

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY A ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ



Struktura potravy sýkory koňadry (*Parus major*) a špačka obecného (*Sturnus vulgaris*)

Diet structure of great tit (*Parus major*) and common starling (*Sturnus vulgaris*)

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Bakalant: Kateřina Hradcová

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

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kateřina Hradcová

Krajinářství

Název práce

Struktura potravy sýkory koňadry (*Parus major*) a špačka obecného (*Sturnus vulgaris*)

Název anglicky

Diet structure of great t (*Parus major*) and common starling (*Sturnus vulgaris*)

Cíle práce

1. Vyhodnotit ekobiologická data hnízdících jedinců sýkory koňadry (lokalizované v areálu ZŠ Praha Břevnov) a špačka obecného (lokalizované v areálu Akademia Světlá nad Sázavou) získaná pomocí kamerového monitorování.
2. Vyhodnotit potravu sýkory koňadry a špačka obecného s důrazem na rozdíly ve struktuře jejich potravy.

Metodika

Hnízdění sýkory koňadry a špačka obecného bude monitorováno v hnízdních budkách pomocí kamerového systému. Kamerové monitorování bude realizováno s pomocí tzv. chytré ptačí budky, která byla vyvinuta v rámci projektu Ptáci Online (Zárybnická et al. 2016, 2017). Data o hnízdění se budou ukládat v počítači vestavěném přímo v ptačí budce a následně budou studentem hodnocena.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

hnízdění, pěvci, monitoring, městská zástavba, špaček, sýkora, potrava

Doporučené zdroje informací

- HUDEC, K. – ŠŤASTNÝ, K. – BEJČEK, V. *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985-1989*. Jinočany: H & H, 1997. ISBN 80-86022-18-8.
- HUDEC, K. – ŠŤASTNÝ, K. – BEJČEK, V. *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice : 2001-2003*. Praha: Aven num, 2006. ISBN 80-86858-19-7.
- HUDEC, K. – ŠŤASTNÝ, K. – STANĚK, J. – BEJČEK, V. *Atlas zimního rozšíření ptáků v České republice 1982-1985*. Jinočany: Ministerstvo životního prostředí České republiky, 1995. ISBN 80-85368-75-7.
- RANDÍK, A. – HUDEC, K. – ŠŤASTNÝ, K. – ROB, P. *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČSSR : 1973-1977*. Praha: Academia, 1987.
- ŠŤASTNÝ, K. – BEJČEK, V. *Ptáci : encyklopedie*. Čestlice: Rebo, 2006. ISBN 80-7234-602-4.
- Šťastný K., Hudec K. et al. 2011. Fauna ČR. Ptáci III. Academia, Praha
- Zárybnická M., Kubizňák P, Šindelář J, Hlaváč V. 2015. Smart nest box: a tool and methodology for monitoring of cavity-dwelling animals. *Methods in Ecology and Evolu on*. DOI: 10.1111/2041-210X.12509

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

Konzultant

prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

Elektronicky schváleno dne 17. 4. 2017

doc. Ing. Petra Šímová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 18. 4. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 18. 04. 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou 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.

Ve Slaném, dne 23. 4. 2017

.....

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D. za její ochotu při vedení této práce, poskytnutou literaturu a data, za její vstřícnost, konzultace a za připomínky k textu bakalářské práce a celkovou pomoc s dokončením práce.

Abstrakt

Cílem této práce bylo vyhodnotit údaje získané pomocí kamerového monitorování v průběhu hnízdění dvou druhů pěvců - sýkory koňadry (*Parus major*) z čeledě sýkoroovití (Paridae) a špačka obecného (*Sturnus vulgaris*) z čeledě špačkovití (Sturnidae). Data pro tuto práci byla získaná z tzv. chytrých ptačích budek v rámci projektu Ptáci online zaštitěným Fakultou životního prostředí ČZU v Praze. Hnízdo sýkory koňadry bylo lokalizováno v areálu soukromé základní školy Cesta k úspěchu v Praze-Břevnově a bylo monitorováno v průběhu 15 dnů inkubace a 4 dnů výchovy mláďat. Hnízdo špačka obecného bylo lokalizováno v areálu Akademie ve Světlé nad Sázavou a bylo monitorováno v průběhu 15 dnů inkubace a 22 dnů výchovy mláďat. Na základě provedených analýz byly zjištěny rozdíly v zastoupení struktury potravy a hnízdního materiálu mezi monitorovanými druhy. U sýkory koňadry bylo zaznamenáno celkem 491 příletů s kořistí. Nejčastěji byly zastoupeny housenky (larvy motýlů, řád Lepidoptera) (47.7%), dále hmyz (12.6%) řádu dvoukřídlí (Diptera) s podřádem krátkorozí (Brachycera) a dlouhorozí (Nematocera), blanokřídlí (Hymenoptera), brouci (Coleoptera), polokřídlí (Hemiptera), chrostíci (Trichoptera) a škvoři (Dermaptera). Dále byli zastoupeni pavoukovci (Arachnida, 4.7%), rostlinná semínka (2.5%), larvy hmyzu (1.6%), plži (Gastropoda, 1.8%) a hlemýždi čeledě Helicoidea (0.4%). Celkem 28.7% přinesené potravy nebylo možné determinovat. U špačka obecného bylo zaznamenáno celkem 2 028 příletů s potravou. Nejčastěji byly zastoupeny larvy hmyzu (31.7%) řádu vážky (Odonata), dvoukřídlí (Diptera) s podřádem dlouhorozí (Nematocera) a brouci (Coleoptera). Následovali noční motýli řádu Lepidoptera (10.8%), hmyz (9.4%), dvoukřídlí (Diptera) s podřádem krátkorozí (Brachycera, např. Calliphora) a dlouhorozí (Nematocera) a blanokřídlí (řád Hymenoptera). Okrajově byly zastoupeny také housenky (larvy motýlů, řád Lepidoptera) (3.4%), žížaly (řád Haplotaxida, 1.5%), pavoukovci (Arachnida, 0.8%), rostlinná semínka (0.3%) a pečivo (1.3%). Celkem 40.8% přinesené kořisti nebylo možné identifikovat (n = 829). U sýkory koňadry bylo zaznamenáno celkem 37 příletů s hnízdním materiálem, z toho 73% tvořily traviny, 19% srst, 5% ovčí vlna a 3% mech. U špačka obecného bylo zaznamenáno celkem 74 příletů s hnízdním materiálem, ve kterém převažovalo listí rákosí (58%) a peří (33%). Závěrem lze konstatovat, že pomocí metody kamerového monitorování byly dokumentovány patrné rozdíly ve struktuře potravy a hnízdním materiálu dvou odlišných ptačích druhů a metoda poskytuje potenciál pro využití v rozsáhlejších analýzách.

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

Abstract

The aim of this study was to determine the data from the camera monitoring during two bird species – the great tit (*Parus major*) from family Paridae (Paridae family) and the common starling (*Sturnus vulgaris*) from family Sturnidae (Sturnidae family). Data for this study was obtained from so-called Smart Nest Boxes under the Birds Online project realized by the Faculty of Environmental Sciences Czech University of Life Sciences in Prague. The great tit nest was located on garden of the private elementary school Cesta k úspěchu in Prague-Břevnov and it was monitored during 15 days of incubation and 4 days of rearing. The common starling nest was located on the garden of the Akademie Světlá nad Sázavou and was monitored during 15 days of incubation and 22 days of rearing. The differences in the structure of diet and nesting material were found between the monitored species. Great tit parents performed a total 491 arrivals with prey to the nest. Caterpillars (larvae butterflies, order Lepidoptera) were the most often presented (47.7%), and insects (12.6%) belonging to the order of true flies (Diptera) with suborder Brachycera and Nematocera, Hymenoptera, beetles (Coleoptera), Hemiptera caddisflies (Trichoptera) and earwigs (Dermaptera). There was also represented arachnids (Arachnida, 4.7%), plant seeds (2.5 %), insect larvae (1.6%), gastropods (Gastropoda, 1.8%) and snails Helicoidea family (0.4%). A total of 28.7% brought the food was not possible to determine. Common starling performed a total of 2 028 arrivals with prey to the nest. Insect larvae were the most often presented (31.7%) belonging to the order of dragonflies (Odonata), true flies (Diptera), with suborder Nematocera and beetles (Coleoptera). Followed nightly butterflies order Lepidoptera (10.8%), insects (9.4%) order true flies (Diptera) with suborder Brachycera (e.g. Calliphora) and Nematocera and Hymenoptera. Marginally were represented caterpillars (larvae butterflies, order Lepidoptera) (3.4%), earthworms (order Haplotaxida, 1.5%), arachnids (Arachnida, 0.8%), plant seeds (0.3%) and pastry (1.3%). Total 40.8% brought prey wasn't identified (n = 829). Great tit performed a total 37 arrivals with nesting material, of which 73% was grasses, 19% animal's hair, 5% sheep's wool and 3% moss. Common starling performed a total 74 arrivals with nesting material, of which 58% was leaves of the reed and 33% feathers. I conclude that using a camera monitoring there were documented apparent differences in the structure of the food and the nesting material of two different avian species and method provides potential for use in larger analyzes.

Key words: nesting, passerines, monitoring, urban area, common starling, great tit, diet

OBSAH

1	Úvod	10
2	Cíle práce	11
3	Literární rešerše	12
3.1	Řád Passeriformes – Pěvci.....	12
3.1.1	Charakteristické znaky.....	12
3.1.2	Zpěv	13
3.1.3	Hnízdní biologie.....	13
3.1.4	Potrava.....	14
3.1.5	Čeledi v ČR	14
3.2	Sýkora koňadra	15
3.2.1	Charakteristické znaky.....	15
3.2.2	Výskyt v ČR.....	16
3.2.3	Tah	17
3.2.4	Zpěv	17
3.2.5	Hnízdní biologie.....	18
3.2.6	Potrava.....	19
3.3	Špaček obecný	20
3.3.1	Charakteristické znaky.....	20
3.3.2	Rozšíření	20
3.3.3	Výskyt v ČR.....	21
3.3.4	Tah	22
3.3.5	Zpěv	23
3.3.6	Hnízdní biologie.....	23
3.3.7	Potrava.....	25
4	Materiál a Metodika	26
4.1	Lokalizace hnízd.....	26
4.2	Období sběru dat.....	27
4.3	Metoda analýzy dat	28

4.3.1	Údaje o záznamu.....	28
4.3.2	Hodnocení chování prvního jedince.....	29
4.3.3	Hodnocení chování druhého jedince.....	29
4.3.4	Hodnocení interakce mezi jedinci	29
4.3.5	Ostatní hodnocení	29
5	Výsledky	30
5.1	Sýkora koňadra - řídicí jednotka 134 571	30
5.1.1	Aktivita během hnízdění	30
5.1.2	Struktura potravy	33
5.1.3	Struktura hnízdního materiálu	35
5.2	Špaček obecný – řídicí jednotka 134 621	35
5.2.1	Aktivita během hnízdění	36
5.2.2	Struktura potravy	36
5.2.3	Struktura hnízdního materiálu	38
6	Diskuze.....	39
6.1	Struktura potravy	39
6.2	Struktura hnízdního materiálu	40
7	Závěr	41
8	Přehled literatury a použitých zdrojů	42
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 analyzovat a vyhodnotit záznamy z kamerového monitorování sýkory koňadry a špačka obecného v průběhu hnízdění, zejména se zaměřit na strukturu potravy a hnízdního materiálu. Vyhodnocené údaje přispějí k získání nových informací i k sestavení metodiky analýzy videozáznamů získaných v rámci realizovaného projektu Ptáci Online, včetně vytvoření metodiky k determinaci potravy.

2 CÍLE PRÁCE

- Vyhodnotit nidobiologická data hnízdících jedinců sýkory koňadry a špačka obecného získaná pomocí kamerového systému.
- Vyhodnotit potravu sýkory koňadry a špačka obecného s důrazem na rozdíly ve struktuře jejich potravy.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 ŘÁD PASSERIFORMES – PĚVCI

Pěvci se svými více než 6000 druhy zaujmají na Zemi z ptačích druhů přibližně 60%. Jsou nejmladším řádem ptáků se stářím asi 50 miliónů let (Sauer 1995).

3.1.1 Charakteristické znaky

Pro pěvce jsou typické duté kosti propojené se vzdušnými plicními vaky. Ty jsou tvrdší a pevnější v tahu, ale při nárazu velmi křehké (Veselovský 2001).

Nohy mají přizpůsobené k životu na stromě. Mají 4 prsty s ostrými drápkami: 3 prsty dopředu a 1 dozadu. Při dosednutí na větev se vlivem hmotnosti pěvce napnou jeho šlachy na vnějším oblouku nohy. Tím se prsty u nohou automaticky sevrou. U chodidlových šlach mají hrbolky, do nichž se zachytí zubovité výčnělky šlachové pochvy (Šťastný 1984). Aby mohly odlétnout, musí se pěvci vztyčit a natáhnout nohy pro uvolnění výčnělků (Veselovský 2001). Toto ústrojí má většina pozemních ptáků zakrnělé (Šťastný 1984).

Pěvci se pohybují po zemi kráčivým krokem (špačci, skřivani) nebo poskakováním sounoží (kosi, vrabci). Po stromech umí skvěle šplhat. Nejlépe přizpůsobený je brhlík, který má krátký ocásek a mohutnější zadní prst s drápem (Veselovský 2001).

Ocas mají s 12 rýdovacími pery a křídlo s 10 ručními letkami. Někteří mají první letku zakrnělou (od špičky křídla). Nemají příliš vyvinuté prachové peří. Výjimkou je skorec vodní, *Cinclus cinclus* (Šťastný 1984).

Barva peří je určena barvivem neboli pigmenty a strukturálními barvami. Pigmenty se člení na dvě skupiny – melaniny způsobující černou, hnědou a šedou barvu a lipochromy vytvářející žlutou nebo červenou barvu (např. na hlavě u stehlíka obecného, *Carduelis carduelis* a křivky obecné, *Loxia curvirostra*). Strukturální barvy vytváří bílé zbarvení pomocí buněčných komůrek naplněných vzduchem. Tyto komůrky podložené melaniny utvářejí modré zbarvení jako u sojky obecné, *Garrulus glandarius*. Naopak podložené lipochromy utvářejí zelenou barvu. Kovový lesk jako u špačka obecného, *Sturnus vulgaris* je dán mikroskopickými hranolovitými buňkami uvnitř pera (Šťastný 1984).

