

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY A ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ



Vytvoření metodiky pro determinace potravy sýkory koňadry (*Parus major*) a špačka obecného (*Sturnus vulgaris*): analýza videomateriálu pořízeného v průběhu hnízdění

The formation of methodology to determining of great tit (*Parus major*) and common starling (*Sturnus vulgaris*) diet: analyses of video material collected during nesting process

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Diplomant: Bc. Kateřina Hradcová

Vedoucí práce: Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

2019

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Kateřina Hradcová

Krajinné a pozemkové úpravy

Název práce

Vytvoření metodiky pro determinace potravy sýkory koňadry (*Parus major*) a špačka obecného (*Sturnus vulgaris*): analýza videomateriálu pořízeného v průběhu hnízdění

Název anglicky

The formation of methodology to determinating of great tit (*Parus major*) and common starling (*Sturnus vulgaris*) diet: analyses of video material collected during nesting process

Cíle práce

Cílem práce je:

1. vyčlenit video záznamy s potravou přinášenou dospělými jedinci, které byly získány v průběhu monitorování hnízdění sýkory koňadry (lokalizovaného v areálu ZŠ Praha Břevnov) a špačka obecného (lokalizovaného v areálu Akademia Světlá nad Sázavou) a roztrždit je dle biologické nomenklatury,
2. na základě roztržděných video záznamů vytvořit metodiku hodnocení struktury potravy a) třídy Insecta dle stádia a zařazení do příslušných řádů, čeledí, popř. druhu, b) třídy Arachnida, Gastropoda, Malacostraca a Oligochaeta,
3. vytvořit metodiku zápisu identifikované potravy do databáze Excel.

Metodika

Z kamerových záznamů pořízených v rámci projektu Ptáci Online (Zárybnická et al. 2016, 2017) bude brán důraz na video záznamy s potravou. Ty se následně budou podrobně vyhodnocovat a výsledky zapisovat do databáze v biologické nomenklatuře. Vytvoří se metodická příručka na základě odborné konzultace s entomology o konkrétních třídách potravy a jejich postup hodnocení.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Markéty Zárybnické, Ph.D. a další informace mi poskytl doc. Mgr. Jan Růžička, Ph.D. a Mgr. Tomáš Kadlec, Ph.D. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

Ve Slaném, dne 16. 4. 2019

.....

Poděkování

Chtěla bych poděkovat Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D. za její ochotu při vedení této práce, poskytnutá a data, konzultace a za připomínky k textu diplomové práce.

Abstrakt

Cílem této práce bylo roztřídit přinesenou potravu dle biologické nomenklatury a vytvořit vhodný metodický postup pro determinaci potravy zaznamenané kamerovým systémem v rámci projektu Ptáci Online. Hnízdo sýkory koňadry bylo lokalizováno v areálu ZŠ Praha Břevnov a špačka obecného v areálu Akademia Světlá nad Sázavou. Na základě provedených analýz byly zjištěny rozdíly v zastoupení struktury potravy. U sýkory koňadry bylo zaznamenáno celkem 491 příletů s kořistí. Nejčastěji byla zastoupena třída Insecta (45,21 %, n = 222), u které nejvíc převažovalo stádium larva (87,89 %, n = 196). V třídě Insecta byl z určené kořisti nejvíce zastoupen řád Diptera (42,31 %, n = 11) a dále řád Coleoptera (15,38 %, n = 4), řád Hymenoptera (15,38 %, n = 4), řád Hemiptera (7,69 %, n = 2), řád Lepidoptera (7,69 %, n = 2) a řád Orthoptera (3,85 %, n = 1). Celkem 45,01% přinesené kořisti nebylo možné identifikovat (n = 221). U špačka obecného bylo zaznamenáno celkem 2 028 příletů s potravou s celkovým počtem kořistí 2 976 kusů. Nejčastěji byla zastoupena třída Insecta (31,45 %, n = 936) u které nejvíc převažovalo stádium larva (71,05 %, n = 665). Z určených řádů je nejvíce zastoupen řád Diptera (52,35 %, n = 490) a poté řád Lepidoptera (20,09 %, n = 188), řád Odonata (0,43 %, n = 4), řád Ephemeroptera (0,32 %, n = 3) a řád Orthoptera (0,11 %, n = 1). Celkem 68,18 % přinesené kořisti nebylo možné identifikovat (n = 2029). V rámci tvorby metodických postupů bylo obrazově znázorněno u sýkory koňadry 20 druhů potravy a u špačka obecného 14 druhů potravy s jejich popisem bližší determinace. Závěrem lze konstatovat, že pomocí metody kamerového monitorování byly dokumentovány patrné rozdíly ve struktuře potravy a velké procento možné identifikace a zařazení potravy dle biologické nomenklatury a metoda poskytuje potenciál pro využití v rozsáhlejších analýzách.

Klíčová slova: hnízdění, pěvci, monitoring, městská zástavba, špaček, sýkora, potrava

Abstract

The aim of this study was to classify the brought diet according to the biological nomenclature and to create a suitable methodical procedure for the determination of diet recorded by the camera system under the project Birds Online (Ptáci online). The Great Tit nest was located on garden of the private elementary school in Prague-Břevnov and the Common Starling nest was located on the garden of the Akademie Světlá nad Sázavou. On the basis of performed analyses, differences were found in the structure of diet. In the Great Tit, a total of 491 prey arrivals were recorded. The most frequent class was Insecta (45,21 %, n = 222), with larva (87,89 %, n = 196) being the most prevalent. In class Insecta, order Diptera (42,31 %, n = 11) and order Coleoptera (15,38 %, n = 4), order Hymenoptera (15,38%, n = 4), were the most represented among the prey, order Hemiptera (7,69 %, n = 2), order Lepidoptera (7,69 %, n = 2) and order Orthoptera (3,85 %, n = 1). A total of 45,01 % of the prey brought could not be identified (n = 221). A total of 2,028 arrivals with diet with a total of 2 976 prey were recorded in the Common Starling. The most frequent class was Insecta (31,45 %, n = 936), with larva (71,05 %, n = 665) being the most prevalent. Of the determined orders, the most frequent is the order of Diptera (52,35 % n = 490) and then the order of Lepidoptera (20,09 %, n = 188), order Odonata (0,43 %, n = 4), order Ephemeroptera (0,32 %, n = 3) and order Orthoptera (0,11 %, n = 1). A total of 68.18 % of the prey brought could not be identified (n = 2 029). As part of the methodological procedures, 20 types of diet were visualized in the Great Tit and 14 species of diet in their Common Starling with their description of closer determination. In conclusion, by means of the camera monitoring method, there were noticeable differences in diet structure and a large percentage of possible identification and classification of diet according to the biological nomenclature and the method provides potential for use in larger analyses.

Key words: nesting, passerines, monitoring, urban area, Common Starling, Great Tit, diet

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce	10
3	Literární rešerše	11
3.1	Řád Passeriformes – Pěvci	11
3.1.1	Hnízdní biologie - potrava	11
3.1.2	Potrava.....	11
3.2	Sýkora koňadra.....	11
3.2.1	Hnízdní biologie - potrava	12
3.2.2	Potrava.....	12
3.3	Špaček obecný.....	13
3.3.1	Hnízdní biologie - potrava	13
3.3.2	Potrava.....	13
3.4	Biologická nomenklatura bezobratlých.....	14
3.4.1	Třída Arachnida (pavoukovci).....	14
3.4.2	Třída Gastropoda.....	15
3.4.3	Třída Insecta – podtřída Pterygota	16
3.4.4	Třída Malacostraca (rakovci).....	20
3.4.5	Třída Oligochaeta (máloštětinatci).....	21
4	Materiál a Metodika.....	22
4.1	Lokalizace hnízd.....	22
4.2	Období sběru dat	23
4.3	Metoda analýzy dat	23
4.3.1	Údaje o záznamu	24
4.3.2	Hodnocení chování prvního jedince.....	24
4.3.3	Hodnocení chování druhého jedince	24
4.3.4	Hodnocení interakce mezi jedinci.....	24

4.3.5	Ostatní hodnocení.....	25
4.4	Metoda identifikace potravy.....	25
4.4.1	Rozšířená Excel databáze pro determinaci potravy	25
4.4.2	Druh potravy a jeho determinace	26
5	Výsledky	28
5.1	Sýkora koňadra (134 571) – Struktura potravy	28
5.1.1	Třída Arachnida	29
5.1.2	Třída Gastropoda.....	33
5.1.3	Třída Insecta, podtřída Pterygota – stádium dospělec	33
5.1.4	Třída Insecta, podtřída Pterygota – stádium larva	40
5.2	Špaček obecný (134 621) – Struktura potravy	42
5.2.1	Třída Arachnida	43
5.2.2	Třída Insecta, podtřída Pterygota – stádium dospělec	44
5.2.3	Třída Insecta, podtřída Pterygota – stádium larva	50
5.2.4	Třída Malacostraca.....	51
5.2.5	Třída Oligochaeta.....	52
6	Diskuze	53
6.1	Metodické postupy identifikace potravy	53
6.2	Struktura potravy	54
7	Závěr	55
8	Přehled literatury a použitých zdrojů.....	56
8.1	Přehled Literatury.....	56
8.2	Přehled internetových zdrojů.....	59
9	Přílohy.....	1

1 ÚVOD

Sýkora koňadra a špaček obecný jsou jedni z nejčastějších ptačích druhů hnízdících v České republice. Přesto, že se jedná o druhy s dobře prostudovanou hnízdní biologii, mnoho zajímavých informací z jejich života zůstává utajeno nejen široké veřejnosti, ale i odborníkům. Jedním z hlavních cílů projektu Ptáci Online je přiblížit široké veřejnosti dění v přírodě prostřednictvím monitorování života běžně se vyskytujících druhů ptáků. Díky chytrým ptačím budkám je možné sledovat období stavby hnízda, inkubace vajec i výchovy mláďat a následně získaná data odborně zpracovávat.

Cílem této práce je vyčlenit a vyhodnotit záznamy s potravou z kamerového monitorování sýkory koňadry a špačka obecného v průběhu hnízdění. Vyhodnocené údaje přispějí k sestavení metodiky analýzy videozáznamů získaných v rámci realizovaného projektu Ptáci Online, včetně vytvoření metodiky k determinaci potravy.

2 CÍLE PRÁCE

- Vyčlenit video záznamy s potravou přinášenou dospělými jedinci, které byly získány v průběhu monitorování hnízdění sýkory koňadry (lokalizovaného v areálu ZŠ Praha Břevnov) a špačka obecného (lokalizovaného v areálu Akademie Světlá nad Sázavou) a roztrídít je dle biologické nomenklatury,
- na základě roztríděných video záznamů vytvořit metodiku hodnocení struktury potravy
 - třídy Insecta dle stádia a zařazení do příslušných řádů, čeledí, popř. druhu,
 - třídy Arachnida, Gastropoda, Malacostraca a Oligochaeta,
- vytvořit metodiku zápisu identifikované potravy do databáze Excel.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 ŘÁD PASSERIFORMES – PĚVCI

3.1.1 Hnízdní biologie - potrava

Pěvci mají nidikolní (krmivá) mláďata, o která musí rodiče pečovat. Jednou z nejdůležitějších péčí je obstarávání potravy a její doručování do hnízda. Mláďata jsou slepá do 5. až 8. dne po vylíhnutí a mají uzavřené zvukovody (Veselovský 2001). Často při přilétnutí rodiče reagují na otřesy hnízda nebo na vyzvání rodiče při přijímání potravy (Sauer 1995). Sourozenci mezi sebou soupeří o potravu často hlasitým voláním a otevíráním zobáku a natahováním krků k rodiči.

3.1.2 Potrava

Potravu dělíme na živočišnou a rostlinnou. U živočišné potravy má největší zastoupení hmyz, poté měkkýši, červi a pavouci (Veselovský 2001). Pavouky krmí např. sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) své potomky v mladším věku, kvůli obsahu aminokyseliny taurin, jež ovlivňuje jejich budoucí chování (Arnold 2007). Do rostlinné potravy patří semena a plody skrývající v sobě vysoký obsah živin oproti zeleným částem rostlin. Ty nejsou strategicky výhodné kvůli zdlouhavému trávení celulózy (Veselovský 2001). U pěvců se vyskytují i všežravci zastoupeni čeledí krkavcovitých (Šťastný 1984).

Hmyzožravci se přiživují při nedostatku hmyzu i semeny, např. sýkory a brhlíci (Veselovský 2001). Naopak většina semenožravých ptáků krmí svá mláďata i hmyzem (Šťastný 1984). Například vrabec domácí (*Passer domesticus*) nosí z počátku hnízdění živočišnou potravu a s většími nároky starších mláďat začíná zvyšovat podíl rostlinné potravy (Klvaňová et al. 2012). Stehlík krmí mláďata jen semeny (Šťastný 1984).

3.2 SÝKORA KOŇADRA

Sýkora koňadra (*Parus major* L.) patří do řádu Passeriformes (pěvci), konkrétně do čeledě Paridae (Sýkorovití) a rodu *Parus* L. (sýkora) (Šťastný et al. 2011).

Sýkora koňadra se objevuje v listnatých a smíšených lesích, v zeleni v blízkosti člověka, a to dokonce přímo ve vnitřní městské zástavbě (Hudec et al. 2006).

3.2.1 Hnízdění biologie - potrava

Hnízdí většinou dvakrát do roka, ve vzácných případech třikrát. Při druhém hnízdění jsou většinou vejce kladena už při dokrmování mláďat z prvního hnízda. Velikost snůšky je většinou ovlivněna dostupností potravy v okolí, dobou hnízdění a stářím samice (Hudec et al. 1974). Během inkubace samice krmí samec (Šťastný et al. 2011). Z dutiny vylétá jen při protahování křídel nebo při potřebě ulovit potravu (Hudec et al. 1974). Oba rodiče krmí mláďata, která vylétají po 14 až 23 dnech (Šťastný et al. 2011). Po opuštění hnízda rodiče pečují o mláďata ještě asi 2 týdny (Šťastný 1984).

3.2.2 Potrava

Sýkora koňadra se živí motýly, brouky, blanokřídlými, stejnokřídlými, dvoukřídlými, pavouky, plody a semeny (Šťastný et al. 2011). V době hnízdění loví hlavně hmyz a jeho vývojová stádia. Sýkory koňadry dokáží potravu vyhledat i podle feromonů, které vylučují samičky pro vábení samce např. *Operophtera brumata* (Saavedra 2018). Na podzim a v zimě přidává k hmyzu i plody a olejnatá semena (Hudec et al. 2006). Loví hlavně ve středních a malých větvích, kde se zavěšuje a hledá hmyz ukrytý ve štěrbinách, stočený v listech a pije ze stromu i nektar (Šťastný et al. 2011). Sýkora koňadra má také ráda maso, proto nepohrdne na krmítku v zimě lojem ani škvarky. Objevují se také případy, kdy ubije jiné ptáky rozpoltěním lebky (Svolinský et Spirhanzl Duriš 1959). Naučila se využívat i různé zdroje potravy, které jsou v blízkosti člověka (Hudec et al. 2006).

