

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2020

Lukáš Černý

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY A ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ



**Fakulta životního
prostředí**

**Reprodukční úspěšnost, denní aktivita a složení
potravy sýkory koňadry (*Parus major*) v období
hnízdění**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D

Bakalant: Lukáš Černý

Praha 2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lukáš Černý

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Reprodukční úspěšnost, denní aktivita a složení potravy sýkory koňadry (*Parus major*) v období hnízdění

Název anglicky

Reproductive success, daily activity, and diet composition of Great Tit (*Parus major*) during the nesting period

Cíle práce

Cílem práce je analyzovat údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry. Analyzováno bude hnízdění jednoho páru sýkory koňadry, které bylo monitorováno s pomocí kamerového systému (tzv. chytré ptačí budky) v průběhu celé hnízdní periody, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat. Hnízdo bylo lokalizováno v Praze Víněchách v roce 2018.

Specifické cíle práce:

1. vyhodnotit reprodukční úspěšnost hnízdního páru sýkory koňadry (tj. velikost snůšky, úspěšnost líhnutí a počet mláďat, která opustila hnízdo);
2. popsat rozdíly v identifikaci samce a samice;
3. vyhodnotit aktivitu samce a samice sýkory koňadry v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat;
4. vyhodnotit složení potravy a hnízdního materiálu;
5. popsat běžné a zajímavé typy chování sýkory koňadry v průběhu hnízdění.

Metodika

Hnízdění sýkory koňadry bude sledováno v hnízdní budce pomocí kamerového systému. Kamerové monitorování bude realizováno s pomocí tzv. chytré ptačí budky, která byla vyvinuta v rámci projektu Ptačí 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

pěvci, sýkora koňadra, inkubace, potrava, hnízdění

Doporučené zdroje informací

Bouchner M., 1960: Denní aktivita sýkory koňadry (*Parus major*) v době hnízdění. *Práce VÚLH ČSSR*, 20: 67-91.

Bryan S. M., Bryant D. M., 1999: Heating nest-boxes reveals an energetic constraint on incubation behaviour in great tits, *Parus major*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 266(1415), 157-162.

Krištín, A., Patočka J., 1990: Podobnost potravních nároků mláďat *Parus major*, *P. caeruleus*, *P. palustris* a *P. ater* v dubovo bukových lesoch. In: Janda J. (ed.) *Vögel in der Kulturlandschaft. Proc. 2. südböhmischen konfer.*, České Budějovice: 141-154.

Lambrechts MM, 2017. Nest design in a changing world: Great tit *Parus major* nests from a Mediterranean city environment as a case study. *Urban Ecosystems* 20: 1181-1190.

Šťastný K., Hudec K. et al. 2011. *Fauna ČR. Ptáci III.* Academia, Praha

Veselovský Z., 2001. *Obecná ornitologie.* Academia, Praha.

Veselovský Z., 2005: *Etologie – Biologie chování zvířat.* Academia, Praha. ISBN 80-200-1331-8.

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 Evolution*.

Zárybnická M., Sklenicka P., Tryjanowski P. 2017: A Webcast of Bird Nesting as a State-of-the-Art Citizen Science. *PLOS Biology*: 15(1), e2001132.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

Konzultant

Ing. Richard Ševčík

Elektronicky schváleno dne 2. 3. 2020

doc. Ing. Petra Šimová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2020

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 09. 03. 2020

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Hnízdní biologie sýkory koňadry vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou závěrečnou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právu souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Dolním Slivně dne 26. 3. 2020

.....
podpis autora práce

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval vedoucí mé bakalářské práce Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D. za ochotné vedení, konzultace, poskytnutou literaturu a data, za její vstřícnost a celkovou pomoc s dokončením práce. Dále bych rád poděkoval Ing. Vendule Kerdové za odbornou pomoc při tvorbě mé práce.