3.1.2 Zpěv

Zpěv je charakteristický svými opakujícími se frázemi, motivy a také dlouhým hlasovým projevem. Zpěv slouží k přilákání samice a k označení teritoria, které většinou bývá u drobných pěvců 50 až 70 metrů kolem hnízda. Ptáci se ozývají také varovnými hlasy, aby upozornili před nebezpečím a komunikativními hlasy, např. při žadonění mláďat o potravu nebo pro kontrolu přítomnosti v hejnu (Veselovský 2001).

Oproti ostatním řádům, mají pěvci dokonale vyvinuté obepínající vnitřní svaly ovládající syrinx (Veselovský 2001). Umístěný je na dolním konci průdušnice u hlasového ústrojí (Felix 1975). U většiny mláďat je zpěv vrozen jen částečně a zbytek se učí odposloucháváním. Proto je možné u stejného druhu uslyšet odlišný zpěv (Šťastný 1984).

3.1.3 Hnízdní biologie

Pěvci si staví hnízda z různých materiálů nebo osídlují dutiny stromů. Nejlepší stavitel z tohoto řádu je moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*), věšící své hnízdo na konce větví. Naopak jiříčka obecná (*Delichon urbica*) staví z bláta a nevdá ji hnízdo umístit ani na lidské obydlí. Stejně se přizpůsobili urbánnímu prostředí i vlaštovky, kavky a vrabci (Veselovský 2001).

Stavbu hnízda se nemusí učit, mají ji zakódovanou v genech (Šťastný 1984). Většinou se jí účastní oba rodiče, jen v některých případech staví pouze samec (ťuhýci) nebo samička (skřivani, konipasi, pěvušky, sýkory, žluvy a pěnkavy). Tvorba hnízda trvá několik dní, někdy může dosáhnout i 20 dní. Během stavění se vytváří u pěvce jedna nažina uprostřed břicha. Ta vzniká působením pohlavních hormonů a prolaktinu, přičemž jedincům samovolně vypadá peří, aby lépe inkubovali (Veselovský 2001).

Jako u stavby hnízda se i při inkubaci může samec a samice střídat (Veselovský 2005). Důležité je také zbarvení vajec, pomáhá odrážet infračervené paprsky. Ideální teplota snůšky je 37 °C až 39 °C. Při méně jak 30 °C se zárodek přestane vyvíjet, a naopak při více jak 42 °C zárodek umírá (Veselovský 2001).

V prvních dnech po vylíhnutí mláďat, dospělí jedinci polykají trus kvůli většímu obsahu nestrávené potravy v něm. Trus je obalen tenkou blankou močoviny, která vzniká v koncové části střeva (Šťastný 1984).

Po vylíhnutí nastává doba ontogeneze neboli vývoj jedince až do dospělosti. Pěvci mají nidikolní (krmivá) mláďata, o která musí rodiče pečovat. Jsou slepá do 5. až 8. dne po vylíhnutí a mají uzavřené zvukovody (Veselovský 2001). Proto ze začátku reagují na otřesy hnízda nebo na vyzvání rodiče (Sauer 1995).

Před opuštěním hnízda nemusí mládě vážit stejně jako dospělec. U vlaštovek je mládě těžší o 20% (Veselovský 2001). Naopak drozd zpěvný (*Turdus philomelos*) a stehlík obecný (*Carduelis carduelis*) dosahují hmotnosti dospělé až po vylétnutí (Родимцев 2016).

Po vyhníždění vyhání mláďata z okolí červenka obecná (*Erithacus rubecula*), u sýkory žijí mláďata s rodiči několik týdnů, havrani žijí společně v hejnech (Šťastný 1984). Pohlavní zralosti pěvci dosáhnou po prvním roce, ale až 95% z mláďat se toho období nedožijí (Veselovský 2001).

3.1.4 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 přizívají 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 hníždění živočišnou potravu a s většími nároky starších mláďat začíná zvyšovat podíl rostlinné potravy (Klvaňová et al. 2012). Stehlík krmí mláďata jen semeny (Šťastný 1984).

K potravě patří i zásoba vody, kdy malí semenožraví ptáci musí za den vypít alespoň 10% své hmotnosti (Veselovský 2001).

3.1.5 Čeledi v ČR

Z řádu Passeriformes se v ČR vyskytuje 25 čeledí: Alaudidae (Skřivanovití) s 5 rody, Hirundinidae (Vlaštovkovití) s 5 rody, Motacillidae (Konipasovití) s 2 rody, Bombycillidae (Brkoslavovití) s 1 rodem, Cinclidae (Skorcovití) s 1 rodem, Troglodytidae (Střízlikovití) s 1 rodem, Prunellidae (Pěvuškovití) s 1 rodem, Turdidae (Drozdovití) s 8 rody, Muscicapidae (Lejskovití) s 2 rody, Regulidae (Králičkovití) s 1 rodem, Sylviidae (Pěnicovití) s 6 rody, Paradoxornithidae (Sýkořicovití) s 1 rodem, Aegithalidae (Mlynaříkovité) s 1 rodem, Paridae (Sýkorovití) s 5 rody, Sittidae (Brhlíkovití) s 1 rodem, Tichodromadidae (Zedníčkovití) s 1 rodem, Certhiidae (Šoupalkovití)

s 1 rodem, Remizidae (Moudivláčkovití) s 1 rodem, Oriolidae (Žluvovití) s 1 rodem, Laniidae (Ťuhýkovití) s 1 rodem, Corvidae (Krkavcovití) s 5 rody, Sturnidae (Špačkovití) s 1 rodem, Passeridae (Vrabcovití) s 2 rody, Fringillidae (Pěnkavovití) s 8 rody a Emberizidae (Strnadovití) se 3 rody (Šťastný et al. 2011).

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).

3.2.1 Charakteristické znaky

Sýkora koňadra je menší než vrabec (Hudec et al. 2006). Je to u nás největší a nejsilnější druh sýkory (Strauřová 2015). Hlava samce je sytě černá s modravým leskem a s čistě bílými lícemi (Šťastný 1984). Široký černý pruh se mu táhne od hrdla až pod ocas, přes prostředek žluté spodiny. Samice má tento pruh užší a končí jí už na bříše (Hudec et al. 2006). Obě pohlaví mají v týlu nepříliš výraznou bílou skvrnu, dole žlutě lemovanou a mechově zelený hřbet. Křídla s ocasem jsou modrošedá, křídla mají bílý pásek a ocas je po stranách bílý (Šťastný et al. 2011). Mladí ptáci mají matnější barvy s pouze naznačeným černým pruhem na bříše (Hudec et al. 2006).

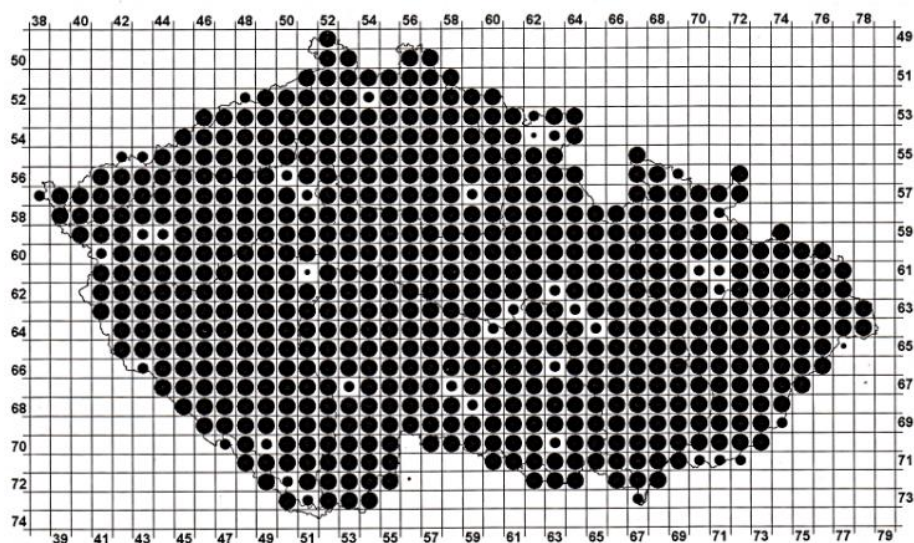
Let sýkory koňadry je vlnkovitý, obratný a rychlý (Šťastný et al. 2011). Areál sýkory koňadry se rozprostírá v oblasti Palearktidy (Obr. 1). Je stálý druh, jen severnější populace jsou potulné až tažné (Šťastný et al. 2011).



Obrázek 1 Areál sýkory koňadry (Šťastný et al. 2011).

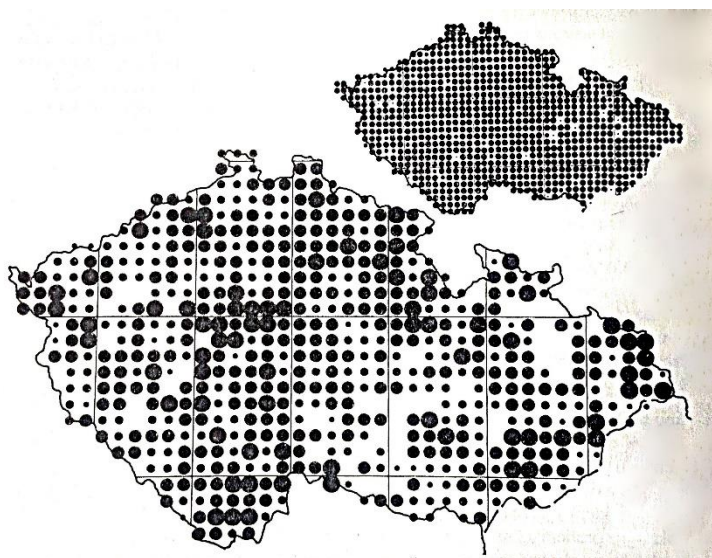
3.2.2 Výskyt v ČR

Sýkora koňadra je v ČR celoplošně a početně hnízdící druh (Obr. 2). Vyskytuje se ve všech nadmořských výškách (Šťastný et al. 2011), ale s vyšší nadmořskou



Obrázek 2 Rozšíření sýkory koňadry v ČR (Šťastný et al. 2011).

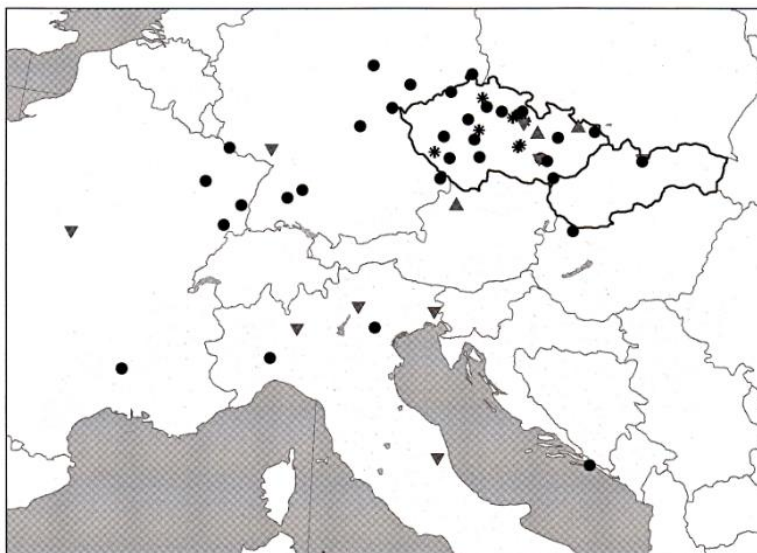
výškou se snižuje početnost (Hudec et al. 2006). Podle průzkumu v letech 1985 až 1989 bylo celkově zjištěno v ČR 3 000 000 až 6 000 000 hnízdících párů. Tento počet zůstal v letech 2001 až 2003 nezměněn (Hudec et al. 2006). Během zimního mapování v letech 1982 až 1985 bylo zjištěno zimování v ČR ve více než 92% kvadrátů s celkovým počtem 2 000 000 až 4 000 000 jedinců (Obr. 3) (Bejček et al. 1995).



Obrázek 3 Zimní rozšíření sýkory koňadry v ČR v letech 1982–1985. Mapa v pravém rohu je výskyt sýkory koňadry během hnízdění (Bejček et al. 1995).

3.2.3 Tah

Sýkora koňadra je stálým ptákem, jen severské populace jsou částečně tažné. Kvůli nedostatku potravy v zimě velká část populace opouští svá teritoria. S přibývajícím zeměpisnou šířkou narůstá napříč Evropou podíl tažných jedinců v populacích. U nás je sýkora koňadra spíše stálým druhem, mladí ptáci mohou být potulným druhem (Šťastný et al. 2011).

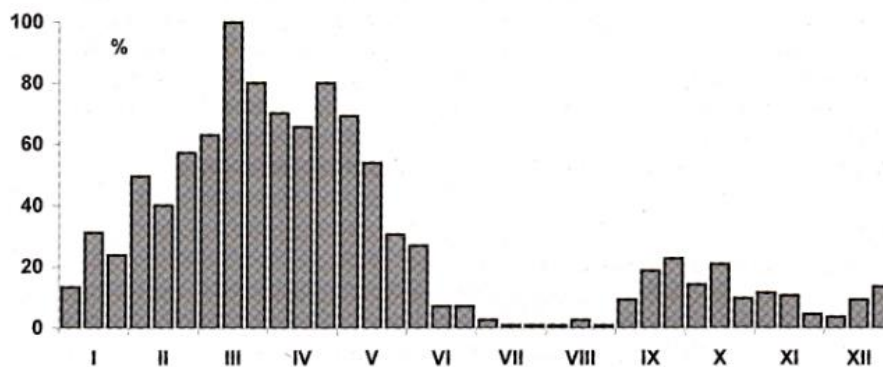


Místa výskytu našich ptáků na podzim (IX.–X. ▼), v zimě (XI.–II. ●), na jaře (III. ▲) a v hnízdní době (16. IV.–VII. *). Zobrazeny jsou pouze nálezy nad 20 km.

Obrázek 4 Výsledky kroužkování sýkory koňadry v ČR a SR do roku 2002 (Šťastný et al. 2011).

3.2.4 Zpěv

Oproti ostatním sýkorám má sýkora koňadra větší repertoár a silnější hlas (Bezzel 2004). Ozývá se podobně jako pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*) hlasem „pink pink“, dvouslabičným tázavým „si tuit“ (Šťastný 1984) nebo jen „tuit“ a naříkavým „še še še“. Mláďata, která vylétla z hnízda, žebrají naříkavým „ce ce tet“. Charakteristický kovový hlas, který je možno zaslechnout od konce zimy, je dvouslabičné či trojslabičné „ci ci be“ nebo „ci ci be“ (Bezzel 2004).



Obrázek 5 Cirkunální zpěvní aktivita sýkory koňadry v Třeboní (n=461) (Šťastný et al. 2011).