U mláďat potrava není tolik pestrá, převažují housenky motýlů, dvoukřídlí, blanokřídlí, brouci a pavouci. Ve středomořských smíšených lesech u krmení mláďat byl zjištěn relativně nízký počet housenek, a naopak nejvíce přinášela sýkora pavouky (Navalpotro 2016). V některých případech bylo zjištěno i krmení třešněmi nebo semeny borovice. Z housenek jsou hlavně zastoupeni obaleč dubový a píďalka podzimní (Šťastný et al. 2011). Dalším druhem potravy při krmení bývá ploskohřbetka smrková (*Cephalcia abietis*), zejména v jejím období gradace (Horal 1960). Dále jsou důležité ulity plžů, které přispívají vápníkem pro tvorbu skořápky a pro růst mláďat (Šťastný et al. 2011).

3.3 ŠPAČEK OBECNÝ

Řadí se do řádu Passeriformes (pěvci), konkrétně do čeledě Sturnidae (Špačkovití) a rodu *Sturnus* L. (špaček) (Šťastný et al. 2011). U nás je jediným druhem této čeledě a je nejmenší z čeledě Sturnidae (Hudec et al. 1974).

3.3.1 Hnízdní biologie - potrava

Samci špačka jsou většinou monogamní, ale najdou se i polygamní výjimky, kdy samec hnízdí se dvěma, ale i pěti samicemi., nejčastěji když se v blízkosti nachází více budek (Pinxten 1989). V těchto případech se samec podílí na inkubaci jen na jedné snůšce (Šťastný et al. 2011).

V prvních dnech samice zahřívá vejce a při tom ji krmí samec. Poté krmí mláďata oba rodiče ještě 16 až 24 dní (Šťastný et al. 2011). Ke konci hnízdní péče dospělci nekrmí mláďata uvnitř budky, ale mláďata vyčkávají se zobáky vystrčenými z budky ven (Hudec et al. 1974). Po vylétnutí se mláďata přidávají do hejn k nehnízdícím dospělcům (Šťastný et al. 2011).

3.3.2 Potrava

U nás se špaček obecný živí živočišnou i rostlinnou potravou (Šťastný 1984). Na zimovištích převažuje rostlinná potrava, především olivy (Šťastný et al. 2011).

V období prvního hnízdění se živí živočichy (brouky jako jsou střevlíkovití a nosatcovití, blanokřídlí, dvoukřídlí, motýli). Od pozdního léta převažuje rostlinná potrava, např. dužnaté plody (třešně, bez černý, vinná réva) (Šťastný 1984; Šťastný et al. 2011). V menším množství požírají vegetační části rostlin a semena, hlavně zralé obilí (Šťastný et al. 2011).

Mláďata v prvním hnízdění dostávají hlavně živočišnou potravu, kde největší podíl mají plži a larvy hmyzu (Šťastný et al. 2011). Ve druhém hnízdění se objevuje větší podíl dužnatých plodů (Hudec et al. 2006), hlavně třešní (Šťastný et al. 2011).

Jedinci hledají živočišnou potravu na zemi ve svrchní půdní vrstvě (Šťastný et al. 2011) kdy kružítkovou metodou roztahují zobákem otvor v půdě, aby snáze zjistili zrakem svou kořist (Veselovský 2001). Na jižní Moravě bylo zpozorováno 7 špačků prohledávajících srst na hřbetech 4 daňků, pravděpodobně požírajících jejich ektoparazity (Karaba 1983). Rostlinnou potravu sbírají z keřů a stromů (Šťastný et al. 2011).

3.4 BIOLOGICKÁ NOMENKLATURA BEZOBRATLÝCH

3.4.1 Třída Arachnida (pavoukovci)

V rámci třídy pavoukovců je rozlišováno 16 řádů, z kterých čtyři vyhynuly na konci prvohor (Kůrka 2015).

U téměř všech pavoukovců nalezneme šest párů končetin (Buchar et al. 1995), chelicery, pedipalpy a čtyři páry kráčivých končetin. Pavoukovci se odlišují hlavou srůstající s hrudí na hlavohrud' a jako všichni klepítkatci nemají tykadla. Chelicery neboli klepítka jsou první párem tělních přívěsků a fungují na principu vertikálních kleští nebo nůžek (Smrž 2013) a jsou dvou až tří článkové (Buchar et al. 1995). Druhý pár přívěsků jsou pedipalpy neboli makadla.

Z třídy Arachnida celosvětově se vyskytují tyto řády:

- Řád Amblypygi
- Řád Araneae (pavouci)
- Řád Astigmata
- Řád Holothyrida
- Řád Ixodida (klíšťata)
- Řád Mesostigmata (čmelíkovci)
- Řád Opilioacarida
- Řád Opiliones (sekáči)
- Řád Palpigradi
- Řád Prostigmata
- Řád Pseudoscorpiones
- Řád Ricinulei
- Řád Sarcoptiformes (zákožkovci)
- Řád Schizomida
- Řád Scorpiones (štíři)
- Řád Solifugae
- Řád Trombidiformes (sametkovci)
- Řád Uropygi (*Catalogue of Life: 2016*, Buchar et al. 1995).

3.4.1.1 Řád Araneida (pavouci) - obecně

Mají oddělenou hlavohrud' od zadečku a šest párů končetin (Smrž 2013).

3.4.1.2 Řád Araneae (pavouci)

Mají oddělenou hlavohrud' od zadečku stopkou, kterou prochází trubicové části všech orgánů např. trávicí a cévní. Většina případů z našich skupin v České republice mají nečlánkovaný zadeček. Chelicery jsou spojeny s jedovatou žlázou a je u nich zachovaný jen dutý prst, který býval pohyblivý (Smrž 2013).

- **Čeľad' Pholcidae**

Mají dlouhé štíhlé nohy, kterými by se mohla čeľad' zaměňovat za řád Opoloonida. Čeľad' Pholcidae má na rozdíl od řádu Opolionida oddělenou hlavohrud' (Kůrka 2015).

- **Čeľad' Thomisidae**

Čeľad' vzhledem připomínající kraby kvůli nohám směřujících do stran. První pár nohou je dlouhý a mohutný. Slouží k zachycení kořisti. Zadními kratšími páry se pavouk přidržuje podkladu. Mají většinou krátké, dlouhé a ploché tělo (Kůrka 2015).

3.4.1.3 Řád Opilionida (sekáči)

Na rozdíl od řádu Araneida mají kompaktní tělo bez stopky (Smrž 2013) s článkovaným zadečkem nasedajícím celou šíří na hlavohrud'. Chelicery mají vzhled klepítek a jsou tři článkové. Pedipalpy jsou mnohem kratší než nohy, které jsou u četných druhů velice dlouhé (Buchar et al. 1995). Sekáči mají vlastnost autotomie, kterou využívá např. k upoutání pozornosti predátora. Končetina se totiž odlomí a tím že má vlastní vnitřní nervové řízení dočasně dělá trhavé pohyby (Smrž 2013).

Řád Opilionida se vyhýbají přímému slunečnímu světlu a obývají štěrby. Na lov vycházejí hlavně večer (Smrž 2013).

3.4.2 Třída Gastropoda

Mají helikoidní (spirálovitou) schránku, které většinou je pravotočivá. Ale může být i levotočivá. S přechodem na souš se vývoj z larvy (veliger) zpomalil do vajíčka, z něhož se líhne juvenil podobný dospělci (Smrž 2013).

Zjednodušené členění třídy Gastropoda vycházející ze stavby nervové soustavy plžů:

- podtřída Steptoneura (s nervovým chiasmatem)
 - řád Diotocardia (dvoupředsíňoví),
 - řád Monotocardia (jednopředsíňoví),
- podtřída Euthyneura (se zrušeným chiasmatem)
 - řád Pulmonata (plicnatí),
 - podřád Basommatophora (spodnoocí),
 - podřád Stylommatophora (stopkoocí),
 - řád Opisthobranchia (zadožábří) (Smrž 2013).

3.4.2.1 Řád Pulmonata (plicnatí)

Plicnatí dýchají silně prokrvenou stěnou plášťové dutiny. Většina zástupců jsou trvale suchozemské, některé druhy druhotně přešla opět do vody a zachovali si přímý vývoj. Jedná se o jedinečnou skupinu schopnou trápit celulózu vlastními enzymy (Smrž 2013).

- **Podřád Stylommatophora (stopkooci)**

Mají dva páry tykadel nestejně délkou (Buchar et al. 1995). Na konci druhého páru tykadel jsou umístěny oči (Smrž 2013). U většiny druhů je vytvořena ulita, podle které se podrobně identifikují např. dle povrchu, obústí ulity (Buchar et al. 1995).

3.4.3 Třída Insecta – podtřída Pterygota

Zástupci třídy Insecta mají viditelné ústní ústrojí, které je mimo hlavovou kapsuli. Svlekají se jen v nedospělém stádiu a tykadla se svalovinou mají jen na prvním článku. U podtřídy Pterygota se jedná primárně o okřídlený hmyz, kdy případná ztráta křídel je vždy druhotná (Smrž 2013).

3.4.3.1 Řád Orthoptera (rovnokřídli)

- **Podřád Caelifera (saranče)**

Přední křídla jsou přeměněná v krytky se žilnatinou, o které třou otrněnými nohy a vydávají tak zvuky. Mají silná tykadla mečovitého tvaru dlouhá nejvýše do 30 článků. Sluchové ústrojí se nachází na prvním zadečkovém článku. Kladélko se skládá pouze z drobných destiček (Smrž 2013).

3.4.3.2 Řád Coleoptera (brouci)

Jedná se o největší živočišný řád, který se dělí na čtyři podřady, a to Archostemata Myxophaga, Adepaga, a Polyphaga (Hůrka 2017). První pár křídel mají přetvořeny v krovky (Smrž 2013).

- **Podřád Polyphaga**

Nejpočetnější podřád zahrnující suchozemské, sladkovodní, masožravé, býložravé, saprofágní i parazitické brouky (Buchar et al. 1995). Kyčle třetího páru končetin nejsou nepohyblivě vrostlé do ventrálního skleritu (Smrž 2013).

Do podřadu Polyphaga se řadí např. čeleď Catnharidae (páteřníčkové), čeleď Chrysomelidae (mandelinkovití), čeleď Curculionidae (nosatcovití) a další (Hůrka 2017).

○ **čeleď Cantharidae (páteřníčkovití)**

Čeleď Cantharidae se řadí do nadčeledě Elateroidea, ve které je řazeno 15 čeledí. Z nich v České republice a Slovenské republice bylo nalezeno 9 čeledí (Hůrka 2017).

Tělo mají štíhlé, protáhlé (Zahradník 2008) s dlouhými a krátkými nohy. Tykadla jsou dlouhá a často nitkovitá. Jejich zbarvení je často pestré (Hůrka 2017). U většiny krovky pokrývají celý zadeček. Výjimečně jsou krovky mírně zkrácené (Zahradník 2008).

Dospělci s denní aktivitou žijí na květech, keřích i stromech a živí se nektarem a pylem. V některých případech jsou i masožraví (Hůrka 2017).

○ **čeleď Chrysomelidae (mandelinkovití)**

Čeleď Chrysomelidae je jednou ze čtyř čeledí, které patří pod nadčeleď Chrysomeloidea. Všechny čtyři čeledě se vyskytují i na území ČR a SR (Hůrka 2017).

Tvar těla mají oválný až protáhlý a silně klenutý až zploštělý. Povrch těla je skoro vždy hladký pestrě zbarvený mnohdy kovový (Hůrka 2017). Někdy je štít jinak zbarven např. kovově a krovky pigmentově (Zahradník 2008). Krátká tykadla jsou jedenácti-, výjimečně deseti článková, tvarově nitkovitá nebo pilovitá. Oči mají kulaté nebo oválné (Hůrka 2017).

○ **čeleď Curculionidae (nosatcovití)**

Čeleď Curculionidae se řadí do nejpočetnější nadčeledi brouků Curculionoidea, která je rozdělena do 8 čeledí. Z nich se 6 čeledí vyskytuje ve střední Evropě (Hůrka 2017).

Jedná se druhově o nejpočetnější čeleď brouků se široce vejčítými až protáhlými, mírně zploštělými až silně klenutými formy. Ve střední Evropě dosahují 1,5 až 21 mm (Hůrka 2017).

Mají protaženou hlavu v kratší nebo delší noseč, na němž jsou většinou vždy lomená tykadla s prvním dlouhým článkem a tři až čtyř článkovou paličkou (Hůrka 2017, Zahradník 2008). Na těle můžou mít šupinky, které tvoří samostatné skvrny nebo jsou seřazeny do podélných pruhů. Šupinky mají rozmanitý tvar a mohou být i různobarevné (Zahradník 2008).

3.4.3.3 Řád Dermaptera (škvoři)

Mají kousací ústrojí a první pár křídel mají přetvořeny v krátké krovky, které jsou podobné krovkám u brouků. Na zadečku mají typické klišťkovité přívěsky. (Smrž 2013).

3.4.3.4 Řád Diptera (dvoukřídli)

U dvoukřídlich je vyvinut je jeden pár předních křídel. Z druhého páru vznikly kyvadélka významné mechanoreceptory při letu (Smrž 2013).

- **Podřád Brachycera**

Nejdůležitějším znakem jsou tykadla složená ze dvou až tří článků zakončená štětinkou nebo kroužkovým přívěskem. Pro představu může posloužit model “moucha“ (Smrž 2013). Z čeledí sem patří např. Bombyliidae (dlouhososkovití), Calliphoridae (bzučivkovití), Mucidae (mouchovití), Sarcophagidae (masařkocití) Syrphidae (pestřenkovití) a Tabanidae (ovádovití) (Buchar et al. 1995).

- **čeleď Bombyliidae (dlouhososkovití)**

Krátký a široký zadeček mají hustě pokrytý chloupky. Dalším znakem je dlouhý sosák a skvrnitá křídla. Letem mohou připomínat kolibříky, kdy i podobně sají nektar a pyl z květů (Buchar et al. 1995).

- **Podřád Nematocera**

Jejich tykadla jsou složena z více než tří článků. Pro představu zástupců podřádu bychom mohli zvolit model “komár“. Tělo většinou je drobné s tenkými končetinami (Smrž 2013). Z čeledí do podřádu řadíme např. Bibionidae (muchnicovití), Culicidae (komárovití), Chironomidae (pakomárovití) a Tipulidae (tiplicovití) (Buchar et al. 1995).

- **čeleď Culicidae (komárovití)**

Mají prodloužený sosák, kterým samice sají krev a dlouhé slabé nohy (Buchar et al. 1995).