Abstrakt

Cílem této práce bylo vyhodnocení dat získaných pomocí monitorování v průběhu hnízdění sýkory koňadry (*Parus major*) z čeledě sýkorovití (Paridae). Získávání dat probíhalo pomocí tzv. chytré ptačí budky instalované v rámci projektu Ptáci Online v zahradě rodinného domu pražské městské části Vinoř. Pohyb ve vletovém otvoru ptačí budky aktivoval kameru a ta snímala dění v hnízdě po dobu 30 sekund. Následně získaná data byla ručně hodnocena do předem definované tabulky Excel. Práce byla zaměřena na vyhodnocení reprodukční úspěšnosti hnízdícího páru, aktivity samce a samice při stavbě hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat. Dále měla tato práce za cíl vyhodnocení složení hnízdního materiálu a strukturu potravy a v neposlední řadě popsat běžné a zajímavé typy chování v průběhu celé doby hnízdění. Monitorování probíhalo od 8. 4. do 24. 5. 2018. V tomto období bylo na 6 188 záznamech celkem 11 539 příletů a odletů jedinců sýkory koňadry a v 99,2 % případů se podařilo identifikovat pohlaví jedinců. Záznamy s přílety a odlety obsahovaly 5 253 příletů s potravou a 997 odletů s trusem. Sýkorám koňadrám se podařilo z 12 vajec odchovat 11 mláďat.

Klíčová slova: pěvci, sýkora koňadra, inkubace, potrava, hnízdění

Abstract:

The aim of this work was to evaluate the data obtained by monitoring during the breeding of the Great Tit (*Parus major*) from the family (Paridae). Data collection was carried out using the so-called smart birdhouse installed within the project Birds Online in the garden of the family house in Prague's Vinoř district. Movement in the arrivals of the birdhouse activated the camera, and it sensed the events in the nest for 30 seconds. Subsequently, the data obtained were manually evaluated into a predefined Excel spreadsheet. The work was focused on the evaluation of reproductive success of nesting pair, male and female activity in nest building, incubation of eggs and raising young. The aim of this work was to evaluate nesting material composition and food structure and last but not least to describe common and interesting types of behavior during the whole nesting period. The monitoring took place from 8 April to 24 May 2018. In this period, 6 588 records totaled 11 539 arrivals and departures of the Great

Tit and in 99, 2 % of cases the sex of the individuals was identified. Arrivals and departures records included 5 253 food arrivals and 997 droppings. Great Tit has managed to breed 11 chicks from 12 eggs.

Key words: songbirds, great tit, incubation, food, nesting

OBSAH

1. ÚVOD	1
2. CÍL PRÁCE	2
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	3
3.1 Pěvci	3
3.2 Sýkora koňadra	4
3.2.1 Obecně	4
3.2.2 Rozšíření	5
3.2.3 Vzhled, identifikace pohlaví	6
3.2.4 Potrava	8
3.2.5 Hnízdění	9
3.2.6 Inkubace	10
3.2.7 Péče o mlád'ata	11
4. METODIKA	12
4.1 Lokalizace hnízda	12
4.2 Sběr dat	12
4.3 Období sběru dat	12
4.4 Metoda analýzy dat	13
4.5 Tvorba výsledků	14
5. VÝSLEDKY	15
5.1 Vyhodnocení úspěšnosti hnízdního páru sýkory koňadry	15
5.2 Rozdíly v identifikaci samce a samice	16
5.3 Aktivita v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mlád'at 18	
5.3.1 Stavba hnízda	19
5.3.2 Inkubace vajec	21

5.3.3 Péče o mlád'ata	22
5.4. Složení hnízdního materiálu a struktura potravy	24
5.5 Běžné a zajímavé chování hnízdících jedinců	26
6. DISKUSE	28
7. ZÁVĚR	30
8. POUŽITÉ ZDROJE	32
9. PŘÍLOHY	1