Samci sýkory koňadry zpívají celý den, nejvíce jsou slyšet brzy ráno po svítání a okolo východu slunce, v časném odpoledni dochází k útlumu a k zvýšení intenzity zpěvu dochází opět až k večeru (Šťastný et al. 2011).

3.2.5 Hnízdní biologie

Sýkora koňadra nemá problém žít v nejrůznějších typech prostředí. Objevuje se v listnatých a smíšených lesích, v zeleni v blízkosti člověka, a to dokonce přímo ve vnitřní městské zástavbě (Hudec et al. 2006). Hnízdí jednotlivě a je velmi teritoriální. Je monogamní, v některých případech byla zaznamenána bigamie (Šťastný et al. 2011).

Hnízdní okrsek označuje samec svým zpěvem. Následný tok a páření probíhají na stromech. Místo hnízda vybírá samice, která následně staví hnízdo (Šťastný et al. 2011). Většinou to jsou dutiny ve stromech, ráda obsazuje vyvěšené budky. Někdy obsazuje i neobvyklá místa, např. kovové trubky, schránku na dopisy, odhozenou plechovku anebo starou botu (Šťastný 1984). Samec poté dutinu obhazuje (Šťastný et al. 2011).

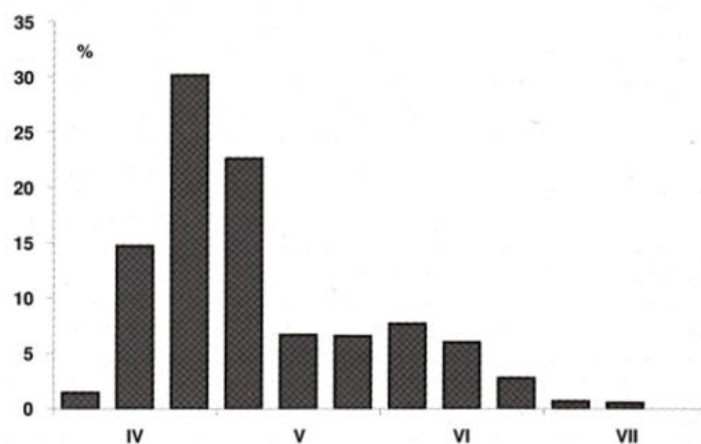
Základ hnízda je 7 cm vysoká vrstva (Hudec et al. 1974) mechu, trávy, kořínků a lišejníků. Hnízdní kotlinku tvoří tráva, rostlinné chmýří, srst a někdy i peří (Šťastný et al. 2011).

Hnízdí většinou dvakrát do roka, ve vzácných případech třikrát. Při druhém hnízdění jsou většinou vejce kladena už při dokrmování mláďat z prvního hnízda. Oproti mladým samicím starší hnízdí dříve. Velikost snůšky (Tab. 1) je většinou ovlivněna dostupností potravy v okolí, dobou hnízdění a stářím samice. Méně početná je i náhradní snůška. Vejce je vejčitého až kulovitěho tvaru s hladkou a mírně lesklou skořápkou. Ta má bílý podklad a řídce červenohnědé tečky nebo skvrny, které jsou nejpočetnější na tupém pólu (Šťastný et al. 2011). V době snášení samice hnízdo během dne opouští. Před odletem vejce přikrývá. Inkubovat začíná až když snáší předposlední nebo poslední vejce (Hudec et al. 1974). Inkubuje 12 až 17 dní. Během inkubace ji 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).

Počet vajec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	$\bar{x} = 9,16$
Počet případů	2	2	7	7	25	59	137	151	231	265	169	78	21	11	2	1	$n = 1168$

Tabulka 1 Počet vajec v úplných snůškách v ČR a SR (Šťastný et al. 2011).

Úspěšnost hnízdění je ovlivněna predací a počasím. Obvykle je vyšší při prvním hnízdění než při druhém hnízdění. Prvního roku se dožije obvykle pouze 38.9% mláďat. Mladí jedinci hnízdí ve druhém kalendářním roce života (Šťastný et al. 2011).



Obrázek 6 Doba hnízdění sýkory koňadry v ČR a SR (n=424) (Šťastný et al. 2011)

3.2.6 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. 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 rozpoltněním 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. 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). Je u nás jediným druhem této čeledě. Je nejmenší ze Sturnidae (Hudec et al. 1974).

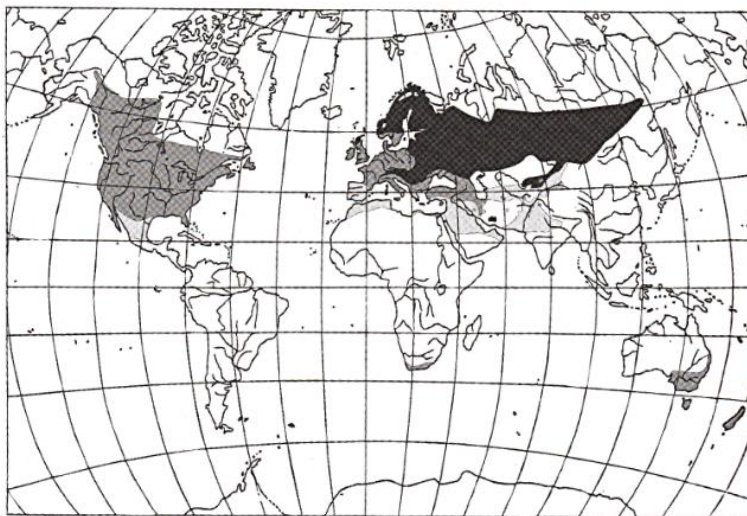
3.3.1 Charakteristické znaky

Špaček obecný (*Sturnus vulgaris* L.) je menší než kos (Strauřová 2015). Na jaře má černé zbarvení s kovovým leskem s přechodem od purpurové do zelené barvy (Hudec et al. 2006). Samice mají slabší kovový lesk (Felix 1975). Bílé zakončení jednotlivých pírky se v průběhu jara obrousí, proto koncem hnízdního období jsou téměř jednotvárně černí. Mají štíhlý zobák s kuželovitým tvarem (Hudec et al. 2006), který postupně mění svoji barvu z jarní a letní žluté v hnědou, která je přes podzim a zimu (Šťastný 1984). Mladí špačci jsou při opouštění hnízda světle hnědošedí. Typická jsou křídla s trojúhelníkovým tvarem a krátkým vykrojeným ocasem (Hudec et al. 2006).

Let špačka obecného je přímý a rychlý. Při letu jsou nápadná výrazně trojúhelníková křídla s krátkým ocasem (Šťastný et al. 2011).

3.3.2 Rozšíření

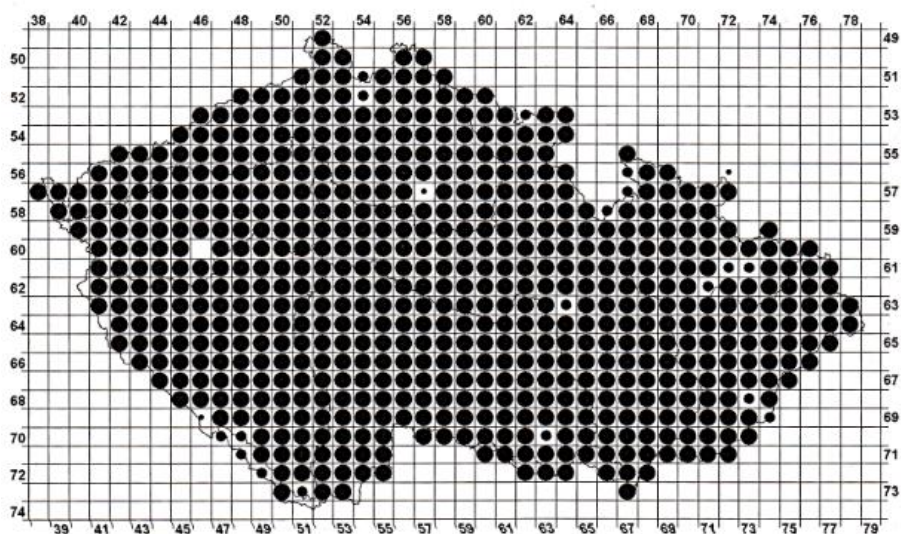
Rozšíření špačka je Evropsko-turkestánským typem (Obr. 7). V západním Středomoří je zastoupen velmi blízce příbuzným druhem (špaček černý, *Sturnus unicolor* Temminck, 1820). Úspěšně byl introdukovan v Severní Americe, jižní Africe, v Austrálii, na Novém Zélandu a v Polynésii. Je tažným druhem, jen v západní a jižní Evropě jsou populace stálé (Šťastný et al. 2011).



Obrázek 7 Areál špačka obecného (Šťastný et al. 2011).

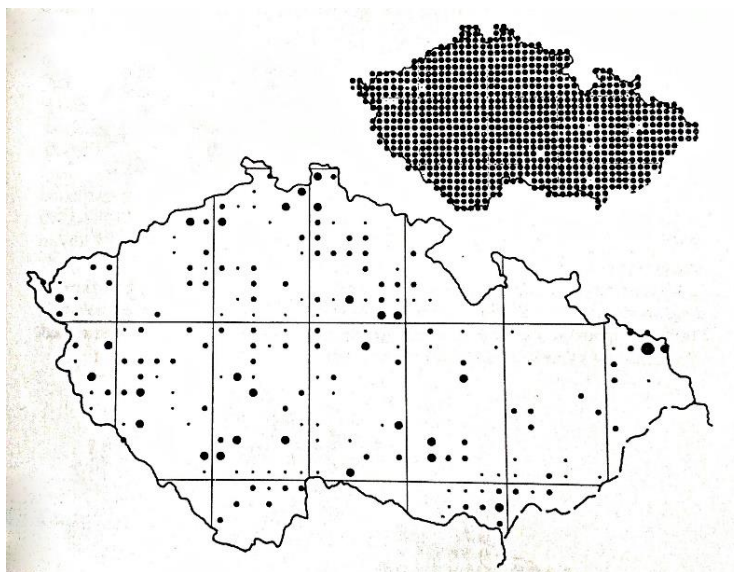
3.3.3 Výskyt v ČR

Jedná se o druh, který pravidelně, rovnoměrně a místy velmi početně hnízdí (Obr. 8). Vyskytuje se hlavně v nížinách a pahorkatinách (Šťastný et al. 2011). Počet-



Obrázek 9 Rozšíření špačka obecného v ČR (Šťastný et al. 2011).

nost populace špačka obecného byla u nás zjišťována v letech 1985 až 1989, kdy byla odhadnuta na 800 000 až 1 600 000 hnízdících párů. V letech 2001 až 2003 byla početnost hnízdících párů odhadnuta na 900 000 až 1 800 000 párů (Hudec et al. 2006). V ČR špačci přezimují jen výjimečně v nižších polohách v blízkosti lidských sídlišť (Šťastný et al. 2011). Při zimním mapování v letech 1982 až 1985 byl tento druh zjištěn ve 32% kvadrantů. Celková početnost jedinců v České republice byla 1 500 až 5000 (Bejček et al. 1995).

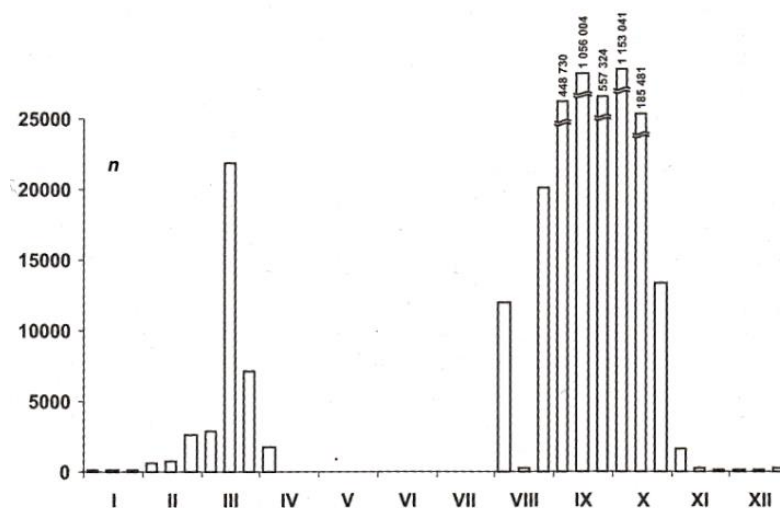


Obrázek 8 Zimní rozšíření špačka obecného v letech 1982–1985 (Bejček et al. 1995)

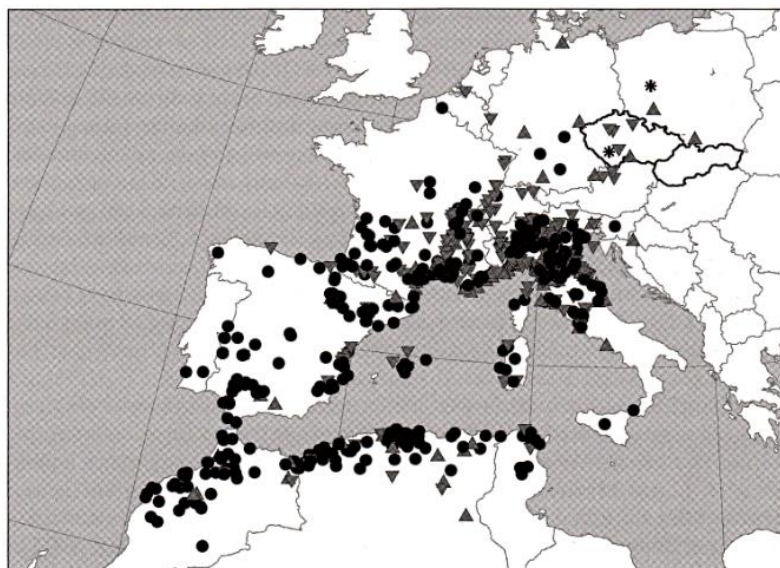
3.3.4 Tah

Špaček obecný je v západní a jižní Evropě stálým druhem, naopak v severní a střední Evropě je tažným. Před tahem se jedinci shlukují a nocují v rákosinách (Šťastný et al. 2011). Svou přítomností v rákosinách způsobují u hnízdícího rákosníka velkého (*Acrocephalus arundinaceus*) silnější obranné chování (Mérő 2016).

Pravidelně k nám špačci přilétají koncem února, především pak v březnu. Podzimní tah je od září, hlavním měsícem je říjen (Obr. 10) (Šťastný et al. 2011).



Obrázek 11 Přílet a odlet špačka obecného v ČR (Šťastný et al. 2011).