- **čeleď Tipulidae (tiplicovití)**

Jsou známé štíhlým tělem, štíhlými křídly a dlouhými nohama, které se snad odlamují. Mají dlouhá tykadla štětinová, pilovitá či hřebenitá. Ústní ústrojí nemají určené jako bodavé, ale je upraveno k olizování tekutin. Jejich larvy šedé nebo šedohnědé barvy se vyvíjejí v půdě, hniijícím dřevě nebo v bahně (Buchar et al. 1995).

3.4.3.5 Řád Ephemeroptera (jepice)

Dospělci mají v klidu složená křídla k sobě přiložená a postavená vzhůru (kolmo k tělu). Křídla mají velmi hustou žilnatinu. Na konci zadečku mají většinou tři dlouhé článkovité štety (dva štety a jeden paštět). Vyskytují se jak u dospělců tak i u jejich juvenilů žijících ve vodě (Smrž 2013).

3.4.3.6 Řád Hemiptera – podřád Heteroptera (ploštice)

První pár křídel přeměněn na polokrovky. Dobře se u nich vyvinulo bodavě savé ústní ústrojí. A mají velké množství žláz, které na povrch těla sekretují velmi intenzivně páchnoucí látky (Smrž 2013).

3.4.3.7 Řád Hymenoptera (blanokřídli)

Mají dva páry křídel s poměrně jednoduchou žilnatinou. Řád Hymenoptera má dva podřády: Apocrita (štíhlopasí) a Symphyta (širopasí) (Smrž 2013).

- **Podřád Apocrita (štíhlopasí)**

Hruď štíhlopasích má ještě připojená bedra, která se vývojově přeměnila z prvního článku zadečku. Celý hrudní útvar se nazývá mesosoma a od zbytku zadečku ho dělí stopkovitě zúžený druhý zadečkový článek (Macek 2010).

- **Podřád Symphyta (širopasí)**

Jejich hruď je rozdělena do tří částí, a to na předohruď, středohruď a zadohruď. Na zadohruď v plné šíři přisedá zadeček (Macek 2010).

3.4.3.8 Řád Lepidoptera (motýli)

Od ostatního hmyzu se rozlišují rozměrnými křídly zbarvenými pokryvem šupinek. Většina motýlů mají stočené savé ústrojí nazývající sosák, kterým sají tekutou potravu hlavně z květů rostlin. Jejich larva je housenka mají maximálně pět páru končetin (kožní výběžky vybavené svaly) (Smrž 2013).

- **čeled' Lycaenidae (modráskovití)**

Čeled' se skládá z malých až středně velkých jedinců. Jejich zbarvení je kovově modré nebo ohnivě červené podmiňující optickými jevy odrazu a pohlcování světelných paprsků na strukturovaném povrchu šupinek. U většiny druhů mají samci u předních nohou srostlá chodidla v jeden článek

- **čeled' Noctuidae (osenice)**

Osenice mají šedavé či hnědavé odstíny barev. Některé druhy mají zadní křídla výrazně žlutá s kontrastním tmavým lemem. U zadních křídel vždy jim chybí druhá střední žilka (Macek 2008).

- **čeled' Nymphalidae (babočkovití)**

Čeled' zahrnuje středně velké až velké jedince, které jsou často pestře zbarvené. Jejich tykadlové články mají na spodní straně tři lišty s prohloubenými rýhami mezi nimi. Až na výjimku cípatců mají babočkovití také zakrnělý pár předních nohou (Macek 2015)

3.4.3.9 Řád Odonata (vážky)

Křídla mají s velmi hustou žilnatinou. Řád Odonata křídla neskládají. V klidu jsou křídla přiložena k sobě nad tělem (šidélka, motýlice) nebo roztažena ve vodorovné poloze neboli v "letové poloze" (vážky, šídla). Dospělci se živí dravě, a proto mají ohromné oči z mnoha ommatidií pro široké zorné pole. Nymfy žijí ve vodním prostředí a mají přeměněný spodní pysk na útvar zvaný maska (Smrž 2013).

- **Podřád Zygoptera (šidélka a motýlice)**

Mají velmi štíhlou formu. U dospělců jsou všechna čtyři křídla stejná a okrouhlá. V klidu jsou přiložena k sobě nad tělem. Oči mají daleko od sebe a jasně oddělené. Jejich larvy plavou rybičkovitým vlněním těla (Smrž 2013, Bárta 2016).

- **Podřád Anisoptera (vážky a šídla)**

Má robustnou formu. Přední pár křídel jsou okrouhlého tvaru a zadní mají tvar připomínající sekáčky. V klidu nechávají křídla ve vodorovné poloze. Nymfy jsou robustné se širokým zadečkem a lezou po dně vod (Smrž 2013).

3.4.4 Třída Malacostraca (rakovci)

Třída s velmi rozmanitou stavbou těla. Mají různou tvarovou i funkční rozrůzněnost končetin. Končetiny mývají v devatenácti párech, a to pět hlavových, osm hrudních a šest zadečkových. U některých druhů splývají hrudní články s hlavou nebo zadečkový články navzájem (Buchar et al. 1995).

- **Podřád Isopoda (stejnonožci)**

Tělo mají shoda nápadně zploštělé. Klenuté tělo mají rody, které mají schopnost se svinout v případě ohrožení do kuličky. Malá hlava je hlavohrudí,

protože s ní první hrudní článek srůstá (Buchar et al. 1995). Končetiny myjí všechny stejné (Smrž 2013).

3.4.5 Třída Oligochaeta (máloštětinatci)

Jejich tělo je pokryto jemnou kolagenovou kutikulou. Tělo se jim skládá z vrstvy okružních svalů a pod ní mají ještě vrstvu podélných svalů uspořádaných do čtyř podélných pruhů (Smrž 2013).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 LOKALIZACE HNÍZD

Podkladem pro diplomovou práci jsou záznamy dvou hnízdění. Hnízdo sýkory koňadry se nacházelo v Praze-Břevnově v zahradě základní školy Cesta k úspěchu (50°5'2.011"N, 14°21'57.952"E), hnízdo špačka obecného ve Světlé nad Sázavou v zahradě Akademie Světlá nad Sázavou (49°39'56.553"N, 15°24'8.438"E). Obě hnízdění byla lokalizována ve vyvěšené ptačí budce. Budka v Praze-Břevnově byla umístěna na malém školním dvoře v městské zástavbě s výskytem několika vzrostlých stromů a zeleně (30 %) a sousedící s komunikací. Hlavní biotop v lokalitě ve Světlé nad Sázavou byl tvořen významným zastoupením zeleně (90 %), v okolí se nacházela louka s několika vzrostlými stromy sousedícími s řekou Sázavou. V lokalitě byl minimální pohyb lidí.

Sběr dat

Vybraná hnízda byla lokalizovaná v tzv. chytrých ptačích budkách, které umožňovaly kontinuální monitorování hnízdních aktivit ptáků. Obě hnízda byla monitorována v rámci projektu Ptáci Online realizovaného Fakultou životního prostředí ČZU v Praze (Zárybnická et al. 2017).

Každá chytrá ptačí budka obsahovala kameru s nočním přísvitem pro monitorování ptačí aktivity v budce, řídicí jednotku (počítač) pro zaznamenání všech datových i obrazových informací, infračervenou světelnou bránu umístěnou ve vletovém otvoru budky sloužící k detekci přilétajícího či odlétajícího jedince, mikrofon zaznamenávající zvuk v průběhu videozáznamu, teplotní čidlo zaznamenávající teplotu uvnitř a vně budky a světelné čidlo zaznamenávající světelnou intenzitu vně budky (Zárybnická et al. 2016, 2017). Po každém přerušení infračerveného světelného paprsku se spustilo video v délce 30 sekund, které zaznamenávalo dění v budce. Tyto krátké videozáznamy byly předmětem analýzy a hodnocení dat o hnízdní biologii sýkory koňadry a špačka obecného. Napájení a přenos dat zajišťoval ethernetový kabel (PoE) propojující řídicí jednotku budky s ethernetovou zásuvkou a zdrojem elektřiny (Zárybnická et al. 2017).

Řídicím centrem budky byla integrovaná řídicí jednotka v plastovém boxu o velikosti 100 x 100 x 50 mm. Box byl umístěn v zadní části budky odděleně

od hnízdního prostoru. Proti vlhkosti byl chráněn plastovými průchodkami obalujícími kabely a byl uzavřen čtyřmi šrouby (Zárybnická 2016).

Budky v Praze-Břevnov a ve Světlé nad Sázavou obsahovaly jednu kameru. Kamera byla namířena na hnízdo. Doba záznamu byla 30 sekund. V prostoru budky byl také umístěn mikrofon a čidlo pro měření teploty. Do předem vyvrtaného otvoru bylo umístěno čidlo pro snímání okolní venkovní teploty a intenzity světla.

Nahrané záznamy se ukládaly na SD kartu uloženou v integrované řídicí jednotce. Odtud byly v době nečinnosti kamery (22 hod až 4 hod ranní) přeneseny na server umístěný na ČZU v Praze. Zde byly záznamy uchovány pro možnost další práce s nimi.

Každý záznam byl uložen do speciální složky označené zkratkou složenou z roku, měsíce, dne a časového údaje začátku záznamu (např. 20160430_122412_711). Záznamy za celý den byly umístěny v složce data. Ta se nacházela ve složce nazvané zkratkou roku, měsíce a dne (např. 20160430_220001).

4.2 OBDOBÍ SBĚRU DAT

V Praze-Břevnově bylo hnízdo monitorováno v období od 12. 4. do 2. 5. 2016, tedy 15 dní inkubace a 4 dní výchovy mláďat. V budce nebylo zaznamenáno celé hnízdění, tj. od snesení prvního vejce po vylétnutí posledního mláděte. Při instalaci budky (13. 4.) byla v budce přítomna 4 vejce. Ve 4. dne věku nejstaršího mláděte byla budka přepnuta na online vysílání, a tedy byl přerušen videozáznam. Během online záznamů byla v hnízdě predace neznámým predátorem (podle chlupů nalezených v otvoru budky se jednalo zřejmě o savčího predátora).

Ve Světlé nad Sázavou bylo analyzováno celé hnízdění v období od 8. 5. do 13. 6. 2016, tj. od snesení prvního vejce do vylíhnutí posledního mláděte, z toho 15 dní inkubace a 22 dní výchovy mláďat. Zde byly k dispozici videozáznamy z celého hnízdění.

4.3 METODA ANALÝZY DAT

Data byla hodnocena ručně v předem definované tabulky Excel. Tabulka byla rozdělena na 5 částí, každá se zabývala určitou skupinou charakteristik videa. Pro

popsání videa byly používány hodnoty 0 (ne) a 1 (ano). Podrobnější stupnice byla používána pro žadonění mládřat a hodnocení kvality videa.

4.3.1 Údaje o záznamu

V této části jsou zaznamenány údaje o identifikačním čísle řídicí jednotky a druhu hnízdícího pěvce. V dalších kolonkách jsou přepsány hodnoty z textového dokumentu (např. 20160430_122412_711_data), který byl připojen ke každému videu. Textový dokument obsahuje den, měsíc, rok, hodinu, minutu a sekundu začátku videa a teplotu uvnitř budky, teplotu mimo budku a světelné podmínky záznamu (index intenzity světla) (příloha 1).

4.3.2 Hodnocení chování prvního jedince

Zde bylo hodnoceno chování jedince během nahrávání záznamu. Tedy, zda byl v budce přítomen jedinec v okamžiku spuštění videa, dále zda se jednalo o aktivitu přilet nebo odlet. Zaznamenáván byl také tzv. „timeout“, při kterém jedinec odlétne a poté znovu přilétne během jednoho záznamu. Dále se hodnotilo, zda jedinec přilétl s potravou nebo s hnízdním materiálem, popis druhu potravy nebo hnízdního materiálu. Zjišťováno bylo také, zda během záznamu probíhala inkubace, rovnání vajec, krmení mládřat, krmivé chování bez potravy, jestli došlo během krmení k sebrání potravy mláděti a dání ji jinému, odnos trusu nebo jeho spolknutí dospělým jedincem či zpěv dospělé v budce nebo mimo ni (příloha 4).

4.3.3 Hodnocení chování druhého jedince

Zde se opakují kategorie z druhé části tabulky. Pokud jsou během záznamu přítomni v budce oba dospělí jedinci, pak se potřebné údaje vypisují do této části tabulky pro druhého jedince.

4.3.4 Hodnocení interakce mezi jedinci

Předposlední skupinou hodnocených informací jsou interakce mezi jedinci, tj. vyhodnocení chování v době, kdy byli v budce přítomni oba jedinci. Hodnocena zde byla intenzita žadonění mládřat během předávání potravy ve stupnici od 1 (nejmenší

intenzita křiku, spící mlád'ata) do 5 (největší intenzita křiku). Hodnota intenzity byla závislá na posouzení hodnotitele. Dále je zde možné zaznamenat komunikaci mezi dospělými jedinci bez předání potravy, s předáním potravy či materiálu, a zda toto předání proběhlo ve vletovém otvoru nebo uvnitř budky (příloha 2).

4.3.5 Ostatní hodnocení

Do poslední skupiny hodnocených charakteristik patří počet mlád'at v hnízdě a počet vajec v hnízdě, dále nutnost determinace přinesené potravy, kvalita nahraného snímku hodnocená na stupnici od 1 (nejlepší kvalita, zajímavé chování) do 3 (nejhorší kvalita, špatně čitelné video), vhodnost videa pro propagační účely. Poznámky k chování a záznamu sloužily pro uvádění informací nehodnotitelných předchozími klasifikacemi (příloha 3).

4.4 METODA IDENTIFIKACE POTRAVY

Předem definovaná tabulka se potravě věnuje v části hodnocení prvního jedince a druhého jedince a také i v interakci mezi jedinci. V části hodnocení prvního jedince a druhého jedince se sleduje přilet s potravou, počet potravy, druh potravy, a jestli sebere mláděti potravu a dá jinému. U interakce mezi rodiči se řeší, jestli si rodiče potravu předali. Většinou tento jev se objevuje, když samice inkubuje.

U počtu potravy se vyplňuje množství přinesené potravy jedincem. Pokud není viditelný přesný počet a vypadá to, že jedinec donesl potravy více, napíše se pouze jistý počet kořisti, např. minimálně dvě doručené kořisti „min2“.

Ve sloupci druh potravy se popisuje potrava přinesená jedincem a v části tabulky ostatní hodnocení se vyplní „1“ ve sloupci nutná determinace potravy. Pokud potravu není možné identifikovat, vyplňuje se „nespecifikováno“. Při popisu potravy je nutné dodržet po celé hnízdní stejný vzorec zápisu, nejdřív druh a za pomlčkou popis (např. housenka – zelená). Když jedinec přinese více potravy oddělovat je lomítkem (např. housenka/pavouk). Dodržení zápisu pomůže při bližší identifikaci potravy.