1. ÚVOD

Sýkora koňadra (*Parus major*) patří v České republice k jednomu z nejvíce se vyskytujících hnízdících ptačích druhů. I když se jedná o početný druh a jeho stavy jsou dlouhodobě stabilní, zaslouží si naši pozornost pro svoji úlohu v přírodě. Mimo jiné společně se sýkorou modřinkou (*Cyanistes caeruleus*) napomáhá udržovat rovnovážné stavy populace malých bezobratlých živočichů v našem okolí (Šťastný, Hudec, 2011). Přestože se jedná o hojně se vyskytující druh, spoustu zajímavých informací ze života tohoto pěvce zůstává jak veřejnosti, tak odborníkům utajena. Z tohoto důvodu vznikl projekt Ptáci Online, který má široké veřejnosti přiblížit chování ptáků vyskytujících se ve volné přírodě.

Projekt Ptáci Online je realizovaný Fakultou životního prostředí ČZU v Praze. Tento projekt od roku 2014 shromažďuje data populace několika u nás běžných ptačích druhů. Pomocí takzvané chytré ptačí budky sleduje v intervalech průběh hnízdění vybraného hnízdícího druhu. Cílem je pak analýza a vyhodnocení dat z průběhu hnízdění, které nám přispějí k získání nových informací o těchto jedincích.

Sledování sýkory koňadry probíhalo v období od 8. 4. do 24. 5. 2018, budka byla umístěna v menší zahradě rodinného domku městské části Vinoř. Celkem bylo analyzováno 6 188 záznamů z této budky.

2. CÍL PRÁCE

Cílem práce je analýza údajů o hnízdní biologii sýkory koňadry, budka byla umístěna na zahradě rodinného domu v městské části Vinoř v roce 2018. Analyzováno a vyhodnocováno bude hnízdění jednoho páru sýkory koňadry v celém průběhu hnízdní periody, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat.

Specifické cíle práce:

- Vyhodnocení reprodukční úspěšnosti hnízdícího páru sýkory koňadry.
- Identifikace samce a samice sýkory koňadry.
- Aktivita pohlaví v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat.
- Složení hnízdního materiálu a struktura potravy.
- Popis běžného a zajímavého chování sýkory koňadry v průběhu hnízdění.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Pěvci

Pěvci jsou drobní až středně velcí ptáci. Řád pěvců (Passeriformes) tvoří nejpočetnější skupinu ze všech ptačích řádů a čítá kolem 6000 druhů, což je v důsledku více než 60 % z celkového počtu ptačích druhů (Šťastný, 2011). V České republice bylo zaznamenáno hnízdění 102 druhů pěvců (Šťastný, Drchal, 1984).

Charakteristickým znakem u pěvců je drobné tělo, pestré zbarvení a v neposlední řadě výrazný zpěv. Zpěv je umožněn díky uspořádání takzvaných zpěvných svalů tvořící pospolu orgán nazývaný se syrinx, který se nachází v hrudním koši u vývodů průdušnic. Zvuk je poté vyvolán chvěním blanité hlasivky a napínáním bubínkových blan za pomoci zpěvných svalů a je zesilován vedlejšími plicními vaky jakožto rezonátory (Šťastný, Drchal, 1984). Zpěv je většinou výsadou samců a slouží jak k přilákání samic, tak i k označení teritoria, které bývá u drobných pěvců cca 50 až 70 metrů kolem hnízda. Ptáci využívají také hlas, aby upozornili na nebezpečí a ke komunikaci, například při žadonění mláďat o potravu nebo při dorozumívání se v hejnu (Veselovský, 2001).

Pěvce můžeme dělit dle místa pobytu a to na tažné, přelétavé a stálé. Tažní ptáci se vyznačují dvěma domovy, první je umístěn severněji, kde ptáci hnízdí a vyvádějí mláďata a druhý leží jižněji a tam obvykle zimují. K těmto ptákům patří například u nás dobře známá vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*). Naproti tomu stálí pěvci zůstávají po celý rok věrni svému místu a neopouští ho. Mezi tyto ptáky se řadí sýkora koňadra. Poslední skupinou dělení dle pobytu je skupina přelétavých. Tyto druhy se potulují v zimě po širším okolí hnízdiště, někdy to bývá až 100 kilometrů a více. Do této skupiny řadíme například stehlíka obecného (*Carduelis carduelis*) (Šťastný, 1984).