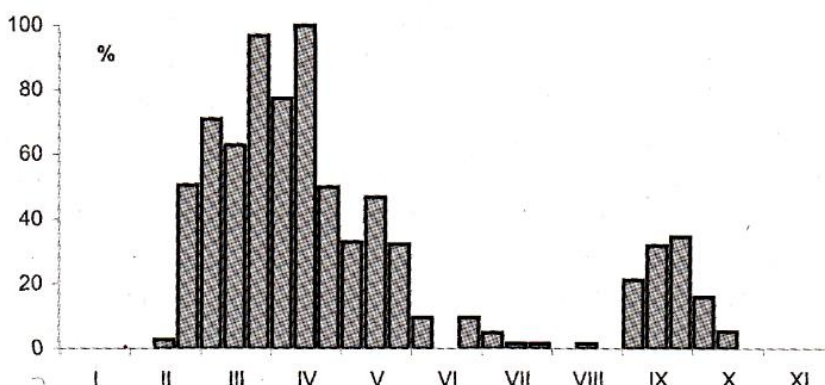
Místa výskytu hnízdící populace na podzim (IX.–X. ▼), v zimě (XI.–II. ●), na jaře (III.–IV. ▲) a v hnízdící době (IV.–VIII. *). Zobrazeny jsou pouze nálezy nad 100 km.

Obrázek 10 Výsledky kroužkování špačka obecného v ČR a SR do roku 2002 (Šťastný et al. 2011).

3.3.5 Zpěv

Zpěv je směsice skřípavých a hvízdavých zvuků (Hudec et al. 2006). Při letu vydává hlasité chraptivé „err“, „brch“ nebo „tjirr“. U hnízda se ozývá chtivým kdákovým „steh“ a v nebezpečí ostré „kjet“. Mláďata, která vylétla z hnízda, používají chraptivý pronikavý „tšrrr“ (Bezzel 2004). Do zpěvu přidává i imitace hlasů jiných druhů ptáků (Hudec et al. 2006) a různé další zvuky. Zpívá celý den a na společných nocovištích i za tmy (Šťastný et al. 2011).

Když zpívá, otvírá zobák dokořán, má načepýřené peří na hlavě a na hrdle a tuče poloroztaženými křídly (Šťastný 1984).



Obrázek 12 Cirkanuální hlasová aktivita špačka obecného v Třeboní (n= 472) (Šťastný et al. 2011).

3.3.6 Hnízdní biologie

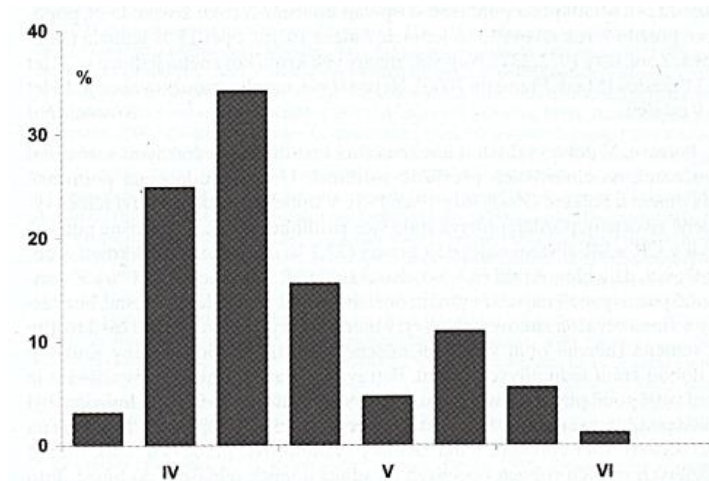
Špačci hnízdí ve stromových pásech s dostatkem dutin s navazujícími loukami a pastvinami. Vyskytují se i v parcích a zahradách, kde obydíjí hlavně budky (Hudec et al. 2006). Také využívají díry ve skalách a ve zdech lidských obydlí (Šťastný 1984).

U špačků může hnízdit více párů pohromadě, protože obhajují jen hnízdní dutinu, a ne potravní zdroje (Šťastný et al. 2011). Samci špačka jsou většinou monogamní, ale najdou se i polygamní výjimky, kdy samec hnízdí s 2, ale i 5 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).

Samice staví hnízdo a při cestách za materiálem ji samec doprovází (Hudec et al. 1974). Základ hnízda se skládá z jemných větviček, kůry, kořínků nebo slámy. Hnízdní kotlinka se zase většinou vystýlá jemnými stébly trav, chlupy a peřím (Šťastný et al. 2011). Samice začíná stavět hnízdo vpředu pod vletovým otvorem, a proto je pak stěna hnízda vyšší. Z loňských snůšek většinou hnízdí samice a jen někteří samci. Samci nenosí téměř žádný hnízdní materiál, ale nosí květy např. třešní pro lákání samic (Hudec et al. 1974) a čerstvé aromatické byliny. Ty mají vliv na početnost

bakterií v hnízdě a také mají pozitivní vliv na mláďata. Působí jako imunostimulant pro vyrovnání se s nepříznivými účinky roztočů v hnízdě (Gwinner et Berger 2005).

Většina jedinců hnízdí jednou za rok. Mláďat z druhého hnízdění je menší počet, asi jen jedna třetina z celkového počtu mláďat za rok (Hudec et al. 1974). Průměrné datum prvního hnízdění je 18. dubna, u druhé snůšky 26. května (Obr. 13) (Šťastný et al. 2011).



Obrázek 13 Doba hnízdění špačka obecného, v ČR a SR (n=544) (Šťastný et al. 2011)

Špaček obecný má vejce jednobarevně světle modré s nepatrným nazelenalým nádechem. Skořápka je drsná a slabě lesklá. Snášená jsou denně a samice na ně sedne až po snesení posledního vejce (Šťastný et al. 2011). Počet vajec ve snůšce obvykle činí 4 až 5 kusů (Tab. 2) (Šťastný 1984). Na sezení se střídají obě pohlaví, v noci ale jen samice. Při prvním hnízdění inkubují oba rodiče přibližně stejnou dobu, naopak při druhém hnízdění má menší podíl na inkubaci samec. Mláďata se vylíhnou za 12 až 13 dní. V prvních dnech je samice zahřívá 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. První rok života přežije přibližně jen 15% jedinců (Šťastný et al. 2011).

Počet vajec	2	3	4	5	6	7	8	9	$\bar{x} = 5,08$
Počet případů	1	4	51	107	61	6	1	1	$n = 232$

Tabulka 2 Počet vajec v úplných snůškách v ČR a SR (Šťastný et al. 2011)

3.3.7 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) a 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).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 LOKALIZACE HNÍZD

Podkladem pro tuto bakalářskou 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 (Příloha 1) (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 (Tab. 3), 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).

číslo řídicí jednotky	134 571
doba hnízdění	12. 4. - 2. 5. 2016
lokace budky	Praha-Břevnov
počet kamer	1
monitorovaný druh	sýkora koňadra
počet zaznamenaných dnů	19
doba nahrávání	30 sekund
počet monitorovaných hodin za den	11 a 13
celkový počet záznamů	1 026

Tabulka 3 Souhrnné informace o hnízdění sýkory koňadry lokalizované v Praze Břevnov

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 (Tab. 4), z toho 15 dní inkubace a 22 dní výchovy mláďat. Zde byly k dispozici videozáznamy z celého hnízdění.

číslo budky	134 621
doba hnízdění	8. 5. - 13. 6. 2016
lokace budky	Světlá nad Sázavou
počet kamer	1
Monitorovaný druh	špaček obecný
počet zaznamenaných dnů	37
doba nahrávání	30 sekund
počet monitorovaných hodin za den	18
celkový počet záznamů	7 524

Tabulka 4 Souhrnné informace o hnízdění špačka obecné lokalizované ve Světlé nad Sázavou.

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 mláďat 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 2).

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 mláďat, 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 dospělce v budce nebo mimo ni (Příloha 5).

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 mláďat během předávání potravy ve stupnici od 1 (nejmenší intenzita křiku, spící mláďata) 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 3).

4.3.5 Ostatní hodnocení

Do poslední skupiny hodnocených charakteristik patří počet mláďat 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 4).

5 VÝSLEDKY

5.1 SÝKORA KOŇADRA - ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA 134 571

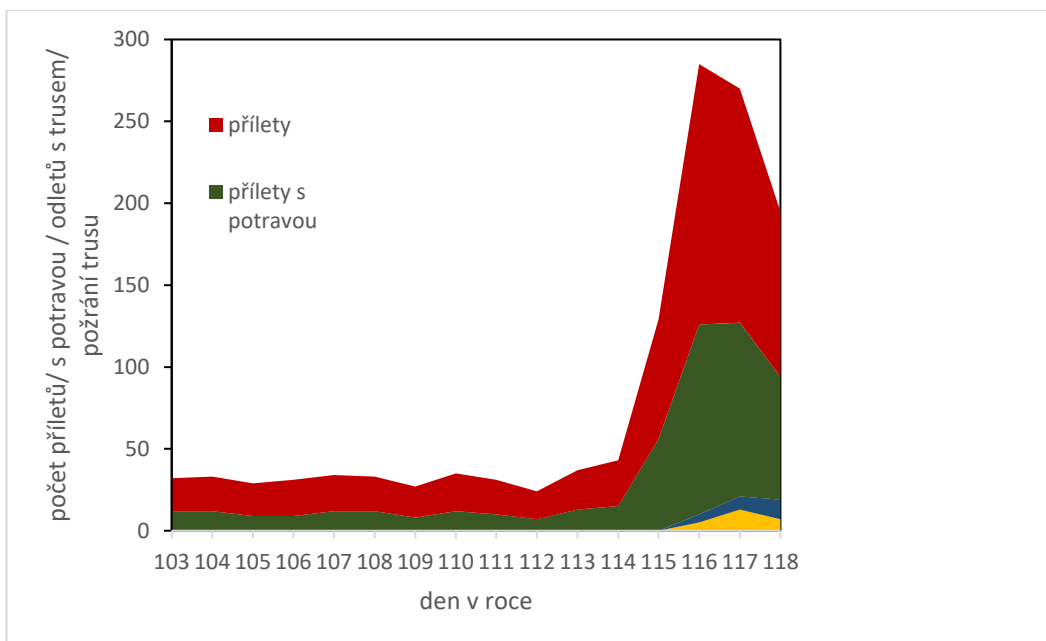
Níže v tabulce jsou popsány základní údaje zjištěné v hnízdě sýkory koňadry v lokalitě Praha-Břevnov, podrobnější informace jsou popsány v příloze 6.

- Doba monitorování hnízdění: 12. 4. – 2. 5. 2016
- Období monitorování inkubace vajec: 12. 4. – 28. 4.
- Období monitorování výchovy mláďat: 1. 5. – 2. 5.
- Období monitorování mláďat a vajec: 29. 4. – 30.4.
- Počet vajec: 9
- Počet vylíhnutých mláďat: 9
- Počet vyvedených mláďat: 0
- Úhyny mláďat: predace neznámým predátorem
- Počet doručených kořistí během hnízdění: průměrný počet 9.50 kořistí / den (18.24 průměr / den*)
- Počet příletů během hnízdění: průměrný počet 119.00 příletů / den (122.0 průměr / den*)
- Počet odletů s trusem během hnízdění: průměrný počet 10.0 odletů s trusem / den (6.25 odletů s trusem / den *)
- Počet požrání trusu během hnízdění: průměrný počet 10.0 požrání trusu / den (6.25 požrání trusu / den *)

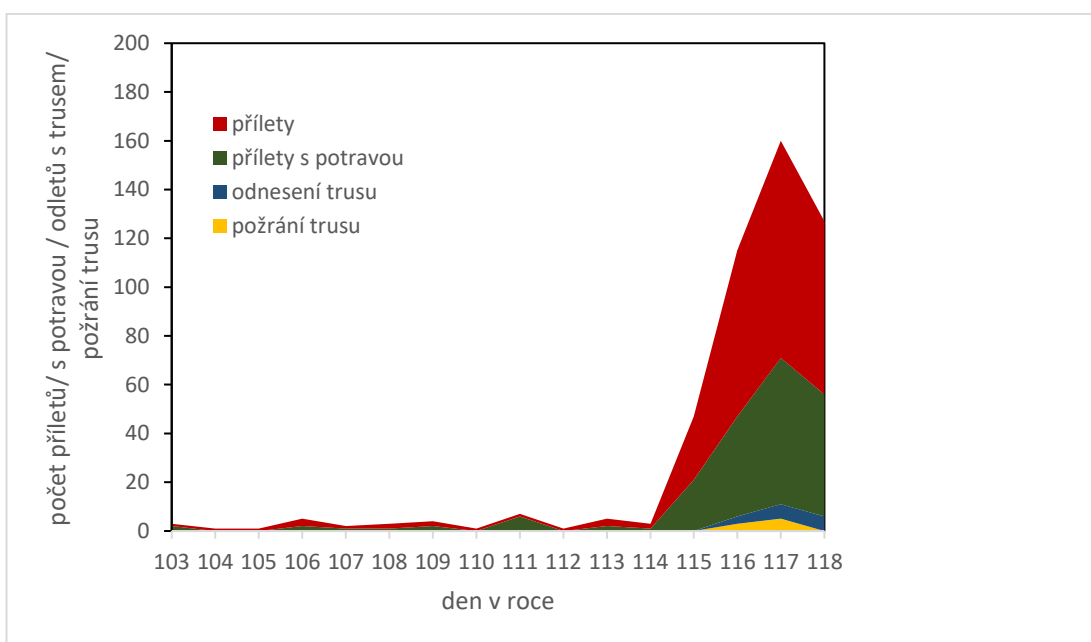
5.1.1 Aktivita během hnízdění

V průběhu celého hnízdění bylo zaznamenáno celkem 770 příletů rodičů do hnízda, z toho 491 příletů bylo s kořistí, 25krát rodiče odnesli trus a 25krát trus požrali. Údaje pro jednotlivé dny jsou uvedeny na Obr. 14. Počet příletů, včetně příletů s potravou byl významně zintenzivněn v období po vylíhnutí mláďat (Obr. 14).