4.4.1 Rozšířená Excel databáze pro determinaci potravy

Po vyhodnocení celého hnízdní doporučuji tabulku rozšířit o další sloupce upřesňující determinaci (např. pro bližší popis více kusů potravy přinesené najednou a jejich determinaci. Tabulka se rozšíří o sloupce: stádium, třída, podtřída, řád, podřád, nadčeleď, čeleď, podčeleď, rod, druh (příloha 5 a 6). Množství opakování sloupců, v tomto

pořadí, záleží podle počtu přinesené potravy jedincem. Např. u hnízdění sýkory koňadry s řídicí jednotkou 134 571 donesl jedinec vždy jen jednu kořist. Oproti tomu budka s hnízděním špačka obecného s řídicí jednotkou 134 621 zaznamenala přilet až minimálně s pěti kusy kořistí v zobáku.

Do sloupce se stádiem se vyplňuje „dospělec“ nebo „larva“ hlavně u třídy Insecta, podtřída se také doplňuje hlavně u třídy Insecta.

4.4.2 Druh potravy a jeho determinace

Po rozšíření Excel databáze o sloupce k determinaci potravy se zaměří na samotnou determinaci potravy.

Nejdříve se vyfiltrují záznamy, které mají „1“ ve sloupci nutná determinace potravy. Poté se začne filtrovat sloupec druh potravy dle stejného názvu potravy např. hmyz. Vyfiltrované video záznamy se znovu pustí a sledují se znaky, podle kterých se může určit třída, podtřída, řád a další možné zařazení. U determinace potravy se sleduje vždy tvar a velikost vůči zobáku jedince.

U neidentifikované potravy se nespécifikováno píše do třídy. Také se může objevit u stádia, kdy není jistota, jestli jde o larvu nebo dospělce, ale víme že je to určitě třída Insecta.

4.4.2.1 Housenka, larva hmyzu, červ

Zařazuje se do stádia larva dle biologické nomenklatury třída Insecta a podtřída Pterygota. Zařazení do řádu bývá málokdy možné, protože video záznamy neposkytují dostatečný množství znaků k určení. Např. larva řádu Lepidoptera se může splést s larvami řádu Hymenoptera.

Rozdíl může být vidět u některých larev. Některé mají panožky (housenky) a např. u špačka obecného se vyskytují larvy řádu Diptera, které vzhledem můžou připomínat řád Oligochaeta (obr. 62).

4.4.2.2 Hmyz, brouk, komár a podobné

Důležitým znakem je tělo, jestli je rozděleno na hlavohruď se zadečkem. Kouká se na tvar zadečku a jeho zakončení (např. žihadlo, kladélko). Zaměřuje se, jestli kořist má křídla, jak je má postavené nebo složené, také jakou mají barvu nebo strukturu. Např. u brouků je první pár křídel přeměněný na krovky, jepice mají křídla složená k sobě a postavená kolmo k tělu. Dalším znakem jsou nohy, jejich tloušťka

(silné nebo nitkovité), postavení k tělu a jak jsou složená u těla. Směrodatné je také výskyt tykadel a jejich umístění, délka a tloušťka.

Většinou se zařazuje do stádia dospělec a dle biologické nomenklatury do třídy Insecta, podtřída Pterygota, příslušný řád dle znaků a další zařazení (příloha 5 a 6).

4.4.2.3 Pavouk

Důležitým znakem je tělo, jestli je rozděleno na hlavohrud' se zadečkem nebo se jedná o celistvé. Poté se kouká na tvar zadečku. Sleduje se délka nohou a jejich přitažení k tělu, které je pro pavouky typické (obr. 5, 6, 39 a 40)

4.4.2.4 Pečivo, semínko

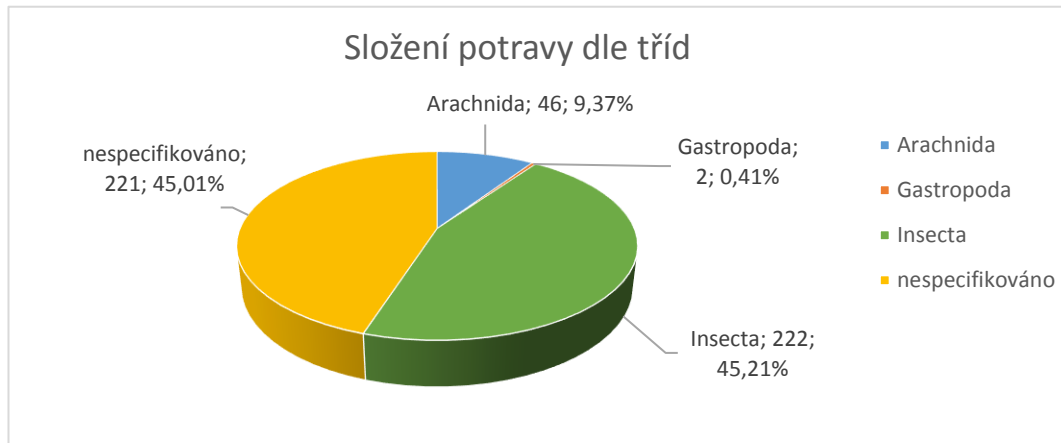
Kvůli velikosti semínka, a jeho nemožnému určení, jestli se nejedná např. o menší larvu, se uvádí v determinaci „nespecifikováno“.

5 VÝSLEDKY

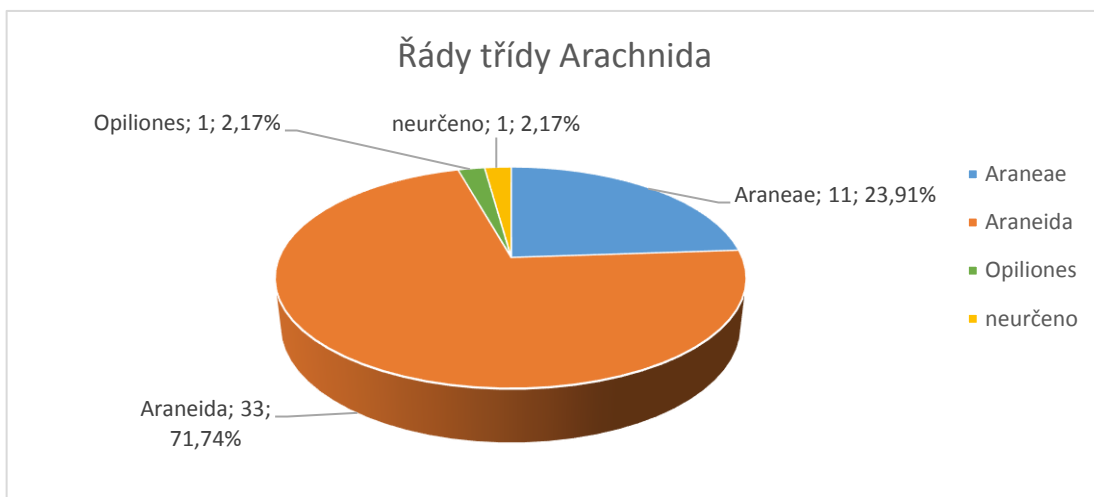
5.1 SÝKORA KOŇADRA (134 571) – STRUKTURA POTRAVY

V průběhu celého hnízdění bylo zaznamenáno celkem 770 přiletů rodičů do hnízda, z toho 491 přiletů bylo s kořistí, 25krát rodiče odnesli trus a 25krát trus požrali. Počet přiletů, včetně přiletů s potravou byl významně zintenzivněn v období po vylíhnutí mládřat (Hradcová 2017).

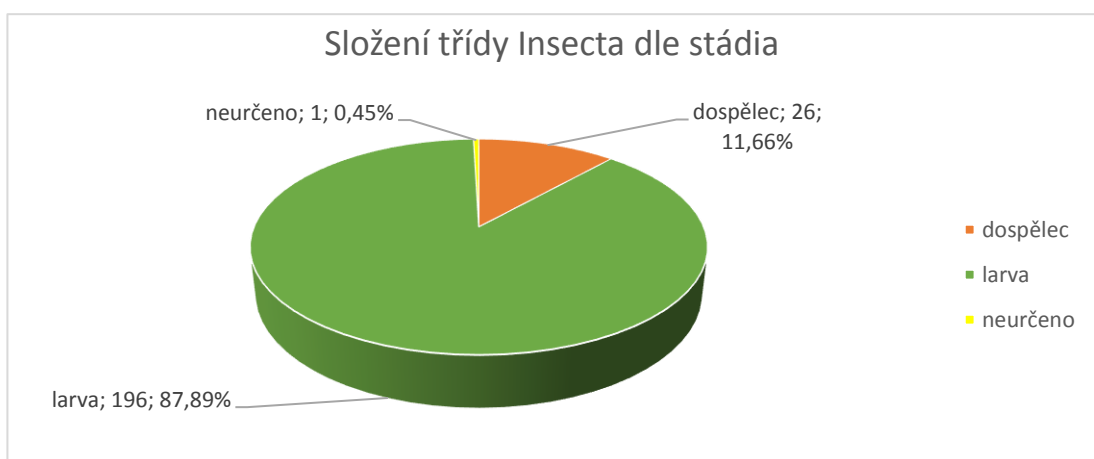
V průběhu celého hnízdění bylo zaznamenáno celkem 491 přiletů rodičů s potravou do hnízda. V potravě se určily tři třídy: Arachnida (9,37 %, n = 46), Gastropoda (0,41 %, n = 2) a Insecta (45,21 %, n = 222) (obr. 1). V třídě Arachnida se určily tři řády: Araneida (71,74 %, n = 33), Araneae (23,91 %, n = 11) a Opiliones (2,17 %, n = 1) (obr. 2). Třída Insecta se dělí dle stádia na: larvu (87,89 %, n = 196) dospělce (11,66 %, n = 26) a neurčeno (0,45 %, n = 1) (obr. 3). Dále se u třídy Insecta identifikovalo osm řádů: Coleoptera (15,38 %, n = 4), Dermaptera (3,85 %, n = 1), Diptera (42,31 %, n = 11), Hemiptera (7,69 %, n = 2), Hymenoptera (15,38 %, n = 4), Lepidoptera (7,69 %, n = 2) a Orthoptera (3,85 %, n = 1) (obr. 4). U stádia larvy ze 196 případů se identifikovaly dva řády Coleoptera (n = 1) a vzhledem připomínající kořist řád Lepidoptera nebo Hymenoptera (n = 1).



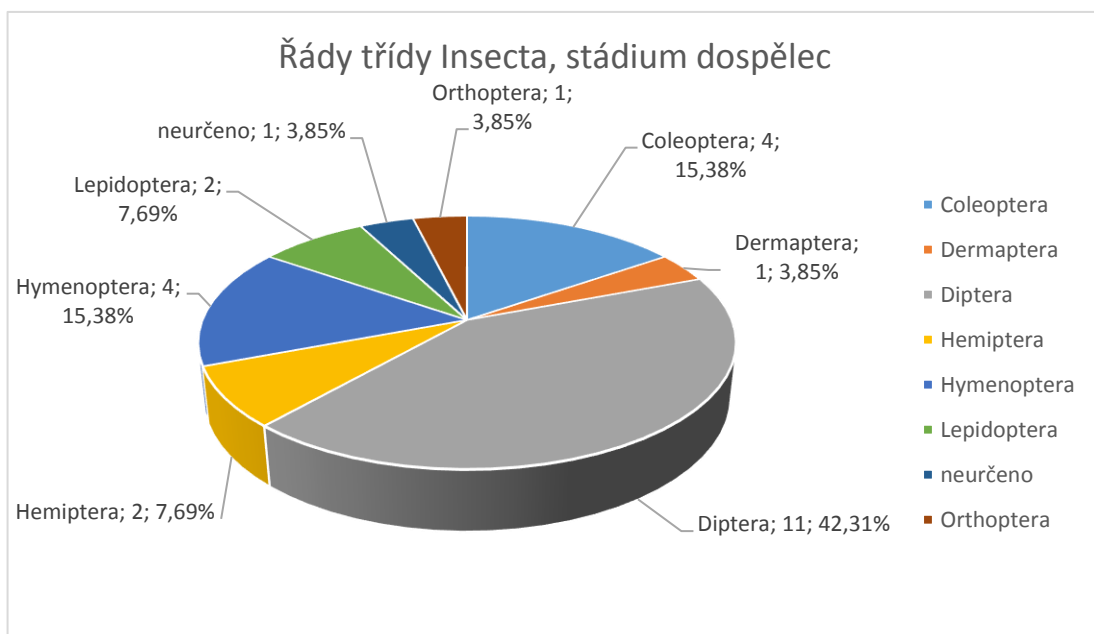
Obrázek 1- Struktura potravy za celé hnízdění sýkory koňadry dle určených tříd.



Obrázek 2 - Struktura potravy třídy Arachnida do identifikovaných řádů za celé hnízdění sýkory koňadry.



Obrázek 3 - Složení třídy Insecta dle stádia za celé hnízdění sýkory koňadry.



Obrázek 4 - Rozdělení třídy Insecta stádia dospělce do řádů za celé hnízdění sýkory koňadry.

5.1.1 Třída Arachnida

5.1.1.1 Řád Araneida

Na obr. 5 je v červeném obdélníku vyznačena přinesená kořist, která je zvětšená na obr. 6. U kořisti nevyskytují tykadla, a proto se nebude jednat o třídu Insecta. V obr. 6 nahoře od zobáku (červený trojúhelník) se nachází zadeček kořisti. Siluetu můžeme porovnat se zástupcem třídy Arachnida *Bathypantes eumenis* (plachetnatka Kochova) na obr. 7.

Obr. 8 zachycuje kořist zespoda se složenými nohama. Takové mají většinou všichni pavouci po smrti přitáhnuté k tělu. Pro porovnání přinesené kořisti na obr. 9 slouží obr. 10 kde je vyfocený pavouk po smrti zespoda.



Obrázek 5 - Přilet sýkory koňadry s potravou třídy Arachnida a řádu Araneida (20160418_070708).



Obrázek 6 – Detail obr. 5, řád Araneida .



Obrázek 7 - *Bathypantes eumenis* (plachetnatka Kochova) (Macek Rudolf 2005).



Obrázek 8 - Sýkora koňadra v budce třídy Arachnida a řádu Araneida (20160418_114744).



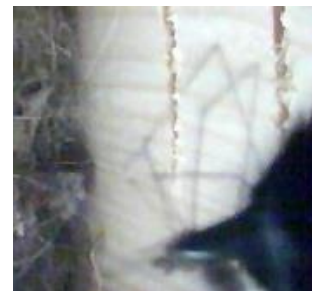
Obrázek 9 – Detail obr. 8, řád Araneida.



Obrázek 10 - Mrtvé tělo pavouka (www.barewalls.com).

5.1.1.2 Řád Araneida – čeleď Pholcidae

Důležitý znak jsou dlouhé štíhlé nohy, které by mohly připomínat sekáče. Ty jsou viditelné v pravé horní části na obr. 12. V tomto případě ale o sekáče nejde, protože kořist má protáhlý zadeček a u špičky zobáku můžeme vidět výrazné chelicery. Pro porovnání siluety je přiložen obr. 13 *Pholcus opilionoides* (třesavka sekáčovitá) a na obr. 14 je pro porovnání jedinec řádu Opiliones: *Leiobunum limbatum* (sekáč obroubený).