3.2 Sýkora koňadra

3.2.1 Obecně

Taxonomie

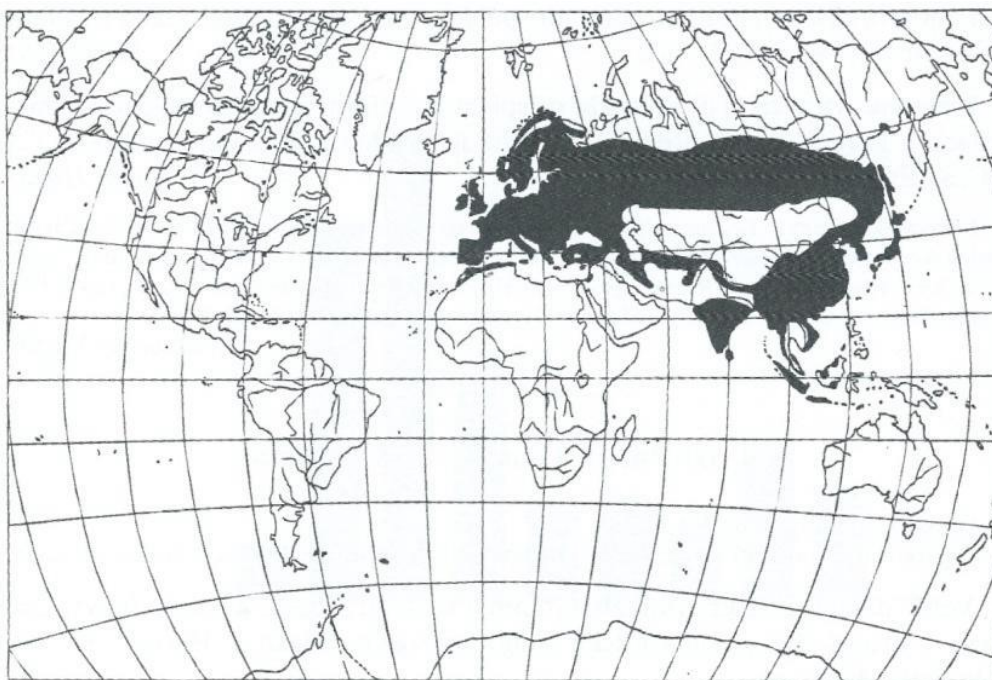
- Říše: Živočichové - Animalia
- Kmen: Strunatci - Chordata
- Třída: Ptáci - Aves
- Podtřída: Letci - Neognathae
- Řád: Pěvci - Passeriformes
- Čeleď: Sýkorovití - Paridae
- Rod: Sýkora - *Parus*
- Druh: Sýkora koňadra - *Parus major* (Linnaeus, 1758).

Sýkory vytváří samostatnou čeleď s 9 rody a 59 druhy (Catalogue of Life, 2018).

Sýkora koňadra patří mezi naše nejznámější a nejčastěji u nás pozorované sýkory, nalezneme ji převážně ve stromových kulturách v sousedství lidského prostředí, kde snižuje stavy drobných bezobratlých živočichů (Šťastný et al., 2011). Patří též k nejčastějším návštěvníkům krmítek, která jsou u nás přes zimu instalována (Singer, 2013). Bezzel (2004) je svými životními návyky přirovnává k moudivláčku lužnímu (*Remiz pendulinus*) a mlynaříku dlouhoocasému (*Aegithalos caudatus*). V České republice patří mezi blízké příbuzné sýkora babka (*Parus palustris*), sýkora lužní (*Parus Montana*), sýkora uhelníček (*Parus ater*), sýkora parukářka (*Lophophanes cristatus*) a sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) (Šťastný et al., 2011).