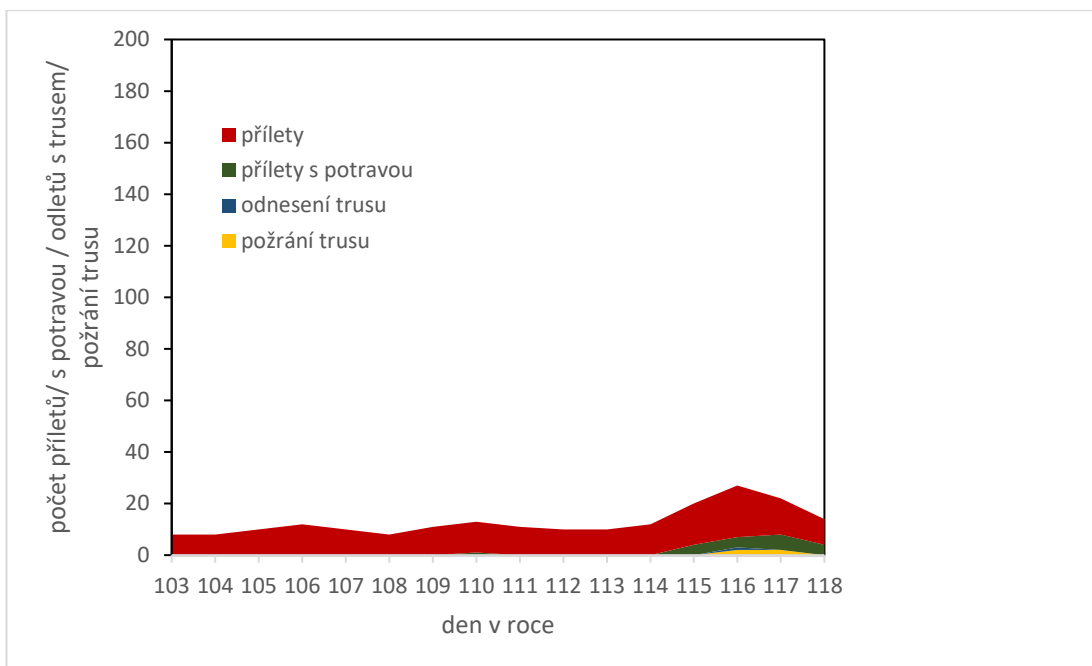
Samici a samce bylo možné rozlišit v případě 482 příletů do hnízda. Samice byla identifikována v 196 případech a samec v 286 případech. Bližší údaje jsou uvedené na Obr. 15–17. Oba rodiče, zejména však samec významně zvýšili počet příletů do hnízda v období po vylíhnutí mláďat (samice v tuto dobu zahřívala vejce a mláďata v hnízdě) – Obr. 16, 17. Bylo zjištěno, že vejce inkubovala výhradně samice.



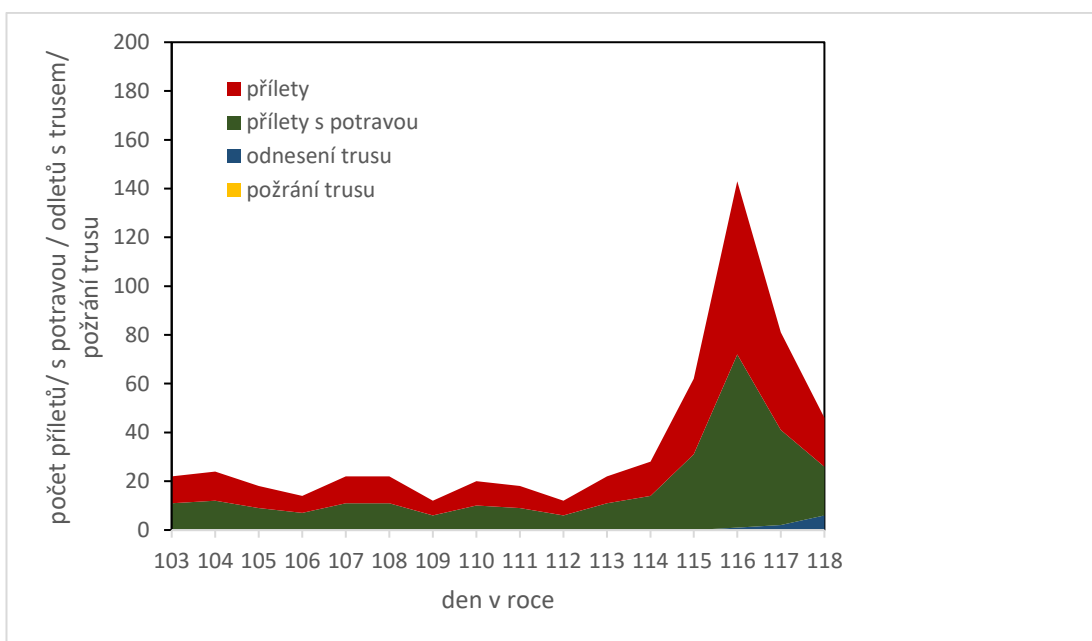
Obrázek 14 Celkový počet příletů / s potravou / odletů s trusem / požrání trusu na den v roce sýkory koňadry. Na ose x je uveden počet dní od 1. 1., přičemž dny v období 12. 4. – 28. 4. představovaly období inkubace, 29. 4. – 30. 4. vejce a mláďata v hnízdě a 1. 5. – 2. 5. pouze mláďata v hnízdě.



Obrázek 15 U jedince 1 (nespecifikován) počet příletů / s potravou / odletů s trusem / požrání trusu na den v roce sýkory koňadry. Na ose x je uveden počet dní od 1. 1., přičemž dny v období 12. 4. – 28. 4. představovaly období inkubace, 29. 4. – 30. 4. vejce a mláďata v hnízdě a 1. 5. – 2. 5. pouze mláďata v hnízdě.



Obrázek 16 U jedince 2 (sámice) počet přiletů / s potravou / odletů s trusem / požrání trusu na den v roce sýkory koňadry. Na ose x je uveden počet dní od 1. 1., přičemž dny v období 12. 4. – 28. 4. představovaly období inkubace, 29. 4. – 30. 4. vejce a mláďata v hnízdě a 1. 5. – 2. 5. pouze mláďata v hnízdě.



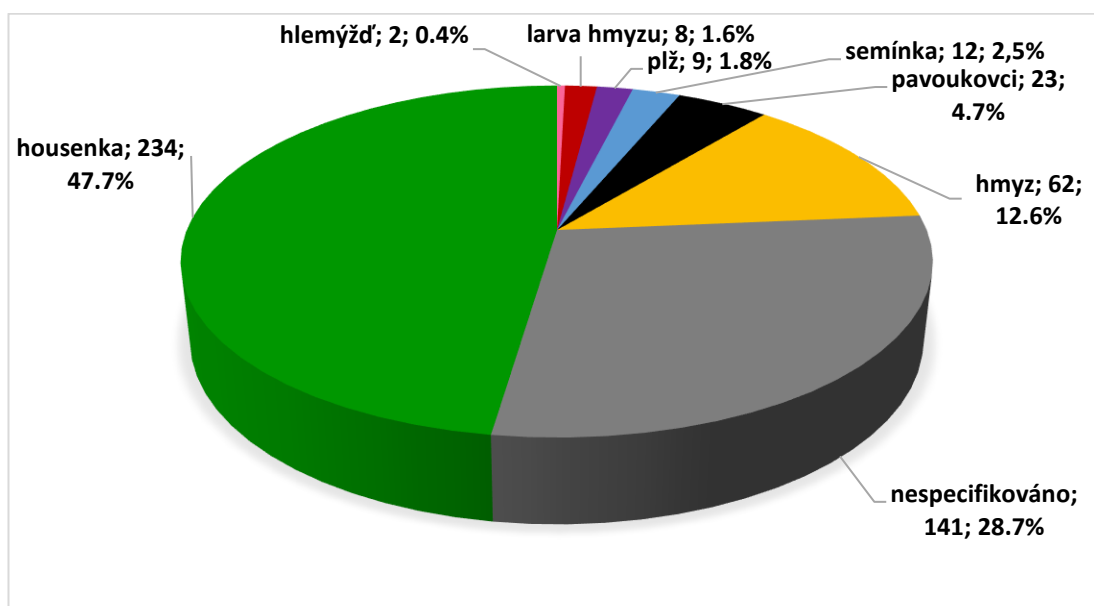
Obrázek 17 U jedince 3 (samec) počet přiletů / s potravou / odletů s trusem / požrání trusu na den v roce sýkory koňadry. Na ose x je uveden počet dní od 1. 1., přičemž dny v období 12. 4. – 28. 4. představovaly období inkubace, 29. 4. – 30. 4. vejce a mláďata v hnízdě a 1. 5. – 2. 5. pouze mláďata v hnízdě.

5.1.2 Struktura potravy

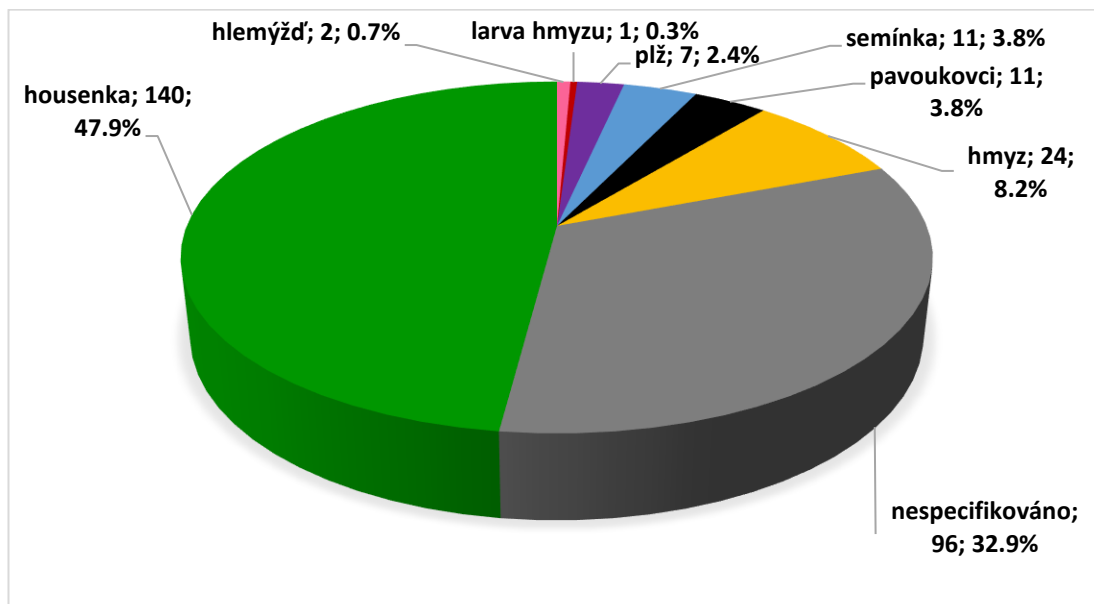
V průběhu celého hnízdění bylo zaznamenáno celkem 491 příletů rodičů s potravou do hnízda. Z množství této potravy se podařilo identifikovat 71.3% (n = 350 kořistí). Nejčastěji byly v potravě zastoupeny housenky (larvy motýlů, řád Lepidoptera) (47.7%, n = 234). Následoval hmyz (12.6%, n = 62) z řádu dvoukřídlí (Diptera) s podřádem krátkorozí (Brachycera) (např. moucha, vosička, dlouhososka) a dlouhorozí (Nematocera) (např. tiplice), blanokřídlí (Hymenoptera) (např. hrabalka, lumek, včela), brouci (Coleoptera) (např. nosatec), polokřídlí (Hemiptera) (např. ploštice, zákeřnicovití), chrostíci (Trichoptera) a škvoři (Dermaptera), poté pavoukovci (4.7%, n = 23) (třída Arachnida – např. slíďák, sekáč). Okrajově byla zastoupena také rostlinná semínka, plži (třída Gastropoda), larvy hmyzu (např. čeled' Chrysomelidae) a hlemýždi čeledě Helicidae (Obr. 18). 12.6% (n = 62) potravy bylo determinováno pouze jako hmyz (Obr. 18).

V průběhu inkubace byla samice krmena svým partnerem. Ten jí postupně doručil v tomto období celkem 292 kořistí. 32.9% potravy nebylo možné determinovat (n = 96). Z určené potravy byly nejčastěji zastoupeny housenky (larvy motýlů) (47.9%, n = 140) a hmyz (8.2%, n = 24) (Obr. 19). 0.3% (n = 1) potravy bylo determinováno pouze jako larva hmyzu (Obr. 19).

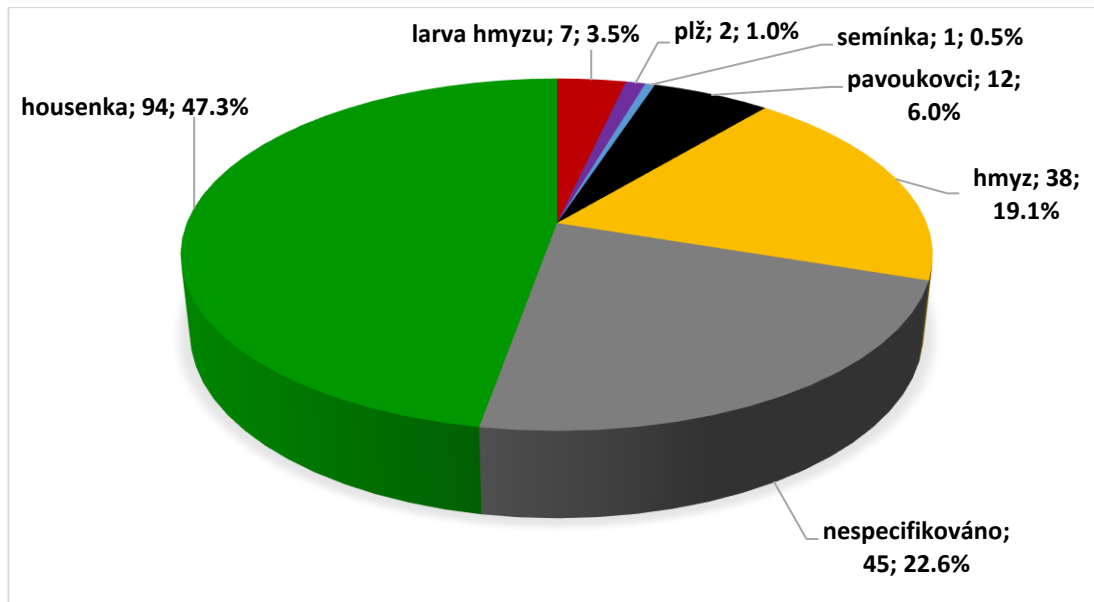
V průběhu péče o mláďata (do 4. dne věku nejstaršího mláděte) bylo doručeno oběma rodiči celkem 199 kořistí. 22.6% nebylo možné identifikovat (n = 5). Nejčastěji byly zastoupeny housenky (47.3%, n = 94) a hmyz (19.1%, n = 38). Larva hmyzu byla zastoupena v 3.5% (n = 7) (Obr. 20).



Obrázek 18 Struktura potravy za celkové hnízdění sýkory koňadry.