Obrázek 12 - Detail obr.11 čeleď Pholcidae.

Obrázek 11 - Snímek přiletu jedince do budky s potravou čeledě Pholcidae (20160420_071952).



Obrázek 13 - *Pholcus opilionoides* (třesavka sekáčovitá) (Machač Ondřej 2013).



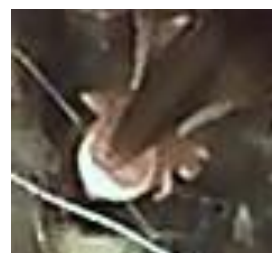
Obrázek 14 - *Leiobunum limbatum* (sekáč obroubený) (Moravec Jan Netopejř 2003).

5.1.1.3 Podtřída Micrura – řád Araneae – podřád Araneomorphae - nadčeleď Thomisoidea – čeleď Thomisidae

Na obr. 16, který je detail obr 15 je vidět u špičky zobáku velký zadeček. Po stranách zobáku sýkory jsou viditelné nohy, kde zadní páry nohou jsou kratší a první pár je delší. Pro srovnání je na obr. 17 vyobrazen zástupce čeledě Thomisidae: *Coriarachne depressa* (běžník plochý).



Obrázek 15 - Předání kořisti čeledě Thomisidae mezi rodiči ((20160419_075421).



Obrázek 16 – Detail obr 15, čeleď Thomisidae.



Obrázek 17 - *Coriarachne depressa* (běžník plochý) (Machač Ondřej).

5.1.1.4 Řád Opiliones

Jedinec v zobáku drží kompaktní tělo s hůře viditelnými slabými nohami zvýrazněnými na obr 18 modrým kruhem. Na video záznamu je viditelný že se jedná o nohy patřící k tělu v zobáku



Obrázek 18 - Na pravo snímku zobák rodiče nesoucí potravu řádu Opiliones (20160426_192124).



Obrázek 19 – Detail obr 18, řád Opiliones.



Obrázek 20 - *Leiobunum limbatum* (sekáč obroubený) (Moravec Jan Netopeř 2003).

5.1.2 Třída Gastropoda

5.1.2.1 Řád Pulmonata – podřád Stylommathophora

Na obr. 22 na pravé straně od zobáku sýkory (červený trojúhelník na obr. 22), je vidět ulita, ze které na levé straně od zobáku sýkory vykukuje tělo. V dalším minutách záznamu je viditelná spolupráce rodičů při pokusu vytáhnoutí těla z ulity.



Obrázek 21 - Předání potravy podřádu Stylommathophora mezi rodiči (20160501_075752).



Obrázek 22 – Detail obr 21, podřád Stylommathophora.

5.1.3 Třída Insecta, podtřída Pterygota – stádium dospělec

5.1.3.1 Řád Coleoptera – podřád Polyphaga

- Nadčeleď Curculionidea – čeleď Curculionidae

Na obr. 24 vpravo dole a na obr. 27 v horní části obrázku uprostřed je dobře viditelný nosec. Rozdílné u obou obrázků jsou délky nosce. Pro porovnání je přiložen obr. 25 *Grypus equiseti*.



Obrázek 23 - Jedinec pravo na smíku má v zobáku potravu čeledě Curculionidae (20160423_115151).



Obrázek 24 – Detail obr. 23, čeleď Curculionidae.



Obrázek 25 - *Grypus equiseti* (Deml Miroslav 2015).



Obrázek 26 - Napravo dole je zobák jednoho z rodičů s kořistí čeledě Curculionidae (20160421_105749).



Obrázek 27 - Detail obr. 26, čeleď Curculionidae.

- **Nadčeleď Elateroidea – čeleď Cantharidae**

Na snímku obr. 29 jsou viditelná dlouhá tykadla. Dále v horní části potravy je viditelná menší hlavička napojující se na tělo. Vzhled můžeme porovnat s obr.30 se zástupcem této čeledě *Cantharis fusca* (páteříček sněhový).



Obrázek 28 - Vpravo dole přináší rodič potravu čeledě Cantharidae do budky (20160424_061944).



Obrázek 29 – Detail obr. 28, čeleď Cantharidae.



Obrázek 30 - *Cantharis fusca* (páteříček sněhový) (kerbtier.de).

5.1.3.2 Řád Dermaptera

Na obr. 32 se nachází hlavička tvarem typický pro řád Dermaptera s kusadly a delšími tykadly. Vpravo dole má kořisti překřížený první pár nohou. Pro srovnání přiložen obr. 33, kde je vidět i podobnost obrysu jedince.



Obrázek 31 - Napravo zobák jednoho z rodičů nesoucí kořist řádu Dermaptera (20160430_071533).



Obrázek 32 – Detail obr. 31, řád Dermaptera.



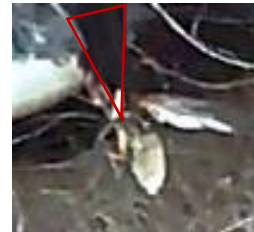
Obrázek 33 - zástupce řádu Dermaptera (www.doyourownpestcontrol.com)

5.1.3.3 Řád Diptera – podřád Brachycera

Viditelné zavalité tělo s dvěma páry křídel. Svěšené nohy a typicky složené pro podřád Brachycera. Pro porovnání přiložen obr. 39 s *Musca domestica* (moucha domácí). Zobák sýkory koňadry je vyznačený v obr 35,36, 37, a 38 červeným trojúhelníkem.



Obrázek 34 Samice inkubující drží v zobáku kořist podřádu Brachycera (20160501_104538).



Obrázek 35 – Detail obr. 34, podřád Brachycera.



Obrázek 36 - podřád Brachycera (20160502_112527).



Obrázek 37 - podřád Brachycera (20160418_075833).



Obrázek 38 - podřád Brachycera (20160418_113157).



Obrázek 39 - *Musca domestica* (moucha domácí) (Alvesgaspar 2007)

- **Čeď Bombyliidae**

První znak chlupaté tělo s krátkých a širokým zadečkem. Menší křídla do stran a kdyby hlavička nebyla v zobáku sýkory určitě by byl vidět dlouhý sosák. Pro srovnání obr. 42 *Bombylius major* (dlouhososka velká).



Obrázek 40 - Vpravo rodič s potravou čeledi Bombyliidae (20160423_120103).



Obrázek 41 – Detail obr. 40, čeď Bombyliidae.



Obrázek 42 - *Bombylius major* (dlouhososka velká) (Mucha Fero 2017).

5.1.3.4 Řád Diptera – podřád Nematocera

- **Nadčeď Tipuloidea**

Na obr. jsou viditelná utržená křídla a dlouhé úzké tělo. Pro porovnání obr 45 *Holorusia hespera*.



Obrázek 43 - Vpravo uprostřed je vidět zobák rodiče nesoucí potravu nadčeď Tipuloidea (20160502_072909).



Obrázek 44 – Detail obr. 43, nadčeď Tipuloidea.



Obrázek 45 - *Holorusia hespera* (Volkman Karl 2011).

5.1.3.5 Řád Hemiptera – podřád Heteroptera

Lomená tykadla s vepředu zúženou hlavou.



Obrázek 46 - Vpravo na obrázku zobák rodiče s potravou podřádu Heteroptera (20160422_073854).



Obrázek 47 - Detail obr. 46, podřád Heteroptera.



Obrázek 48 - *Coreus marginatus* (vroubenka smrdutá) (Dvořák Josef).

- Čeleď Pentatomidae (kněžicovití)

Na obr. je kořist s tělo se štítkem, který je charakteristický pro čeleď Pentatomidae. K porovnání siluety potravy ze záznamu je přiložen obr 50 *Graphosoma lineatum lineatum*.



Obrázek 49 - Oba rodiče v budce a nalevo jedinec s potravou čeledi Pentatomidae v zobáku (20160429_175956).



Obrázek 50 – Detail obr. 49 čeleď Pentatomidae.



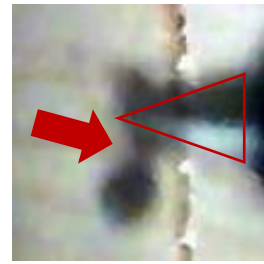
Obrázek 51 - *Graphosoma lineatum lineatum* (Hanzlík Václav 2012).

5.1.3.6 Řád Hymenoptera – podřád Apocrita

Viditelný štíhlý pas se nachází na obr. 53 (červená šipka) pod zobákem jedince (červený trojúhelník). Tělo nasvědčuje, že by se mohlo jednat o „mravence“. Pro porovnání přiložen zástupce podřádu Apocrita: *Formica pratensis* (mravenec trávni) (obr. 54). Ale kvůli nekvalitnímu snímku se nechává jen zařazení do podřádu Apocrita.



Obrázek 52 - Vpravo na obrázku přináší samec sýkory koňadry kořist podřádu Apocrita (20160419_174349).



Obrázek 53 – Detail obr. 52, podřád Apocrita .



Obrázek 54 - *Formica pratensis* (mraveneček trávni) (Dvořák Josef 2009).

- **Nadčeleď Apoidea**

Na obr. 56 je vidět oddělená hlavohruď od zadečku. Zadeček má pruhované zbarvení. A na nohách jsou viditelné pylové váčky obr. 58. Pro porovnání přiložen obr. 59 *Anthidium manicatum* (valchářka obecná).



Obrázek 55 - V pravý horním rohu je zobák samce přinášející kořist nadčeleď Apoidea (20160415_185339).



Obrázek 56 -Detail obr. 55, nadčeleď Apoidea.



Obrázek 58 - Detail obr. 57, nadčeleď Apoidea .



Obrázek 57 - V levo dole samec s kořistí nadčeleď Apoidea v zobáku (20160419_124540).



Obrázek 59 - *Anthidium manicatum* (valchářka obecná) (Dvořák Josef 2009).

- **Nadčeleď Ichneumonoidea – čeleď Ichneumonidae**

Štíhlé tělo s kladélkem, které je viditelné dole v prostřední části obr. 28. K porovnání přiložen obrázek 62 *Seleucus cuneiformis*.



Obrázek 60- v pravém dolním rohu je vidět hlava samečka s kořistí čeledě Ichneumonidae (20160419_063647).



Obrázek 61 – Detail obr. 60, čeleď Ichneumonidae.



Obrázek 62 - *Seleucus cuneiformis* (Kees van Achterberg 2013).

5.1.3.7 Řád Lepidoptera

Na obr. 64 jsou dva páry křídel. Které nejsou blanité a pod nimi v dolní části se nachází tělo.



Obrázek 63 - Předávání potravy řádu Lepidoptera mezi rodiči (20160430_163914).



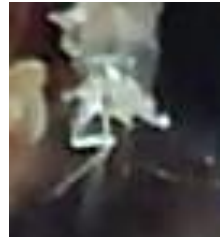
Obrázek 64 – Detail obr. 63, řád Lepidoptera.

5.1.3.8 Řád Orthoptera

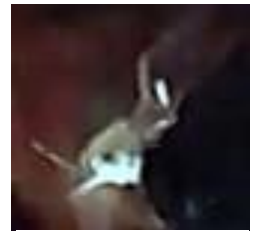
Na obr. 66 vlevo dole je hlava s viditelným okem a tykadly typickými pro řád Orthoptera. Obr. 67 zobrazuje stejnou kořist jen v jiném čase. Kořisti je vidět jedna noha, která je silná a určená k odrazu od povrchu. K porovnání přiložen obr. 69 *Stethophyma grossum* (saranče mokřadní).



Obrázek 65 V budce rodič s potravou řádu Orthoptera (20160501_123401)



Obrázek 66 - Detail obr. 65, řád Orthoptera.



Obrázek 67 – Detail obr. 68, řád Orthoptera.



Obrázek 68 - V budce rodič s potravou řádu Orthoptera (20160501_123401).



Obrázek 69 - *Stethophyma grossum* (saranče mokřadní) (Kunz Gernot 2013)

5.1.4 Třída Insecta, podtřída Pterygota – stádium larva

Na obr. 70, 71 a 74 je podlouhlé válečkové tělo s panožkami. Většina kořisti tohoto charakteru nosily sýkory se zeleným zbarvením. Pro porovnání přiložen obr. 72 *Operophtera brumata* (píďalka podzimní).



Obrázek 70 - Podtřída Pterygota (larva) (20160501_070826).



Obrázek 71 - podtřída Pterygota (larva) (20160502_074110).



Obrázek 72 - *Operophtera brumata* (píďalka podzimní) (Ox Karel 2017).



Obrázek 73 - Sameček sýkory koňadry s kořistí podtříky Pterygota a stádium larva (20160501_115847).



Obrázek 74 – Detail obr. 73 podtřída Pterygota (larva).

5.1.4.1 Řád Coleoptera – podřád Polyphaga

- Nadčeleď Chrysomeloidea – čeleď Chrysomelidae

Vzhledem podobné tělo předchozím larvám jen místo protáhlého válečkovi-
tého tvaru mají robustnější vzhled. Pro porovnání přiložen obr. 77 *Zygogramma ex-*
clamationi.



Obrázek 75 - Samec přináší do hnízda potravu čeledě Chrysomelidae (20160419_111004).



Obrázek 76 – Detail obr. 75, čeleď Chrysomelidae.

