance of walkable green spaces. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 56(12), 913–918. <https://doi.org/10.1136/jech.56.12.913>
- Tribull, C. M. (2019). Fun and Surprises: Capturing Audiences with Insect Festivals. *American Entomologist*, 65(3), 208–208. <https://doi.org/10.1093/ae/tmz041>
- Van Huis, A., & Gasco, L. (2023). Insects as feed for livestock production. *Science*, 379(6628), 138–139. <https://doi.org/10.1126/science.adc9165>
- Vanderstock, A., Grandi-Nagashiro, C., Kudo, G., Latty, T., Nakamura, S., White, T. E., & Soga, M. (2022). For the love of insects: Gardening grows positive emotions (biophilia) towards invertebrates. *Journal of Insect Conservation*, 26(5), 751–762. <https://doi.org/10.1007/s10841-022-00419-x>
- Worsham, H., & Diepenbrok, L. (2013). Evaluating Scientific Content. *The American Biology Teacher*, 75(5), 341–343. <https://doi.org/10.1525/abt.2013.75.5.8>
- Woźniewicz, A., Szykiewicz, E., Pałgan, K., Graczyk, M., Dowbór-Dzwonka, A., & Bartuzi, Z. (2019). Fear of stinging insects in relation to state anxiety and trait anxiety in a group of patients with hymenoptera venom allergy undergoing immunotherapy. *Advances in Dermatology and Allergology*, 36(4), 472–477. <https://doi.org/10.5114/ada.2018.78808>
- Zhang, W., Goodale, E., & Chen, J. (2014). How contact with nature affects children's biophilia, biophobia and conservation attitude in China. *Biological Conservation*, 177, 109–116. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.06.011>