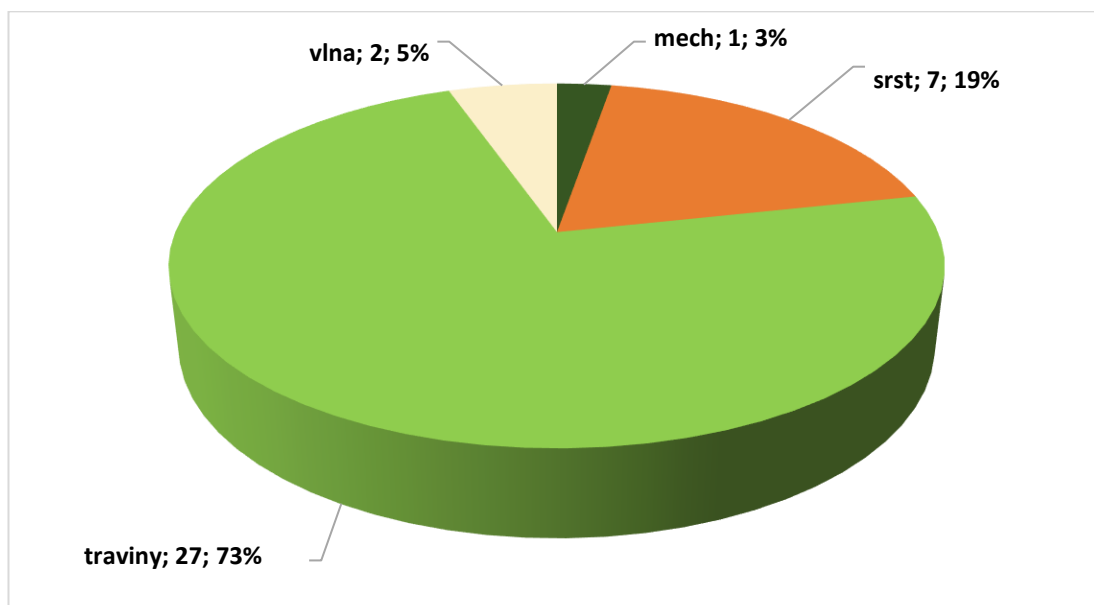
Obrázek 19 Struktura potravy u krmení samice při inkubaci do prvního vylihnutí mláděte sýkory koňadry.



Obrázek 20 Struktura potravy v prvních 4 dnech nejstaršího mláděte sýkory koňadry.

5.1.3 Struktura hnízdního materiálu

Ptáci přinesli do hnízda hnízdní materiál celkem v 37 případech, z toho nejčastěji se jednalo o traviny (73%, n = 27) a srst zvířat (19%, n = 7). Ovčí vlna byla zastoupení z 5% (n = 2) a mech ze 3% (n = 1) (Obr. 21).



Obrázek 21 Struktura hnízdního materiálu sýkory koňadry.

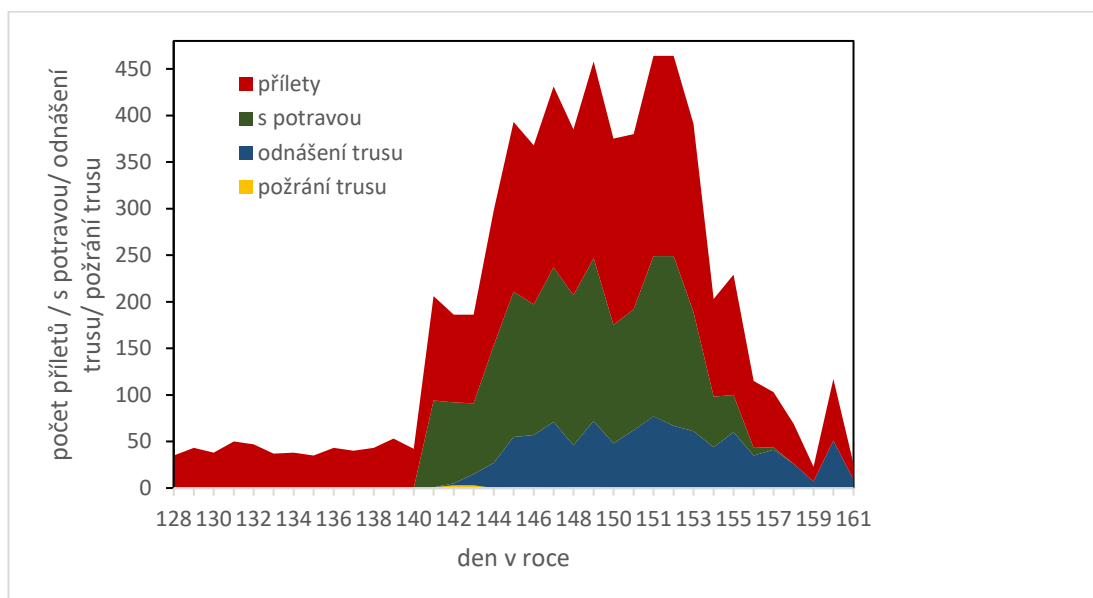
5.2 ŠPAČEK OBECNÝ – ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA 134 621

Níže v tabulce jsou popsány základní údaje zjištěné v hnízdě špačka obecného v lokalitě Světlá nad Sázavou, podrobnější informace jsou popsány v příloze 25.

- Doba hnízdění: 8. 5. - 13. 6. 2016
- Období monitorování inkubace vajec: 8. 5. - 22. 5.
- Období monitorování výchovy mláďat: 23. 5. - 13. 6.
- Období monitorování mláďat a vajec: 23. 5. - 24. 5.
- Počet vajec: 5
- Počet vylíhnutých mláďat: 5
- Počet vyvedených mláďat: 4
- Úhyny mláďat: 1 mládě ve věku asi 2 dnů
- Počet doručených kořistí během hnízdění: průměr 54.73 kořistí/den
- Počet příletů během hnízdění: průměr 94.19 příletů/den
- Počet odletů s trusem během hnízdění: průměr 25 odletů s trusem/den
- Počet požrání trusu během hnízdění: průměr 0.32 požrání trusu/den

5.2.1 Aktivita během hnízdění

V průběhu celého hnízdění bylo zaznamenáno celkem 3 485 přiletů rodičů do hnízda, z toho 2 025 přiletů bylo s kořistí, 925krát rodiče odnesli trus a 12krát trus požrali. Údaje pro jednotlivé dny jsou uvedeny na Obr. 22. Počet přiletů, včetně přiletů s potravou byli významně zintenzivněn v období po vylíhnutí mláďat (Obr. 22).

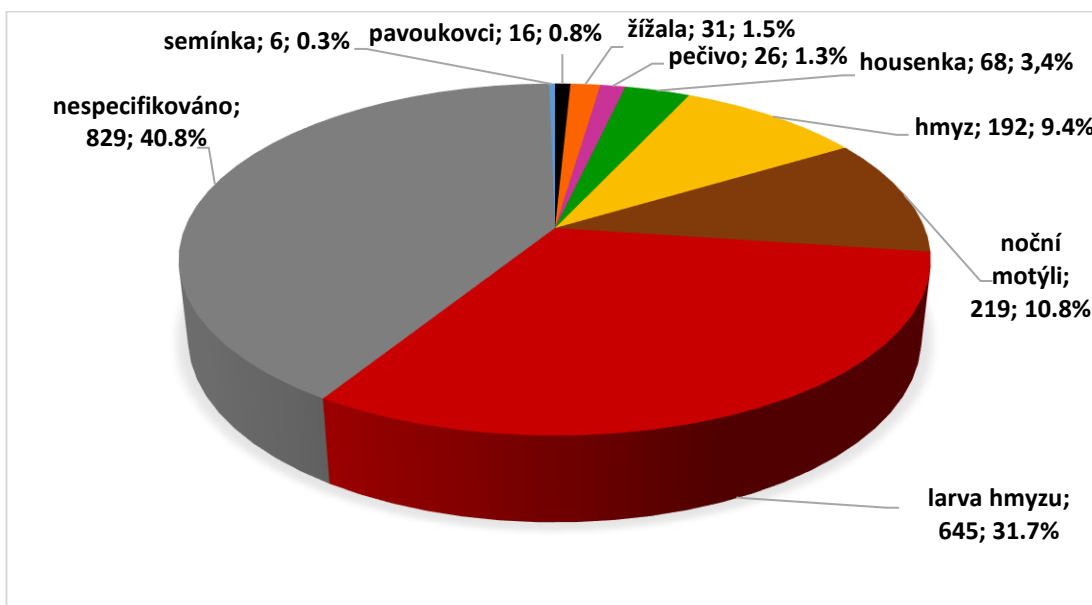


Obrázek 22 Celkový počet přiletů / s potravou / odletů s trusem / požrání trusu na den v roce špačka obecného. Na ose x je uveden počet dní od 1. 1., přičemž dny v období 8. 5. – 22. 5. představovaly období inkubace, 23. 5. – 24. 5. vejce a mláďata v hnízdě a 25. 5. – 13. 6. pouze mláďata v hnízdě.

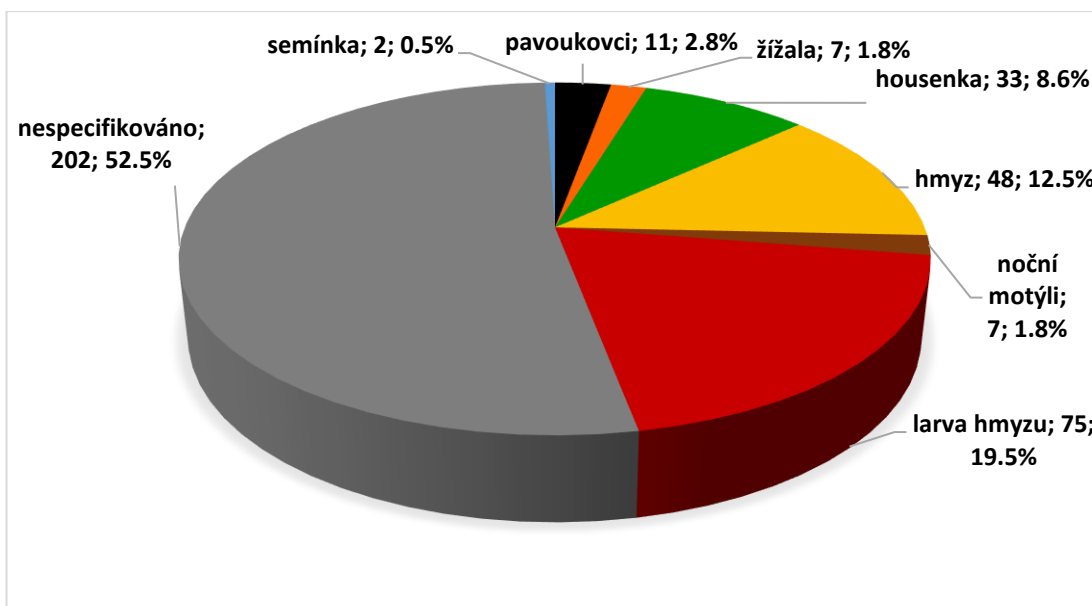
5.2.2 Struktura potravy

V průběhu celého hnízdění bylo zaznamenáno celkem 2 028 přiletů rodičů s potravou do hnízda s celkovým počtem 2 032 kořistí. Záznamy potravy při inkubaci chybí z důvodu krmení jednoho jedince druhým z venku budky, proto celkové složení reprezentuje zejména období výchovy mláďat. Z množství této potravy se podařilo identifikovat 59.2% (n = 1 203 kořistí). Nejčastěji byly v potravě zastoupeny larvy hmyzu (31.7%, n = 645) řádu vážky (Odonata), dvoukřídlí (Diptera) s podřádem dlouhoroží (Nematocera) (např. tiplice) a brouci (Coleoptera) (např. kovařík). Následovali noční motýli (10.8%, n = 219) z řádu Lepidoptera (motýli, např. druh *Agrotis exclamatoris*), hmyz (9.4%, n = 192) řádu dvoukřídlí (Diptera) s podřádem krátkoroží (např. Calliphora) a dlouhoroží (Nematocera) (např. tiplice - bahnomilka) a blanokřídlí (Hymenoptera). Dále následovaly housenky (larvy motýlů, řád Lepidoptera, 3.4%, n = 68), rostlinná semínka, pečivo, žížaly (řád Haplotaxida, podřád žížaly Lumbricina, 1.5%, n = 31) a pavoukovci (třída Arachnida, 0.8%, n = 16) (Obr. 23).

K lepšímu porovnání struktury potravy špačka obecného se sýkorou koňadrou byla provedena analýza potravy do 4. dne věku nejstaršího mláděte špačka. Během této doby rodiče učinili celkem 385 příletů kořistí. 52.5% nebylo možné identifikovat (n = 202). Nejčastěji byly zastoupeny larvy hmyzu (19.5%, n = 75) a hmyz (12%, n = 48). Housenky byly zastoupeny v 8.6% (n = 33) (Obr. 24).



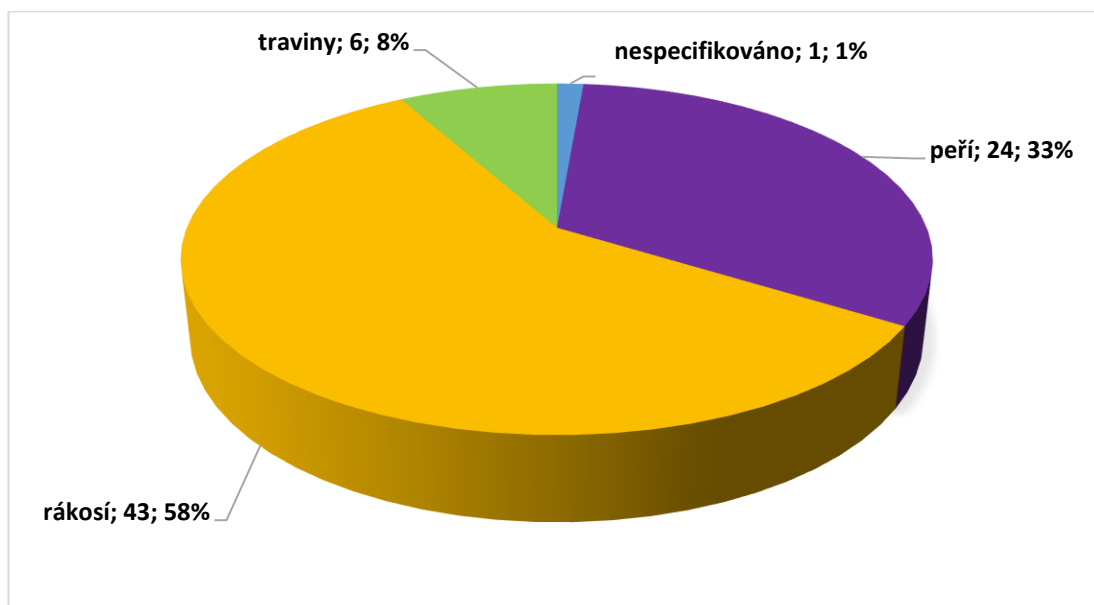
Obrázek 23 Struktura potravy za celkové hnízdění i za celkovou péči o mláďata špačka obecného.