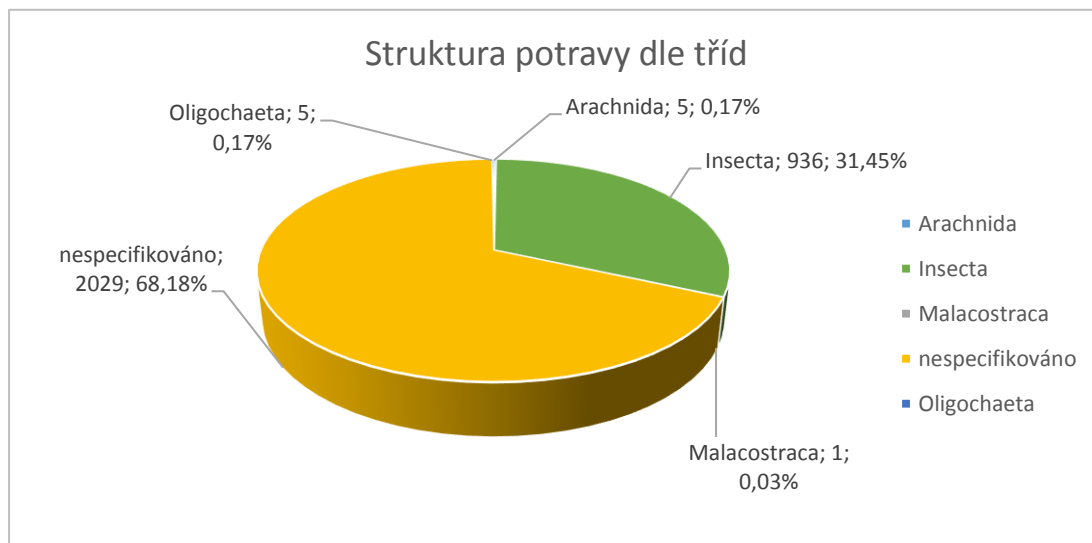


Obrázek 77 - *Zygogramma exclamationis* (ww.gov.mb.ca 2016)

5.2 ŠPAČEK OBECNÝ (134 621) – STRUKTURA POTRAVY

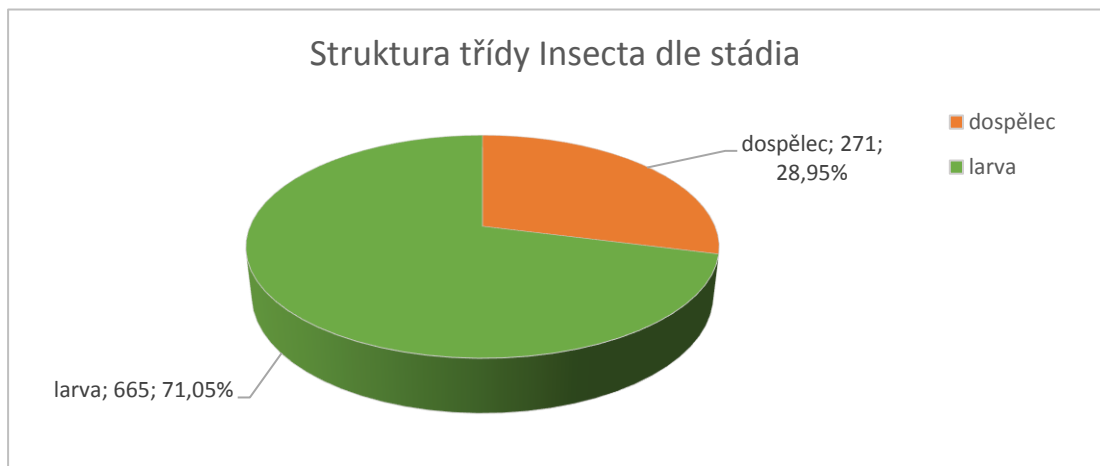
V průběhu celého hnízdění bylo zaznamenáno celkem 2 028 příletů rodičů s potravou do hnízda s celkovým počtem 2 976 kořistí. Záznamy potravy při inkubaci chybí z důvodu krmení jednoho jedince druhým z venku budky, proto celkové složení reprezentuje zejména období výchovy mláďat.

U potravy přinesené potravou bylo identifikováno čtyři třídy: třída Arachnida (0,17 %, n = 5), třída Insecta (31,45 %, n = 936), třída Malacostraca (0,03 %, n = 1) a

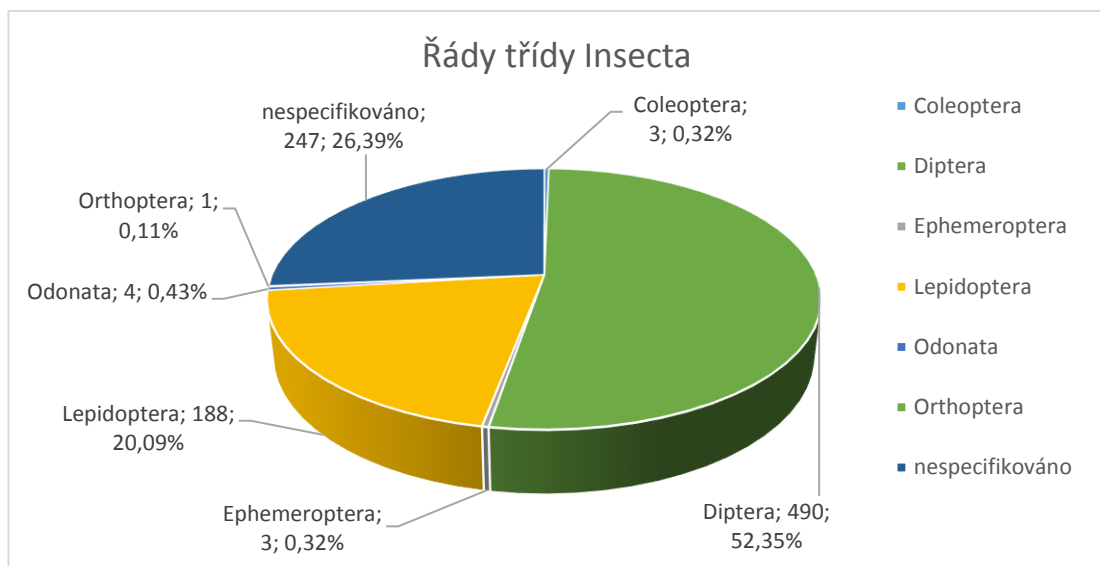


Obrázek 78 - Struktura potravy celého hnízdění špačka obecného dle tříd

třída Oligochaeta (0,17 %, n = 5) (obr. 36). U třídy Insecta převažovalo stádium larva (71,05 %, n = 665) (obr. 37). U třídy Insecta se identifikovalo šest řádů: řád Coleoptera (0,32 %, n = 3), řád Diptera (52,35 %, n = 490), řád Ephemeroptera (0,32 %, n = 3), řád Lepidoptera (20,09 %, n = 188), řád Odonata (0,43 %, n = 4) a řád Orthoptera (0,11 %, n = 1) (obr. 38).



Obrázek 79 - Struktura potravy třídy Insecta dle stádia za celé hnízdění špačka obecného.



Obrázek 80 - Identifikované řády třídy Insecta za celé hnízdění špačka obecného.

5.2.1 Třída Arachnida

5.2.1.1 Řád Araneida

U kořisti na obr. 82 a 84 se nevyskytují tykadla ani křídla, a proto se nebude jednat o třídu Insecta. U obou obrázků je viditelný velký zadeček a typicky složený nohy pro pavoukovce. Pro porovnání obr. 10 u sýkory koňadry řád Araneida.



Obrázek 81 - špaček obecný s kořistí podtřídy Araneida (20160523_103045).



Obrázek 82 – Detail obr. 81, podtřída Araneida.



Obrázek 83 - Rodič při krmení mláďat kořistí podtřídy Araneida (20160526_105056).



Obrázek 84 – Detail obr. 83, podtřída Araneida.

5.2.2 Třída Insecta, podtřída Pterygota – stádium dospělce

5.2.2.1 Řád Diptera – podřád Nematocera

Úzká křídla (červená šipka) s menším protáhlým a úzkým tělem (modrá šipka). Viditelné nitkovité nohy. Pro představu k porovnání obr. 87 *Sylvicola punctatus*



Obrázek 85 - Rodič s potravou podřádu Nematocera v zobáku (20160525_140840).



Obrázek 86 – Detail obr. 85, podřád Nematocera.



Obrázek 87 - *Sylvicola punctatus* (Krejčík Stanislav 2003).

5.2.2.2 Nadčed' Tipuloidea

Na obr. 89 v levé části vidíme změř' dlouhých tenkých nohou s štíhlými křídly s větší velikostí těla než komárovití. Pro srovnání je přiložen obr. 92 *Nephrotoma dorsalis* (tiplice velká)



Obrázek 88- Dospělec v budce s potravou nadčeledi Tipuloidea a čed' Nymphalidae (20160525_052617).



Obrázek 89 – Detail obr. 88, nadčed' Tipuloidea.



Obrázek 90 - Dospělec v budce s kořistí nadčeledě Tipuloidea (0160524_063835).



Obrázek 91 – Detail obr. 90, nadčed' Tipuloidea.



Obrázek 92 - *Nephrotoma dorsalis* (tiplice velká) (Richter Jan 2018).

5.2.2.3 Řád Ephemeroptera

Na obr 95 vpravo dole a u obr. 97 v pravém rohu nahoře, jsou kolmo k tělu složená křídla. Vpravo nahoře na obr. 95 a vpravo dole u obr 97, je prodloužený zadeček zakončený min jedním štětem. Pro srovnání přiložen obr. 93 *Serratella ignita*.



Obrázek 93 - *Serratella ignita* (Deml Miroslav 2008)



Obrázek 94 - Vlevo roh kořist řádu Ephemeroptera (20160531_204417).



Obrázek 95 – Detail obr. 94, řád Ephemeroptera.



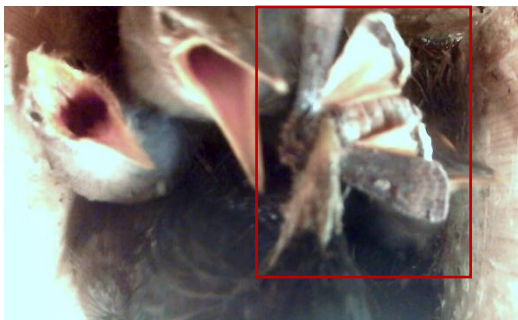
Obrázek 96 -Vlevo rodič s více kořistí řádu Ephemeroptera (20160531_203432).



Obrázek 97 – Detail obr. 96 řád Ephemeroptera.

5.2.2.4 Řád Lepidoptera

Na obou obr. 99 a 100 jsou velká křídla nejspíše nočních motýlů. Ale byl problém určit do jaké čeledě, proto jen řád Lepidoptera.



Obrázek 98 – V pravé části dospělec s kořistí řádu Lepidoptera a vlevo dvě mláďata (20160608_060956).



Obrázek 99 – Detail obr.98, řád Lepidoptera.



Obrázek 100 - Řád Lepidoptera (20160607_043741).

- Čeleď Lycaenidae

Kořist na obr. 102 má velká křídla zbarvená modře s bílým lemováním a s černým stínováním. Pro porovnání přiložen jedinec *Maculinea arion* (modrásek černoskvřelý) z čeledě Lycaenidae obr. 103.



Obrázek 101 - Vlevo v rohu obrázku rodič s potravou čeledě Lycaenidae (20160605_085521).



Obrázek 102 -Detail obr. 102, čeleď Lycaenidae.



Obrázek 103 - *Maculinea arion* (modrásek černoskvrnný) (Butterfly Conservation).

- Čeleď Nymphalidae

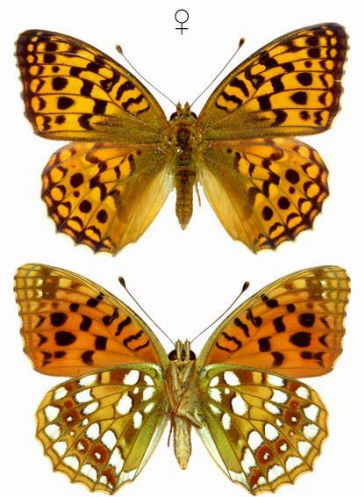
Na obr. 105 v pravé části se nachází kořist s velkými křídly s kresbou typickou pro řád Lepidoptera, čeleď Nymphalidae a nejspíše podčeleď Heliconiinae (perleťovci). Pro srovnání přiložen obr. 106 s jedincem *Argynnis adippe* (perleťovec prostřední)



Obrázek 104 - Dospělec v budce s potravou nadčeledi Tipuloidea a čeleď Nymphalidae (20160525_052617).



Obrázek 105 – Detail obr. 104, čeleď Nymphalidae.



© Josef Dvořák

Obrázek 106 - *Argynnis adippe* (perleťovec prostřední) (Dvořák Josef).

5.2.2.5 Řád Lepidoptera – podřád Glossata

- Nadčeleď Noctuoidea – čeleď Nostuidae – rod *Agrotis* - druh *Agrotis exclamationis*

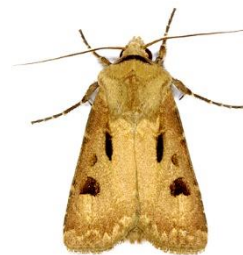
Úzké, ale přesto velká křídla typicky složená pro noční motýli. Na křídlech předních křídel nápadné tmavé skvrny.



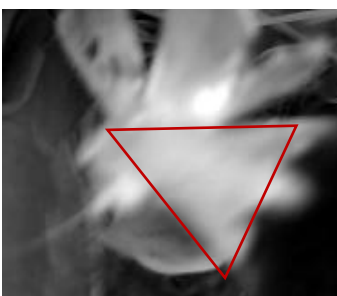
Obrázek 107 - Jedinec špačka obecného s kořistí druhu *Agrotis Exclamationis* (20160530_050434).



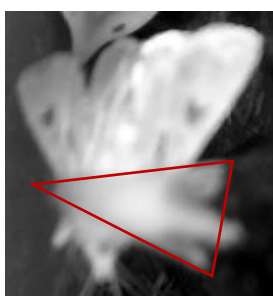
Obrázek 108 – Detail obr. 107, druh *Agrotis exclamationis*.



Obrázek 109 - *Agrotis exclamationis* (osenice vykřičníková) (Dvořák Josef 2005).



Obrázek 110 - druh *Agrotis exclamationis* (20160529_202516).



Obrázek 111 - druh *Agrotis exclamationis* (20160531_200633).



Obrázek 112 - *Agrotis exclamationis* (osenice vykřičníková) (Dvořák Josef 2005).

5.2.2.6 Řád Odonata – podřád Zygoptera

Na kořisti nás nejdříve zaujme stavba těla s výraznou hrudí, která je typická pro řád Odonata. Tělo je štíhlé jako u podřádu Zygoptera. Viditelná jsou i čtyři křídla stejného a okrouhlého tvaru. Pro porovnání přiložen obr. 115 s *Argiolestes amphistylu*.



Obrázek 113 - Vlevo částí obrázku jedinec s drží potravu podřádu Zygoptera(20160527_162423).



Obrázek 114 – Detail obr.113, podřád Zygoptera.



Obrázek 115 - *Argiolestes amphistylus* (Kalkman Vincent 2006)

5.2.2.7 Řád Orthoptera – podřád Caelifera

Na obr. 117 v zobáku nalevo je vidět zadeček jedince z řádu Orthoptera a podřádu Caelifera, který se může porovnat s obr. 118 kde je zástupce řádu Acrididae. Také jsou vidět silné nohy, sloužící ke skákání.



Obrázek 116 - Jedinec v budce s potravou podřádu Caelifera a řádu Diptera (larva) (20160527_130149).



Obrázek 117 – Detail obr. 117, podřád Caelifera.



Obrázek 118 - podřád Caelifera, řád Acrididae (Heller Klaus-Gerhard).

5.2.3 Třída Insecta, podtřída Pterygota – stádium larva

5.2.3.1 Řád Diptera

Válečkové tělo podobné vzhledem řádu Oligochaeta, ale je kratší. Někdy působí jako odtržený kousek řádu Oligochaeta. Tělo je také lesklé. Pro porovnání přiložen obr.122 s larvou čeledě Tipulidae.



Obrázek 119 - Krmící dospělec mláďata larvou řádu Diptera (20160602_184427).



Obrázek 120 – Detail obr. 119 řád Diptera.