3.2.2 Rozšíření

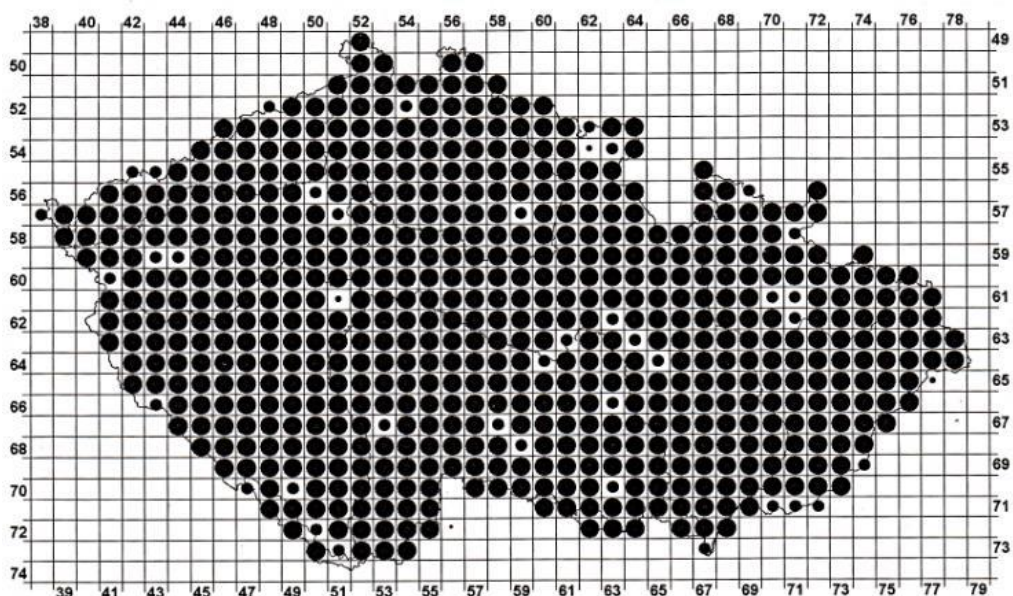
Areál výskytu sýkory koňadry je velmi rozsáhlý (Obr. 1), obsáhne největší prostor ze všech sýkor rodu *Parus*. I z tohoto důvodu a díky své přizpůsobivosti je jedním z nejpočetnějších ptáků na území Evropy. Její výskyt sahá i mimo Evropu, a to do velké části Asie a severní Afriky (Šťastný, 2006). Ve většině případů se sýkora řadí dle místa pobytu mezi stálé, výjimky tvoří populace na severu, které jsou v zimním období z části tažné z důvodů nedostatku potravy (Felix, 2000). O místě pobytu se zmiňuje i Bezzel (2003), kde uvádí nejsevernější populace jako tažné, ve střední Evropě je řadí mezi stálé a potulné a jihoevropské výhradně stálé. Byl zaznamenán i případ, kdy dva jedinci odchyceni ve Francii urazili vzdálenosti přesahující 1 000 km (Albrecht et al., 2011).



Obrázek 1: Oblast rozšíření sýkory koňadry (Šťastný, 2011).

V České republice se sýkora koňadra vyskytuje celoplošně (Obr. 2). V letech 1982 až 1985 během zimního mapování byl stanoven počet jedinců na území České republiky v rozmezí mezi 2 až 4 miliony (Bejček et al., 1995). Počet hnízdících párů byl dle průzkumu v letech 1985 až 1989 stanoven na 3 až 6 milionů a tento počet zůstal nezměněn i pro období 2001 až 2003 (Šťastný, 2006). Početnost hnízdících párů se

snižuje s vyšší nadmořskou výškou. Výskyt v Krkonoších, v Krušných horách a na Šumavě je znám ještě v 1 200 m n. m., v Jizerských horách, Orlických horách a Jeseníkách je tomu do 1 000 m n. m., v Doupovských horách do 920 m n. m. a na Českomoravské vrchovině do 800 m n. m. (Šťastný et al., 2011).