Obrázek 24 Struktura potravy v prvních 4 dnech nejstaršího mláděte špačka obecného.

5.2.3 Struktura hnízdního materiálu

Ptáci přinesli do hnízda hnízdní materiál celkem v 74 případech. Z toho nejčastěji se jednalo o listí rákosí (58%, n = 43) a peří (33%, n = 24). Travniny tvořily 8% (Obr. 25).



Obrázek 25 Struktura hnízdního materiálu špačka obecného.

6 DISKUZE

V rámci této práce bylo zjištěno u sýkory koňadry 770 příletů rodičů do hnízda, z toho 491 příletů bylo s kořistí, 765 odletů a z toho 25krát rodiče odnesli trus a 25krát trus požrali. U špačka obecného bylo zjištěno 3 485 příletů rodičů do hnízda, z toho 2 025 příletů bylo s kořistí, 3 446 odletů z toho 925krát rodiče odnesli trus a 12krát trus požrali.

6.1 STRUKTURA POTRAVY

Šťastný et al. (2011) uvádí u potravy mláďat sýkory koňadry větší zastoupení housenek motýlů, poté dvoukřídlých, blanokřídlých, stejnokřídlých a pavouků. Také (Tichý 1966 in Šťastný et al. 2011) zjistil krmení mláďat ze 74% především housenkami obaleče dubového a píďalky podzimní a poté nošení hlavně pavouků (Krištín et Degma 1990 in Šťastný et al. 2011) uváděli krmení mláďat hlavně housenkami (45.9 až 81.5%), pavouky (12.1 až 23.6%) a menším množstvím mšic při jejich gradaci na bucích. Šťastný et al. (2011) uvádějí složení potravy z 80% z housenek a kukel obaleče dubového (*Tortrix viridana*). V předložené studii bylo během 15 dní inkubace a 4 dnů péče o mláďata zjištěno větší zastoupení housenek (larev motýlů, řád Lepidoptera, 47.7%, n = 234), následoval hmyz řádu dvoukřídlí (Diptera) s podřádem krátkorozí (Brachycera) (např. moucha, vosička, dlouhososka) a dlouhorozí (Nematocera) (např. tiplice), blanokřídlí (Hymenoptera) (např. hrabalka, lumek, včela), brouci (Coleoptera) (např. nosatec), polokřídlí (Hemiptera) (např. ploštice, zákeřnicovití), chrostíci (Trichoptera) a škvoři (Dermaptera). Dále následovali pavoukovci (třída Arachnida – např. slíďák, sekáč) (4.7%, n = 23), rostlinná semínka (2.5%, n = 12), plži (třída Gastropoda, 1.8%, n = 9), larvy hmyzu (např. čeled' Chrysomelidae) (1.6%, n = 8) a hlemýždi čeledě Helicidae (0.4%, n = 2). V jednom případě u hlemýždě byla zaznamenána spolupráce rodičů na jeho vytáhnutí z ulity. Při soustředění na skladbu potravy mláďat do 4. dne věku nejstaršího mláďete bylo zjištěno také větší zastoupení housenek (larev motýlů, řád Lepidoptera, 47.3%, n = 94), hmyzu (19.1%, n = 38) a pavoukoců (6%, n = 12).

Rhymer et al. (2012) uvádí strukturu potravy mláďat 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 střevlíkovitých a nosatcovitých, poté blanokřídlí (6.1%), dvoukřídlí (3.2%) a motýli (3.1%). Šlapanský (2000) naopak popisuje sběr chroustů, mandelinky bramborové a rozjetých malých ropuch. V předložené studii byl z vyhodnocených dat zjištěn z celkových 2 028 příletů s potravou a počtu kořistí 2 032 největší podíl larev hmyzu (31.7%, n = 645) řádu vážky (Odonata), dvoukřídlí (Diptera)

s podřádem dlouhoroží (Nematocera) (např. tiplice) a brouci (Coleoptera) (např. kovařík). Poté následovali noční motýli (10.8%, n = 219) (např. druh *Agrotis exclamatis*), hmyz (9.4%, n = 192) řádu dvoukřídlí (Diptera) s podřádem krátkoroží (Brachycera) (např. Calliphora) a dlouhoroží (Nematocera) (např. tiplice - bahnomilka) a blanokřídlí (Hymenoptera), poté housenky (larvy motýlů, řád Lepidoptera, 3.4%, n = 68) nebo dokonce rostlinná semínka (0.3%, n = 6) a pečivo (1.3%, n = 26), žížaly (řád Haplontaxida, podřád žížaly Lumbricina, 1.5%, n = 31) a pavoukovci (třída Arachnida, 0.8%, n = 16). Ve vyhodnocených datech není zaznamenána struktura potravy jedince během inkubace, kvůli krmení druhým jedincem z venku.

6.2 STRUKTURA HNÍZDNÍHO MATERIÁLU

Hudec et al. (1974) zmiňují u sýkory koňadry složení hnízda ze zeleného mechu, zvířecích chlupů a vlny. Šťastný et al. (2011) uvádějí podobné složení jako Hudec et al. (1974) a dále rozšířené zastoupení materiálu o lišejníky, kořínky, traviny, rostlinné chmýří a v některých případech peří. Ondrušková et Adamík (2013) uvádějí u 54 hnízd sýkory koňadry 5 317 chlupů v hnízdním materiálu, zařazených do 21 druhů savců. Nejčastěji se vyskytovaly chlupy srnce obecného (*Capreolus capreolus*), srst prasete divokého (*Sus scrofa*), zajíce polního (*Lepus europaeus*) a lišky obecné (*Vulpes vulpes*). Ve vyhodnocovaném hnízdě byl přinášeny materiál zastoupen převážně travinami (73%, n = 27), poté blíže neurčenou srstí zvířat (19%, n = 7), ovčí vlnou (5%, n = 2) a mechem (3%, n = 1).

U špačka obecného Hudec et al. (1974) uvádí složení hnízda z hrubší slámy, stébel trav, v některých případech větvičky, poté jemnější stébla a hodně peří. Šťastný et al. (2011) zmiňuje podobné složení jako Hudec et al. (1974) jen rozšířené o kůru, kořínky a chlupy. V předložené studii u sledovaného hnízda bylo zjištěno nejčastější nošení listů rákosí (58%, n = 43), dále peří (33%, n = 24), travin (8%, n = 6) a nespécifikovaného materiálu (1%, n = 1).

7 ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo analyzovat videozáznamy z hnízdění pěvců se zaměřením na porovnání struktury potravy a hnízdního materiálu sýkory koňadry a špačka obecného. K vyhodnocování bylo použito kamerové monitorování dvou hnízd z roku 2016.

Na základě provedených analýz byly zjištěny rozdíly v zastoupení struktury potravy a hnízdního materiálu mezi monitorovanými druhy. U sýkory koňadry bylo zaznamenáno celkem 491 příletů s kořistí. Nejčastěji byly zastoupeny housenky (larvy motýlů, řád Lepidoptera) (47.7%), dále hmyz (12.6%) řádu dvoukřídlí (Diptera) s podřádem krátkorozí (Brachycera) (např. moucha, vosička, dlouhososka) a dlouhorozí (Nematocera) (např. tiplice), blanokřídlí (Hymenoptera) (např. hrabalka, lumek, včela), brouci (Coleoptera) (např. nosatec), polokřídlí (Hemiptera) (např. ploštice, zákeřnicovití), chrostíci (Trichoptera) a škvoři (Dermaptera). Dále byli zastoupeni pavoukovci (třída Arachnida – např. slíďák, sekáč) (4.7%), rostlinná semínka (2.5%), larvy hmyzu (např. čeled' Chrysomelidae) (1.6%), plži (třída Gastopoda, 1.8%) a hlemýžď čeledě Helicidae (0.4%, n = 2 ks). Celkem 28.7% přinesené potravy nebylo možné determinovat. U špačka obecného bylo zaznamenáno celkem 2 028 příletů s potravou s celkovým počtem kořistí 2 032 kusů. Nejčastěji byly zastoupeny larvy hmyzu (31.7%) řádu vážky (Odonata), dvoukřídlí (Diptera) s podřádem dlouhorozí (Nematocera) (např. tiplice) a brouci (Coleoptera) (např. kovařík), následovali noční motýli (10.8%) (např. druh *Agrotis exclamationis*), hmyz (9.4%) řádu dvoukřídlí (Diptera) s podřádem krátkorozí (Brachycera) (např. Calliphora) a dlouhorozí (Nematocera) (např. tiplice - bahnomilka) a blanokřídlí (Hymenoptera), dále housenky (larvy motýlů, řád Lepidoptera) (3.4%), žížaly (řád Haplotaxida, podřád žížaly Lumbricina, 1.5%), pečivo (1.3%), pavoukovci (třída Arachnida, 0.8%) a rostlinná semínka (0.3%). Celkem 40.8% přinesené kořisti nebylo možné identifikovat. U sýkory koňadry bylo zaznamenáno celkem 37 příletů s hnízdním materiálem. Z toho 73% tvořily traviny a 19% srst. U špačka obecného bylo zaznamenáno celkem 74 příletů s hnízdním materiálem, ve kterém převažovalo listí rákosí (58%) a peří (33%).

Předložená práce poukazuje na širokou pestrost údajů získaných pomocí tzv. chytré ptačí budky a dokumentuje, že moderní technologie nabízejí zcela nový rozměr zkoumání hnízdní biologie ptáků, ale i ostatních živočichů. Neopomenutelným benefitem realizovaného projektu Ptáci Online je také přiblížení dění v přírodě široké veřejnosti, které může být jedním z prostředků pro zkvalitnění přístupu společnosti k ochraně přírody.

8 PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

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.royalsocietypublishing.org/cgi/doi/10.1098/rspb.2007.0687>.

BEJČEK V., HUDEC K., ŠŤASTNÝ K. et STANĚK J., 1995: *Atlas zimního rozšíření ptáků v České republice 1982-1985*. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Jinočany. ISBN 80-85368-75-7.

BEZZEL E., 2004: *Ptáci – Průvodce přírodou*. Rebo, Praha. ISBN 80-7234-292-4.

FELIX J., 1975: *Ptáci v zahradě a na poli*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

GWINNER H. et BERGER S., 2005: *European starlings: nestling condition, parasites and green nest material during the breeding season*. Journal of Ornithology: 146(4), 365-371. DOI: 10.1007/s10336-005-0012-x. ISSN 0021-8375. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10336-005-0012-x>.

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

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

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

KARABA E., 1983: *Etologická poznámka o škorcovi obyčejnom (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>.

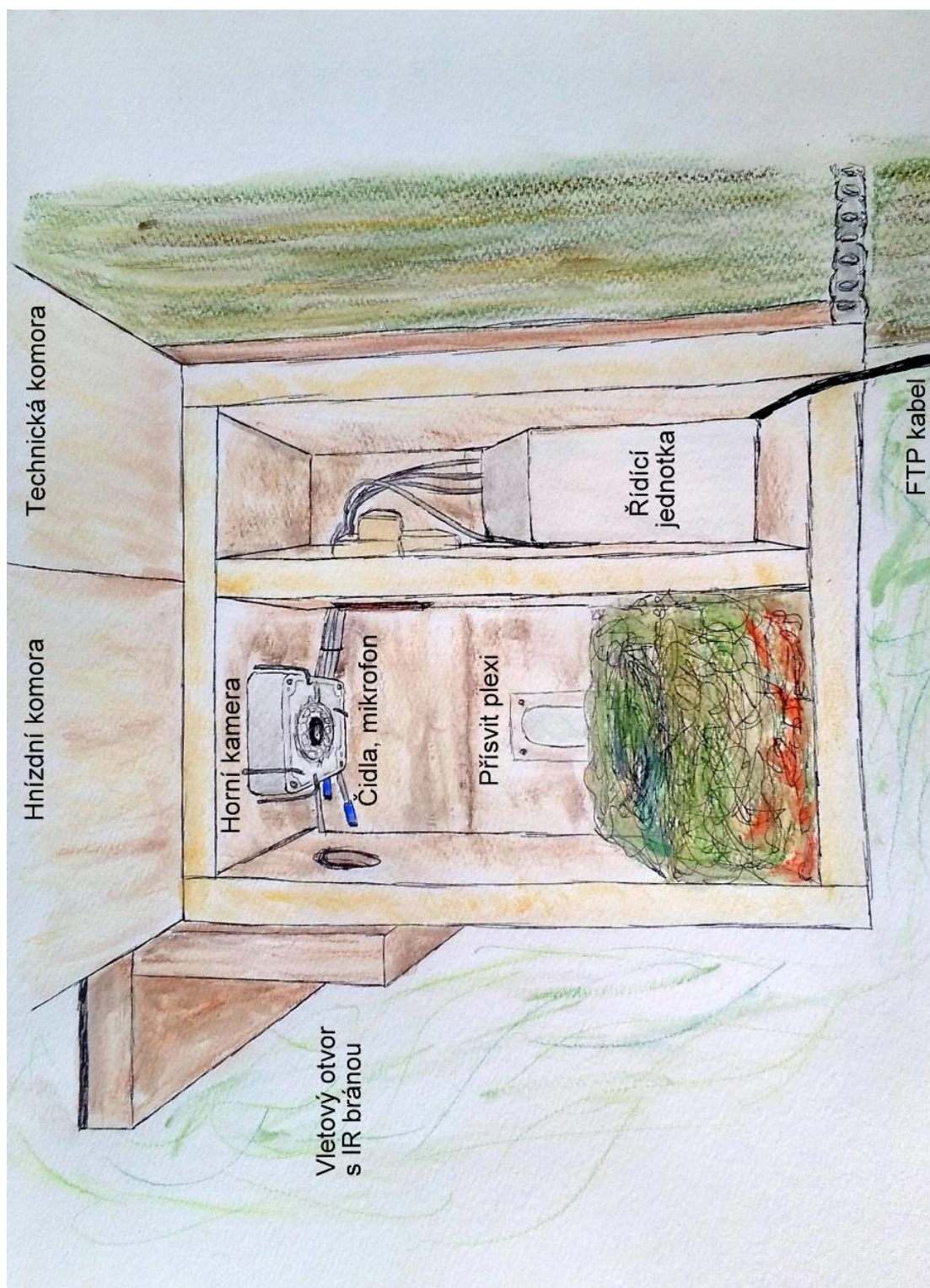
MÉRŐ T. O. et ŽULJEVIĆ A., 2016: *Effects of Roosting Starlings, *Sturnus vulgaris* L., on the Nest Defence Behaviour of the Great Reed Warbler, *Acrocephalus arundinaceus* (L.) (Passeriformes)*. ACTA ZOOLOGICA BULGARICA: 68(3), 363-366.