Obrázek 121 - řád Diptera (20160603_194858).



Obrázek 122 - čeleď Tipulidae (Murray Tom).

5.2.3.2 Řád Odonata

Mohutný, dlouhý a lesklý zadeček a krátké silnější nohy na obr. 125 poukazují na larvu řádu Odonata. Na obr. 124 vpravo se nachází hlava larvy, kde jsou znatelný útvar zvaný maska. Tělo je robustné se širokým zadečkem.



Obrázek 123 - V levém rohu obrázku kořist řádu Odonata stádium larva (nympha) (20160604_171634).



Obrázek 124 – Detail obr. 123, řád Odonata.



Obrázek 125 - řád Odonata (20160526_085841).



Obrázek 126 - larva (nympha) řádu Odonata, čeleď Cordulegastridae (Neuswanger Jason 2004).

5.2.4 Třída Malacostraca

5.2.4.1 Řád Isopoda

Na obr. 61 je zploštělé tělo s více krátkými nožičkami. K porovnání je přiložen obr. 129.



Obrázek 127 - Uprostřed obrázku krmí rodič mláďata kořistí řádu Isopoda (20163005_070523).



Obrázek 128 – Detail obr. 127, třída Malacostraca, řád Isopoda .



Obrázek 129 - svinka (archiv ireceptar.cz).

5.2.5 Třída Oligochaeta

V obr. 131 rozeznáváme dlouhé hnědo růžově zbarvené válečkovité tělo, které se snaží obtáčet kolem zobáku. Pro srovnání je přiložen obr. 130 *Lumbricus terrestris* (žížala obecná)



Obrázek 131 – Detail obr. 130 třída Oligochaeta.

Obrázek 130 - vlevo dole zobák dospělé s potravou řádu Oligochaeta a pod ním žadonící mláďata (20160531_071130).



Obrázek 132 - *Lumbricus terrestris* (žížala obecná) (Linnenbach Michael 2005).

6 DISKUZE

V rámci této práce bylo zjištěno u sýkory koňadry 491 kusů kořisti a z toho se identifikovalo 270 kusů (54,99 %) a 221 kusů (45,01 %) nebylo možné identifikovat. U špačka obecného se zaznamenalo přinesení 2 976 kusů. Z toho se podařilo určit 947 kusů (31,82 %) a nebylo možné identifikovat 2 029 kusů (68,18 %) kořisti.

6.1 METODICKÉ POSTUPY IDENTIFIKACE POTRAVY

V předložené studii bylo uplatněno pozorování hnízdění a sledování druhu kořisti pomocí videozáznamů. Sledování kamerou a spouštění záznamu infračerveným paprskem uvádí ve své studii i Cowie (1988). Pomocí kamerových záznamu, u sýkory koňadry určil přinesenou potravu řádu Araneae, řádu Diptera a řádu Dermaptera. U sýkory modřínky zaznamenal řád Hemiptera. Použití kamery pro vyhodnocování potravy ve své studii uvádí i Mizutani (2002), který nahrával nepřerušovaně vždy šest hodin. V předložené studii se nahrával přilet s potravou vždy třicet sekund od přerušování infračervený brány. Tato doba byla dostatečná pro identifikaci potravy.

Další metodu pro identifikaci potravy při hnízdění uvádí ve své studii Barba (1990), kdy v roce 1988 aplikovala krční límce jednou denně na dvě hodiny na všechny mláďata v hnízdě sýkory koňadry. Ve studii identifikuje můry, housenky, pavouky a další kořist, včetně řádu Hymenoptera, řádu Coleoptera (čeledě Curculionidae), řádu Orthoptera a druhu *Agrotis exclamationis*. Zmíněné řády se určili i v této studii u sýkory koňadry a druh *Agrotis exclamationis* se identifikoval u špačka obecného. Krční límce používá i Motis (1997). Límce nasazovala mláďatům stejně jako Barba (1990) na dvě hodiny, ztracenou potravu mláďatům kompenzovala mletým masek.

Wood (1973) ve studii využívá metodu identifikace potravy z trusu u špačka obecného. Po dobu tří let každý týden se odebíral trus špačka obecného. Největší zastoupení v trusu měl řád Coleoptera a řád Lepidoptera. Z ostatních méně zastoupených řádů třídy Insecta byly identifikovány: řád Hemiptera, řád Dermaptera, řád Orthoptera, řád Odonata, řád Diptera a řád Hymenoptera. Řád Orthoptera, řád Odonata a řád Diptera se identifikoval i v předložené studii.

Výhodou videozáznamů je menší zásah do hnízdění ptáků oproti nasazování krčních límců mláďatům. Také kamery nahrávají videozáznamy i celý den, proto je větší množství dat pro identifikaci druhu kořisti. Problémem může být špatné zaostření kamery kvůli rychlému pohybu jedinců v budce a případné zastínění světla jedincem.

6.2 STRUKTURA POTRAVY

Šťastný et al. (2011) uvádí u potravy mlád'at sýkory koňadry větší zastoupení housenek motýlů (housenky a kukly obalovače dubového 80 %), poté Diptera, Hymenoptera, Homoptera (stejnokřídých) a Arachnida. Také (Tichý 1966 in Šťastný et al. 2011) zjistil krmení mlád'at ze 74 % především housenkami *Tortrix viridana* (obaleč dubový) a *Operophtera brumata* (píďalka podzimní) a poté nošení hlavně pavouků (Křištín et Degma 1990 in Šťastný et al. 2011). Grzędzicka (2018) zjistila u druhů středoevropských lesů nošení kořisti hlavně housenek čeledě Noctuidae. Také podle Cowie (1988) druh potravy se liší s věkem mlád'at, 3 – 9 denní jsou krmena větším počtem řádu Arachnida, řádu Dermaptera a řádu Diptera. Cowie (1988) zmiňuje také v jakou dobu byli pavouci přineseni, většinou v 8 až 13 hodin. Doba by mohla souviset s teplotou o které se zmiňuje Avery (1984). Barba (1990) určila v potravě, sýkory koňadry ze Španělska, také řád Hymenoptera, řád Coleoptera s čeledí Curculionida, řád Orthoptera. Největší zastoupení měly můry např. čeledě Noctuidae. V předložené studii bylo identifikována s největším zastoupením třída Insecta (45,21 %, n = 222) u které nejvíc převažovalo stádium larva (87,89 %, n = 196). V třídě Insecta byl z určené kořisti nejvíce zastoupen řád Diptera (42,31 %, n = 11) a dále řád Coleoptera (15,38 %, n = 4), řád Hymenoptera (15,38 %, n = 4), řád Hemiptera (7,69 %, n = 2), řád Lepidoptera (7,69 %, n = 2) a řád Orthoptera (3,85 %, n = 1).

Rhymer et al. (2012) uvádí strukturu potravy mlád'at špačka obecného ze zemědělské oblasti Oxfordshire s velkým zastoupením larev hmyzu z čeledě Tipulidae (52 %). Z území ČR a SR naopak Šťastný et al. (2011) uvádějí nejčastější zastoupení brouků (33,2 %) a to hlavně čeled' Carabidae (střevlíkovití) a čeled' Curculionidae, poté řád Hymenoptera (6,1 %), dvoukřídli (3,2 %) a motýli (3,1 %). Šlapanský (2000) naopak popisuje sběr chroustů, mandelinky bramborové a rozjetých malých ropuch. Motis (1997) u špačka obecného určila řády Araneida, řád Isopoda, řád Dermaptera, řád Heteroptera, řád Coleoptera (čeled' Chrysomelidae, čeled' Curculionidae), řád Hymenoptera (čeled' Apoidea, čeled' Formicidae), řád Lepidoptera, řád Diptera a další. V předložené studii byl z vyhodnocených dat zjištěna, s celkem 2 028 příletů s potravou s celkovým počtem kořisti 2 976 kusů, třída Insecta (31,45 %, n = 936) u které nejvíc převažovalo stádium larva (71,05 %, n = 665). Z určených řádů je nejvíce zastoupen řád Diptera (52,35 %, n = 490) a poté řád Lepidoptera (20,09 %, n = 188), řád Odonata (0,43 %, n = 4), řád Ephemeroptera (0,32 %, n = 3) a řád Orthoptera (0,11 %, n = 1).

7 ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo rozřídít přinesenou potravu dle biologické nomenklatury a vytvořit vhodný metodický postup pro determinaci potravy zaznamenané tímto kamerovým způsobem. K vyhodnocování bylo použito kamerové monitorování dvou hnízd z roku 2016.

V rámci této práce bylo zjištěno u sýkory koňadry 491 kusů kořisti a z toho se identifikovalo 270 kusů (54,99 %) a 221 kusů (45,01 %) nebylo možné identifikovat. U špačka obecného se zaznamenalo přinesení 2 976 kusů. Z toho se podařilo určit 947 kusů (31,82 %) a nebylo možné identifikovat 2 029 kusů (68,18 %) kořisti.

V rámci tvorby metodických postupů bylo obrazově znázorněno u sýkory koňadry 20 druhů potravy a u špačka obecného 14 druhů potravy s jejich popisem bližší determinace.

Na základě provedených analýz byly zjištěny rozdíly v zastoupení struktury potravy mezi monitorovanými druhy. U sýkory koňadry bylo zaznamenáno celkem 491 příletů s kořistí. Nejčastěji byla zastoupena třída Insecta (45,21 %, n = 222) u které nejvíc převažovalo stádium larva (87,89 %, n = 196). V třídě Insecta byl z určené kořisti nejvíce zastoupen řád Diptera (42,31 %, n = 11) a dále řád Coleoptera (15,38 %, n = 4), řád Hymenoptera (15,38 %, n = 4), řád Hemiptera (7,69 %, n = 2), řád Lepidoptera (7,69 %, n = 2) a řád Orthoptera (3,85 %, n = 1).

U špačka obecného bylo zaznamenáno celkem 2 028 příletů s potravou s celkovým počtem kořisti 2 976 kusů. Nejčastěji byla zastoupena třída Insecta (31,45 %, n = 936) u které nejvíc převažovalo stádium larva (71,05 %, n = 665). Z určených řádů je nejvíce zastoupen řád Diptera (52,35 %, n = 490) a poté řád Lepidoptera (20,09 %, n = 188), řád Odonata (0,43 %, n = 4), řád Ephemeroptera (0,32 %, n = 3) a řád Orthoptera (0,11 %, n = 1).

Z porovnání výsledků identifikace potravy videozáznamy je velké procento úspěšnosti stejného určování kořisti do biologické nomenklatury jako u metody sbírání kořisti pomocí krčních límců nebo jako u metody vyhodnocování trusu ptáků.

8 PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

8.1 PŘEHLED LITERATURY

ARNOLD K. E., RAMSAY S. L., DONALDSON C. et ADAM A., 2007: *Parental prey selection affects risk-taking behaviour and spatial learning in avian offspring*. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences: 274(1625), 2563-2569. DOI: 10.1098/rspb.2007.0687. ISSN 0962-8452. Dostupné také z: <http://rspb.royalsociety-publishing.org/cgi/doi/10.1098/rspb.2007.0687>.

AVERY, Mark I. a John R. KREBS, 1984. Temperature and foraging success of Great Tits *Parus major* hunting for spiders. *IBIS international journal of avian science*. (Volume 126), 33-38. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1984.tb03661.x>.

BARBA, E. a J. A. GIL-DELGADO, 1990. Seasonal Variation in Nestling Diet of the Great Tit *Parus major* in Orange Groves in Eastern Spain. *Ornis Scandinavica*. **21**(4). DOI: 10.2307/3676396. ISSN 00305693. Dostupné také z: <https://www.jstor.org/stable/3676396?origin=crossref>

BÁRTA, D. -- DOLNÝ, A. -- HARABIŠ, F. Vážky (Insecta: Odonata) České republiky. Praha: Academia, 2016. ISBN 978-80-200-2503-6.

BUCHAR, Jan et al. 1995. *Klíč k určování bezobratlých*. V nakl. Scientia 1. vyd. Praha: Scientia. ISBN 80-858-2781-6.

COWIE, R. J. a S. A. HINSLEY, 1988. Feeding Ecology of Great Tits (*Parus major*) and Blue Tits (*Parus caeruleus*), Breeding in Suburban Gardens: Kunsthandwerk, Hausgewerbe und Volkskunst in Europa vom 17. bis 20. Jahrhundert im Österreichischen Museum für Volkskunde 1080 Wien, Laudongasse 15-19 vom 23. September bis 16. Dezember 1993. *The Journal of Animal Ecology*. 1993, **57**(2), 52-61. DOI: 10.2307/4928. ISSN 00218790. Dostupné také z: <https://www.jstor.org/stable/4928?origin=crossref>

GRZĘDZICKA, Emilia, 2018. Habitat and diet variability of two coexisting tit species in central European forests: Kunsthandwerk, Hausgewerbe und Volkskunst in Europa vom 17. bis 20. Jahrhundert im Österreichischen Museum für Volkskunde 1080 Wien, Laudongasse 15-19 vom 23. September bis 16. Dezember 1993. *Bird Study*. 1993, **65**(1), 52-61. DOI: 10.1080/00063657.2018.1443054. ISSN 0006-3657. Dostupné také z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00063657.2018.1443054>

HORAL D., 1994: *Potrava tří druhů pěvců (Passeriformes) v oblasti gradace plosko-hřbetky smrkové (Cephalcia abietis)*. Zprávy MOS 52: 45-52.

HRADCOVÁ, Kateřina, 2017. *Struktura potravy sýkory koňadry (Parus major) a špačka obecného (Sturnus vulgaris)*. Praha. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita. Vedoucí práce Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

HUDEK K., HANZÁK J. et BOUCHNER M., 1974: *Světlem zvířat II. díl – Ptáci (2. část)*. Albatros, Praha.

HUDEK K., ŠŤASTNÝ K. et BEJČEK V., 2006: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice: 2001-2003*. Praha: Aventinum. ISBN 80-86858-19-7.

HŮRKA, Karel, 2017. *Brouci České a Slovenské republiky: Beetles of the Czech and Slovak Republics*. 2. nezměněné vydání. Zlín: Kabourek. ISBN 978-80-86447-17-9.

KARABA E., 1983: *Etologická poznámka o škorcovi obyčejném (Sturnus vulgaris)*. Zprávy MOS 41: 112-113.

KLVAŇOVÁ A., LUSKOVÁ M., HOŘÁK D. et EXNEROVÁ A., 2012: *The condition of nestling House Sparrows *Passer domesticus* in relation to diet composition and the total amount of food consumed*. *Bird Study*: 59(1), 58-66. DOI: 10.1080/00063657.2011.643291. ISSN 0006-3657. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00063657.2011.643291>.

KŮRKA, Antonín, 2015. *Pavouci České republiky*. Praha: Academia. Atlas (Academia). ISBN 978-80-200-2384-1.

MACEK, J. *Blanokřídli České republiky. I., Žahadloví*. Praha: Academia, 2010. ISBN 978-80-200-1890-8.