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>

- РОДИМЦЕВ А. С. et ЕРМОЛАЕВ А. И., 2016: ОСОБЕННОСТИ РОСТА МАССЫ ТЕЛА ПОЛУПТЕНЦОВЫХ И ПТЕНЦОВЫХ ПТИЦ В ГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД. Zoologichesky zhurnal: 95(7), 837-847. DOI: 10.7868/S0044513416070096. ISSN 0044-5134. Dostupné také z: <http://elibrary.ru/item.asp?doi=10.7868/S0044513416070096>
- 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>
- SAUER F., 1995: *Průvodce přírodou – Ptáci lesů, luk a polí*. Ikar, Praha. ISBN 80-858-3099-X.
- STRAUßOVÁ D., 2015: *Ptáci našich zahrad v životní velikosti*. Grada, Praha. ISBN 978-80-247-5600-4.
- 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.
- VESELOVSKÝ Z., 2005: *Etologie – Biologie chování zvířat*. Academia, Praha. ISBN 80-200-1331-8.
- 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>.
- ONDRUŠOVÁ K. et ADAMÍK P., 2013: *Characterizing the mammalian hair present in Great Tit (Parus major) nests*. *Bird Study*. 60(3), 428-431. DOI:

10.1080/00063657.2013.818935. ISSN 0006-3657. Dostupné také z:
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00063657.2013.818935>.

9 PŘÍLOHY



Příloha 1 Vnitřní struktura tzv. chytré budky (Kresba a popis K. Hradcová, 2017).

Řídící jednotka	Druh	Rok	Měsíc	Den	Ho- dina	Mi- nuta	Sekunda	Tep- lota uvnitř	Tep- lota venku	Světlo
134627	sýkora koňadra	2016	5	6	11	53	4	24.75	22.00	4095

Příloha 2 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 ža- donění mlá- ďat	Předávání potravy mezi rodiči	Předávání materiálu mezi rodiči	Předávání v otvoru	Komunikace mezi rodiči bez potravy
0	0	0	0	0	0

Příloha 3 Ukázkové vyplnění analyzované tabulky – význam hodnot převedený do textu: během záznamu nepřilétl do budky druhý jedinec.

Počet mlá- ďat	Počet vajec	Nutná de- terminace potravy	Kvalita snímku	Doporučit video	Poznámka k chování	Poznámka k záznamu
	2	0	1	0	úprava hnízda	

Příloha 4 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	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Přílet	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odlet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ti-meout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S travou	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Druh potraviny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S hnízdním materiálem	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Druh materiálu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inkubace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rovnění vajec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Křmení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Křmivé chování bez	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Seberepotravu mláďata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Od naší trus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spolkne trus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zpěv dospělce v budce	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zpěv mimo budku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Příloha 5 Ukázkové vyplnění analyzované tabulky – význam hodnot převedený do textu: jedinec přiletí do budky s hnízdním materiálem (suchou trávou), během záznamu neproběhla inkubace ani péče o mláďata či zpěv, před ukončením záznamu jedinec budku opustil.

Řídící jednotka	134 571
Doba hnízdění	12. 4. – 2. 5. 2016
Období inkubace vajec	12. 4. – 28. 4.
Období výchovy mláďat	1. 5. – 2. 5.
Období mláďat a vajec	29. 4. – 30. 4.
Počet vajec	9
Počet vylíhnutých mláďat	9
Počet vyvedených mláďat	0
Úhyny mláďat	predace
Počet doručených kořistí během inkubace Σ	průměr 9.50 kořistí/den (18.24 kořistí/den*); SD 10.61 kořistí/den (82.02 kořistí/den *)
Počet doručených kořistí během výchovy mláďat Σ	průměr 90.50 kořistí/den (88.25 kořistí/den *); SD 21.92 kořistí/den (13.44 kořistí/den *)
Počet doručených kořistí během inkubace σ	průměr 8.27 kořistí/den (13.29 kořistí/den *); SD 9.90 kořistí/den (50.20 kořistí/den *)
Počet doručených kořistí během výchovy mláďat σ	průměr 29.50 kořistí/den (40.25 kořistí/den *); SD 13.44 kořistí/den (7.78 kořistí/den *)
Počet doručených kořistí během inkubace φ	průměr 0.07 kořistí/den (0.53 kořistí/den *); SD 0 kořistí/den (2.83 kořistí/den *)
Počet doručených kořistí během výchovy mláďat φ	průměr 5.00 kořistí/den (4.50 kořistí/den *); SD 1.41 kořistí/den (0 kořistí/den *)
Počet doručených kořistí během inkubace \emptyset	průměr 1.13 kořistí/den (4.65 kořistí/den *); SD 0.71 kořistí/den (28.99 kořistí/den *)
Počet doručených kořistí během výchovy mláďat \emptyset	průměr 55.00 kořistí/den (43.00 kořistí/den *); SD 7.07 kořistí/den (20.51 kořistí/den *)

Počet příletů během výchovy mláďat Σ	průměr 119.00 příletů/den (122.00 příletů/den *); SD 29.70 příletů/den (19.09 příletů/den *)
Počet příletů během výchovy mláďat σ	průměr 30.00 příletů/den (40.50 příletů/den *); SD 14.14 příletů/den (7.78 příletů/den *)
Počet příletů během výchovy mláďat ♀	průměr 12.00 příletů/den (15.00 příletů/den *); SD 2.83 příletů/den (4.24 příletů/den *)
Počet příletů během výchovy mláďat \emptyset	průměr 80.00 příletů/den (63.50 příletů/den *); SD 12.73 příletů/den (31.82 příletů/den *)
Počet odletů s trusem během výchovy mláďat Σ	průměr 10.00 odletů s trusem/den (6.25 odletů s trusem/den *); SD 2.83 odletů s trusem/den (8.49 odletů s trusem/den *)
Počet odletů s trusem během výchovy mláďat σ	průměr 2.25 odletů s trusem/den (4.00 odletů s trusem/den *); SD 2.83 odletů s trusem/den (4.24 odletů s trusem/den *)
Počet odletů s trusem během výchovy mláďat ♀	průměr 0 odletů s trusem/den (0.25 odletů s trusem/den *); SD 0 odletů s trusem/den (0 odletů s trusem/den *)
Počet odletů s trusem během výchovy mláďat \emptyset	průměr 6.00 odletů s trusem/den (3.75 odletů s trusem/den *); SD 0 odletů s trusem/den (4.24 odletů s trusem/den *)
Počet požrání trusu během výchovy mláďat Σ	průměr 1.00 požrání trusu/den (6.25 požrání trusu/den *); SD 4.24 požrání trusu/den (4.95 požrání trusu/den *)
Počet požrání trusu během výchovy mláďat σ	průměr 0 požrání trusu/den (0 požrání trusu/den *); SD 0 požrání trusu/den (0 požrání trusu/den *)
Počet požrání trusu během výchovy mláďat ♀	průměr 1.00 požrání trusu/den (1.00 požrání trusu/den *); SD 1.41 požrání trusu/den (0 požrání trusu/den *)
Počet požrání trusu během výchovy mláďat \emptyset	průměr 2.50 požrání trusu/den (2.00 požrání trusu/den *); SD 3.54 požrání trusu/den (0 požrání trusu/den *)

Příloha 6 Celkový přehled za hnízdění sýkory koňadry se směrodatnou odchylkou (*započítány i 2 dny, když byla vajíčka a mláďata; Σ celkové; σ samec; ♀ samice; \emptyset nespecifikováno).



Příloha 7 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako housenka (larva motýla, řád Lepidoptera).



Příloha 8 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako hmyz – řád dvoukřídlí (Diptera), podřád krátkorozí (Brachycera).



Příloha 9 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako hmyz – řád chrostíci (Trichoptera).



Příloha 10 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako hmyz – řád brouci (Coleoptera), nosatec.



Příloha 11 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako hmyz – řád blanokřídlí (Hymenoptera), včela.



Příloha 12 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako hmyz – řád blanokřídlí (Hymenoptera), lomek.



Příloha 13 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako hmyz – řád škvoří (Dermaptera).



Příloha 14 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako hmyz – řád polokřídlí (Hemiptera), zákeřnicovití.



Příloha 15 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako pavoukovci (třída Arachnida).



Příloha 16 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako pavoukovci (třída Arachnida) – slídák.



Příloha 17 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako pavoukovci (třída Arachnida).



Příloha 18 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako pavoukovci (třída Arachnida).



Příloha 19 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako pečivo.



Příloha 20 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako plž (třída Gastropoda).



Příloha 21 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako larva hmyzu – řád brouci (Coleoptera), čeleď Chrysomelidae.



Příloha 22 Struktura potravy sýkory koňadry. Determinováno jako hlemýžď čeledě Helicidae. Samice drží v zobáku ulitu a samec vytahuje hlemýžď.



Příloha 23 Struktura hnízda sýkory koňadry.



Příloha 24 Přilet sýkory koňadry s hnízdním materiálem - traviny.

Řídící jednotka	134 621
Doba hnízdění	8. 5. - 13. 6. 2016
Období inkubace vajec	8. 5. - 22. 5.
Období výchovy mláďat	23. 5. - 13. 6.
Období mláďat a vajec	23. 5. - 24. 5.
Počet vajec	5
Počet vylíhnutých mláďat	5
Počet vyvedených mláďat	4
Úhyny mláďat	1 mládě ve věku přibližně 2 dnů
Počet doručených kořistí během inkubace Σ	průměr 0.07 kořistí/den (11.31 kořistí/den *); SD 0.00 kořistí/den (61.52 kořistí/den *)
Počet doručených kořistí během výchovy mláďat Σ	průměr 92.2 kořistí/den (92.00 kořistí/den *); SD 53.74 kořistí/den (65.76 kořistí/den *)
Počet příletů během výchovy mláďat Σ	průměr 135.15 příletů/den (132.23 příletů/den *); SD 55.15 příletů/den (67.18 příletů/den *)
Počet odletů s trusem během výchovy mláďat Σ	průměr 46.15 odletů s trusem/den (42.05 odletů s trusem/den *); SD 2.12 odletů s trusem/den (6.36 odletů s trusem/den *)
Počet požrání trusu během výchovy mláďat Σ	průměr 0.40 požrání trusu/den (0.55 požrání trusu/den *); SD 2.12 požrání trusu/den (0.71 požrání trusu/den *)

*Příloha 25 Celkový přehled za hnízdění špačka obecného se směrodatnou odchylkou (*započítány i 2 dny, když byla vajíčka a mláďata; Σ celkově).*



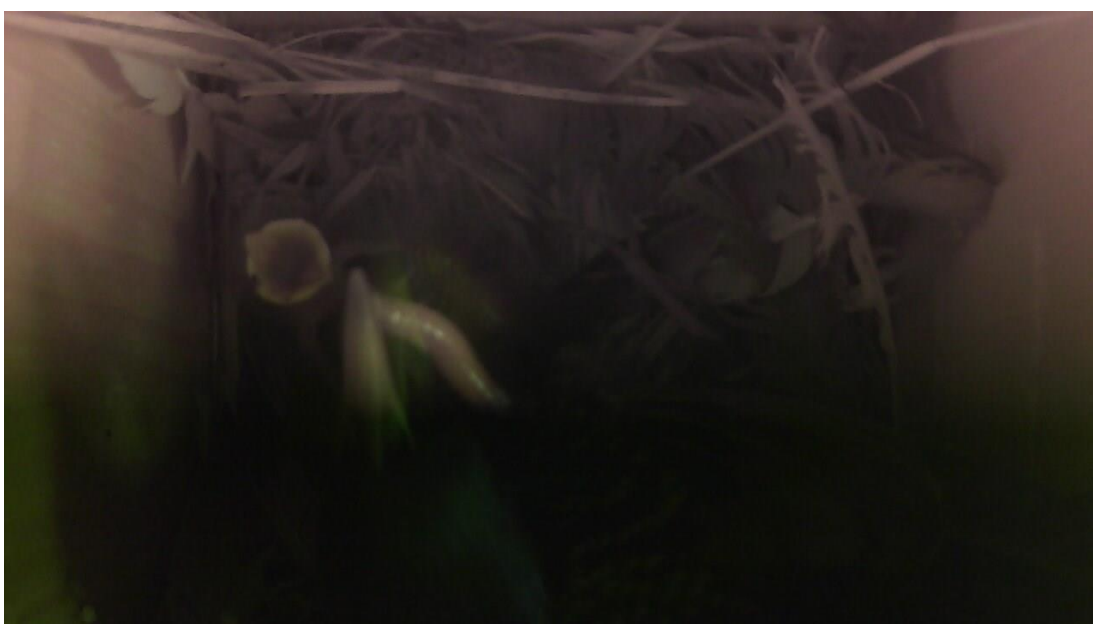
Příloha 26 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako larva hmyzu – řád dvoukřídlí (Diptera), podřád dlouhoroží (Nematocera), tiplice.



Příloha 27 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako larva hmyzu řád vážka (Odonata).



Příloha 28 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako larva hmyzu.



Příloha 29 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako larva hmyzu – řád brouci (Coleoptera), kovařík.



Příloha 30 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako noční motýl – rod *Agrotis exclamatoris*.



Příloha 31 Struktura potravy špačka obecného. Od špičky zobáku determinováno jako hmyz – rod *Calliphoda* z podřádu krátkorozí (*Brachycera*) a dále larvy hmyzu.



Příloha 32 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako hmyz – řád dvoukřídlí (Diptera), podřád dlouhoroží (Nematocera).



Příloha 33 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako hmyz – řád dvoukřídlí (Diptera), podřád dlouhoroží (Nematocera).



Příloha 34 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako housenka (larva motýla, řád Lepidoptera).



Příloha 35 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako žížala – řád Haplotaxida, podřád žížaly Lumbricina.



Příloha 36 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako pečivo.



Příloha 37 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako rostlinné semínko.



Příloha 38 Struktura potravy špačka obecného. Determinováno jako pavoukovci (třída Arachnida).



Příloha 39 Struktura hnízda špačka obecného.



Příloha 40 Špaček obecný s hnízdním materiálem - listí rákosí.



Příloha 41 Špaček obecný s hnízdním materiálem - peří.