MACEK, Jan, 2008. *Motýli a housenky střední Evropy II.: Noční motýli Můrovití*. Praha: Academia. Atlas (Academia). ISBN 978-80-200-1667-6.

MACEK, Jan, Zdeněk LAŠTŮVKA, Jiří BENEŠ a Ladislav TRAXLER, 2015. *Motýli a housenky střední Evropy*. Praha: Academia. Atlas (Academia). ISBN 978-80-200-2429-9.

MIZUTANI, Mizuki a Naoki HIJII, 2002. The effects of arthropod abundance and size on the nestling diet of two *Parus* species. *ORNITHOLOGICAL SCIENCE*. (Volume 1), 71 - 80. DOI: <https://doi.org/10.2326/osj.1.71>.

MOTIS, Anna, John ESTRADA a Daniel ORO, 1997. Nestling diet of the spotless starling *Sturnus unicolor* and the European starling *Sturnus vulgaris* in a sympatric

breeding area. *ORNIS FENNICA*. BIRDLIFE FINLAND, PO BOX 1285, HELSINKI, 00101, FINLAND. DOI: <http://orcid.org/0000-0003-4782-3007>.

NAVALPOTRO, H., E. PAGANI-NÚÑEZ, S. HERNÁNDEZ-GÓMEZ a J. C. SENAR, 2016. Comparing prey composition and prey size delivered to nestlings by great tits, *Parus major*, and blue tits, *Cyanistes caeruleus*, in a Mediterranean sclerophyllous mixed forest. *Animal Biodiversity and Conservation*. **39**(1), 129-139. DOI: 10.32800/abc.2016.39.0129. ISSN 1578665X. Dostupné také z: <http://abc.museucien-ciesjournals.cat/volume-39-1-2016-abc/comparing-prey-composition-and-prey-size-delivered-to-nestlings-by-great-tits-parus-major-and-blue-tits-cyanistes-caeruleus-in-a-mediterranean-sclerophyllous-mixed-forest-2/?lang=en>

PINXTEN R., VERHEYEN R. F. et EENS M., 1989: *Polygyny in the European Starling*. Behaviour: 111(1), 234-256. DOI: 10.1163/156853989X00682. ISSN 0005-7959. Dostupné také z: <http://booksandjournals.brillonline.com/content/journals/10.1163/156853989x00682>

RHYMER C. M., DEVEREUX C. L., DENNY M. J.H. et WHITTINGHAM M. J., 2012. Diet of Starling *Sturnus vulgaris* nestlings on farmland: the importance of *Tipulidae* larvae. Bird Study. 59(4), 426-436. DOI: 10.1080/00063657.2012.725026. ISSN 0006-3657. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00063657.2012.725026>

SAAVEDRA, Irene, Luisa AMO a Michel RENOU, 2018. Insectivorous birds eavesdrop on the pheromones of their prey. *PLOS ONE*. **13**(2). DOI: 10.1371/journal.pone.0190415. ISSN 1932-6203. Dostupné také z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0190415>

SAUER F., 1995: *Průvodce přírodou – Ptáci lesů, luk a polí*. Ikar, Praha. ISBN 80-858-3099-X.

SMRŽ, Jaroslav, 2013. *Základy biologie, ekologie a systému bezobratlých živočichů*. V Praze: Karolinum. ISBN 978-80-246-2258-3.

SVOLINSKÝ K. et SPIRHZANZL DURIŠ J., 1959: *Ptáci*, 2. vydání. Státní nakladatelství dětské knihy, Praha

ŠLAPANSKÝ O., 2000: Pozorování špačka obecného (*Sturnus vulgaris*) a jeho potravní možnosti v dnešní krajině od 50. let. *Crex* 15:37.

ŠŤASTNÝ K., 1984: *Naši pěvci*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

ŠŤASTNÝ K., HUDEC K., et al., 2011: *Fauna ČR. Ptáci: Aves. III/2. 2.*, přeprac. a dopl. vyd. Academia, Praha. ISBN 978-80-200-1834-2.

VESELOVSKÝ Z., 2001: *Obecná ornitologie*. Academia, Praha. ISBN 80-200-0857-8.

ZAHRADNÍK, Jiří, 2008. *Brouci: [fotografický atlas]*. Praha: Aventinum. Fotografické atlasy. ISBN 978-80-86858-43-2.

ZÁRYBNICKÁ M., KUBIZŇÁK P., ŠINDELÁŘ J., HLAVÁČ V. et FISHER D., 2016: *Smart nest box: a tool and methodology for monitoring of cavity-dwelling animals*. *Methods in Ecology and Evolution*: 7(4) 483-492. DOI: 10.1111/2041-210X.12509. ISSN 2041210x. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/2041-210X.12509>.

ZÁRYBNICKÁ M., SKLENICKA P. et TRYJANOWSKI P., 2017: A Webcast of Bird Nesting as a State-of-the-Art Citizen Science. *PLOS Biology*: 15(1), e2001132-. DOI: 10.1371/journal.pbio.2001132. ISSN 1545-7885. Dostupné také z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pbio.2001132>.

8.2 PŘEHLED INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

ALVESGASPAR, 2007; https://cs.wikipedia.org/wiki/Moucha_dom%C3%A1c%C3%AD#/media/File:Musca_domestica_September_2007-1.jpg

ARCHIV IRECEPTAR.CZ; <https://www.ireceptar.cz/zahrada/svinky-a-stinky-na-zahrade-pomahaji-ve-sklepe-mohou-skodit.html>

BAREWALLS; https://www.barewalls.com/art-print-poster/dead-spiders-on-white_bwc27338515.html

BUTTERFLY CONSERVATION; <https://butterfly-conservation.org/butterflies/large-blue>

CATALOGUE OF LIFE: *2016 Annual Checklist: indexing the worlds known species* [online], [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2016/info/about>

DEML MIROSLAV, 2008; <https://www.biolib.cz/cz/image/id69655/>

DVOŘÁK JOSEF, 2005; <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id137815/?taxonid=54675>

DVOŘÁK JOSEF, 2009; <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id132375/?taxonid=69721>

DVOŘÁK JOSEF, 2009; <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id133690/?taxonid=70742>

DVOŘÁK JOSEF; <http://www.lepidoptera.cz/motyli/perletovec-prostredni-argynnis-addipe-denis-schifferrmueller-1775>

DVOŘÁK JOSEF; <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id23484/?taxonid=71445>

HANZLÍK VÁCLAV, 2012; <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id188645/>

HELLER KLAUS-GERHARD ; https://www.researchgate.net/figure/Order-Orthoptera-Suborder-Caelifera-Superfamily-Acridoidea-Family-Acridae_fig3_304575585

KALKMAN VINCENT, 2006; <https://www.papua-insects.nl/insect%20orders/Odonata/Zygotera/Argiolestes%20amphistylus.jpg>

KEES VAN ACHTERBERG, 2013; <https://www.sciencedaily.com/releases/2013/03/130325125653.htm>

KREJČÍK STANISLAV, 2003; <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id215511/?taxonid=118899>

KUNZ GERNOT 2013; http://gallery.kunzweb.net/main.php?g2_itemId=69800

LINNENBACH MICHAEL, 2005; <https://en.wikipedia.org/wiki/Oligochaeta#/media/File:Regenwurm1.jpg>

MACEK RUDOLF, 2005; <https://www.biolib.cz/cz/image/id337807/>

MACHAČ ONDŘEJ, 2013; <http://www.naturabohemica.cz/pholcus-opilionoides/>

MACHAČ ONDŘEJ; <https://www.biolib.cz/cz/image/id276191/>

MIROSLAV DEML, 2015; <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id284286/?taxonid=13117>

MORAVEC JAN NETOPEJR, 2003; <https://www.etf.cuni.cz/moravec/fotky/tp836-v.html>

MUCHA FERRO, 2017; https://diptera.info/forum/viewthread.php?thread_id=79365

MURRAY TOM; https://wiki.bugwood.org/File:Tipulidae_larva_tom_murray.JPG

NEUSWANGER JASON, 2004; <http://www.troutnut.com/specimen/399>

OX KAREL, 2017; https://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=651646

RICHTER JAN, 2018 https://diptera.info/forum/attachments/2018-10-16-cranefly_tipuloidea_xxx-schenefeld-ksc1061.jpg

WWW.DOYOUROWNPESTCONTROL.COM, 2019; <https://www.doyourownpest-control.com/earwig.htm>

WWW.GOV.MB.CA, 2016; <https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/sunflower-beetle.html>

WWW.KERBTIER.DE; <https://www.kerbtier.de/Pages/Fotos/FotoLargeN/Cantharidae/Cantharis-fusca-n.jpg>

9 PŘÍLOHY

Řídicí jednotka	Druh	Rok	Mě- síc	Den	Ho- dina	Mi- nuta	Sekunda	Teplota uvnitř	Teplota venku	Světlo
134627	sýkora koňadra	2016	5	6	11	53	4	24.75	22.00	4095

Příloha 1 Ukázkové vyplnění analyzované tabulky – význam hodnot převedený do textu: dne 6. 5. 2016 v 11:53:04 byl spuštěn záznam kamery, teplota uvnitř budky je 24,75 °C, venkovní teplota je 22°C a index světla 4095.

Oba rodiče v budce	Intenzita žadonění mláďat	Předávání potravy mezi rodiči	Předávání materiálu mezi rodiči	Předávání v otvoru	Komunikace mezi rodiči bez potravy
0	0	0	0	0	0

Příloha 2 Ukázkové vyplnění analyzované tabulky – význam hodnot převedený do textu: během záznamu nepřilétl do budky druhý jedinec.

Počet mláďat	Počet vajec	Nutná determinace potravy	Kvalita snímku	Doporučit video	Poznámka k chování	Poznámka k záznamu
	2	0	1	0	úprava hnízda	

Příloha 3 Ukázkové vyplnění analyzované tabulky – význam hodnot převedený do textu: v budce se nachází 2 vajíčka a nenacházejí se zde žádná mláďata, nebyla přinesena žádná potrava, u které by byla potřeba podrobnější determinace, kvalita snímku patří mezi nejlepší.

Jedinec v budce	0	Přilet	1	Odlet	0	Ti-meout	0	S po-travou	0	Druh po-travy		S hnízdním materiálem	1	Druh materiálu	Suchá tráva	Inkubace	0	Rovnáání vajec	0	Kr-mení	0	Kr-mivé chování bez	0	Se-bere potravu mlá-	0	Od-náší trus	0	Spolkne trus	0	Zpěv do-spělice v budce	0	Zpěv mimo budku	0
-----------------	---	--------	---	-------	---	----------	---	-------------	---	---------------	--	-----------------------	---	----------------	-------------	----------	---	----------------	---	---------	---	---------------------	---	----------------------	---	--------------	---	--------------	---	-------------------------	---	-----------------	---

Příloha 4 Ukázkové vyplnění analyzované tabulky – význam hodnot převedený do textu: jedinec přiletl do budky s hnízdním materiálem (suchou trávou), během záznamu neproběhla inkubace ani péče o mláďata či zpěv, před ukončením záznamu jedinec budku opustil.

Druh potravy	počet kořisti	stádium	třída	podtřída	řád	podřád	nadčeleď	čeleď
pavouk			Arachnida		Araneida			
běžník			Arachnida	Micrura	Araneae	Araneomorphae	Thomisoidea	Thomisidae
třesavky			Arachnida		Araneida			Pholcidae
hlemýžď			Gastropoda					
ulita			Gastropoda		Pulmonata	Stylommatophora		
housenka, larva, červ		larva	Insecta	Pterygota				
škvor		dospělec	Insecta	Pterygota	Dermaptera			
moucha		dospělec	Insecta	Pterygota	Diptera	Brachycera		
dlouhososkovití		dospělec	Insecta	Pterygota	Diptera	Brachycera		Bombyliidae
tiplice		dospělec	Insecta	Pterygota	Diptera	Nematocera	Tipuloidea	
muchnicovití		dospělec	Insecta	Pterygota	Diptera	Nematocera		Bibionidae
rovnokřídlí (kobyłka)		dospělec	Insecta	Pterygota	Orthoptera			
mandelinkovití		larva	Insecta	Pterygota	Coleoptera	Polyphaga		Chrysomelidae
nosatcovití		dospělec	Insecta	Pterygota	Coleoptera	Polyphaga	Curculionoidea	Curculionidae
páteříčkovití		dospělec	Insecta	Pterygota	Coleoptera	Polyphaga	Elateroidea	Cantharidae
ploštice		dospělec	Insecta	Pterygota	Hemiptera	Heteroptera		
kněžice		dospělec	Insecta	Pterygota	Hemiptera	Heteroptera		Pentatomidae
včela		dospělec	Insecta	Pterygota	Hymenoptera	Apocrita	Apoidea	
Vosa, mravenec		dospělec	Insecta	Pterygota	Hymenoptera	Apocrita		
lumkovití		dospělec	Insecta	Pterygota	Hymenoptera	Apocrita	Ichneumonoidea	Ichneumonidae
můra		dospělec	Insecta	Pterygota	Lepidoptera			

Příloha 5 - Rozšíření tabulky sloupci k identifikaci potravy s názvy: počet kořisti v zobáku, stádium, třída, podtřída, řád, podřád, nadčeleď čeleď. V této tabulce je ukázka z potravy sýkory koňadry. Sloupec druh potravy je pomocný při vyhodnocování celého hnízdění a orientační při zařazení potravy dle biologické nomenklatury.

Druh potravy	počet ko- řisti	stádium	třída	podtřída	řád	podřád	nadčeleď	čeleď	pod- čeleď	rod	druh
žížala			Oligo- chaeta								
můra		dospělec	Insecta	Pterygota	Lepidoptera						
můra		dospělec	Insecta	Pterygota	Lepidoptera	Glossata	Noctuoidea	Noctuidae		Agrotis	Agrotis exclamationis
jepice		dospělec	Insecta	Pterygota	Ephemeroptera						
housenka		larva	Insecta	Pterygota							
larva, červ		larva	Insecta	Pterygota	Diptera						
tiplice		dospělec	Insecta	Pterygota	Diptera	Nemato- cera	Tipuloidea				
babočkovití		dospělec	Insecta	Pterygota	Lepidoptera			Nymphalidae			
modráskovití		dospělec	Insecta	Pterygota	Lepidoptera			Lycaenidae			
saranče		dospělec	Insecta	Pterygota	Orthoptera	Caelifera					
vážka		dospělec	Insecta	Pterygota	Odonata	Zygoptera					
pavouk			Arachnida		Araneida						
stejnonožci (např. svinka)			Mala- costraca		Isopoda						

Příloha 6 - Rozšíření tabulky sloupci k identifikaci potravy s názvy: počet kořisti v zobáku, stádium, třída, podtřída, řád, podřád, nadčeleď, čeleď. V této tabulce je ukázka z potravy špačka obecného. Sloupec druh potravy je pomocný při vyhodnocování celého hnízdění a orientační při zařazení potravy dle biologické nomenklatury.