Obrázek 2: Výskyt sýkory koňadry v ČR mapování 2001 - 2003 (Šťastný et al., 2011).

○ Možné hnízdění ● Pravděpodobné hnízdění ● Prokázané hnízdění

3.2.3 Vzhled, identifikace pohlaví

Velikost sýkory koňadry se pohybuje v rozmezí od 13 do 15 cm a váhové rozmezí je 14 až 23 g. Tyto rozměry z ní dělají největší a nejtěžší druh sýkory u nás (Sauer, 1995). Identifikace sýkory je jednoduchá dle nápadně černé hlavy s dvěma bílými půlměsíci na tvářích. Barva očí a silného zobáku jsou také černé (Šťastný et al., 1999). Břicho a hrud' jsou citrónově žluté a vede skrze ně černý pruh táhnoucí se od hlavy k ocasu (Černý, 1980). Zád' sýkory je žlutá a postupně přechází na mechově zelenou. Co se týče letky a ocasu, jsou modrobílé s černými proužky a modravým nádechem (Šťastný, Drchal, 1984).

Na první pohled jsou rozdíly mezi pohlavími minimální a jedinci jsou si velmi podobní. Při bližší identifikaci lze pozorovat u samce lesklejší modročerné zbarvení

hlavy v porovnání s matnějším zbarvením u samice. Jako spolehlivý rozlišovací znak lze používat černý pruh na břišní straně, kde u samce je tento pruh výrazně širší a sahá od brady až po ocas (Obr. 3). Samice mají tento pruh úzký a ve většině případů i přerušovaný (Obr. 4). Rozměrově jsou pro obě pohlaví udávány konkrétní hodnoty částí těla, kdy u samce je velikost křídla 69 až 79 mm, u samice to je 62 až 77 mm, ocas samce 59 až 70 mm, u samice 56 až 67 mm, zobák samce 9 až 12 mm, u samice 9 až 12,5 mm, běhák samce 18,8 až 26 mm, u samice 17 až 24,5 mm (Straubová, 2015).



Obrázek 3: Samec sýkory koňadry (Čech J. 2019).



Obrázek 4: Samice sýkory koňadry (Vojtíšek M. 2005).

3.2.4 Potrava

Potrava sýkory koňadry byla v přírodě studována již mnohokrát (Betts, 1955; Royama, 1966; Naef- Daezer, 2000). Dle Bouchnera (1993) dospělí jedinec sýkory koňadry zkonsumuje denně tolik potravy, kolik sám váží, tj. mezi 17 až 20 gramy. Pestrost potravy u těchto jedinců je velká, od hmyzu, pavouků, housenek a semen, až po uštipování dužnatých plodů dřevin, pupenů a listů. Naopak potrava mládřat není tak pestrá jako u dospělých jedinců (Tab. 1). Zastoupení zde mají hlavně housenky obaleče dubového (*Tortrix viridana*) a píďalky podzimní (*Operophtera brumata*), stejnokřídlý a dvoukřídlý hmyz, brouci a pavouci. Důležitou součástí potravy mládřat jsou ulity plžů pro svůj obsah vápníku (Šťastný et al., 2011). Dle Soma (2006) je výživa mládřat během růstu silným prediktorem jejich velikosti. Van del Pol (2006) dokonce uvádí, že potrava během růstu má vliv na pravděpodobnost přežití.

Druh potravy	Dospělí	Mládřata
Motýli	až 62,2 %	až 91,6 %
Brouci	až 64,9 %	až 10,2 %
Blanokřídlí	až 45,7 %	až 18,3 %
Stejnokřídlí	až 53,1 %	-
Dvoukřídlí	až 36,1 %	až 41,8 %
Pavouci	až 33,3 %	až 27 %

Tabulka 1: Rozdíl ve složení potravy dospělých jedinců a krmených mládřat (Šťastný, 2011).

V období léta vyhledává sýkora převážně hmyz, pavouky v menší míře pak plody a semena. V tomto období loví většinou ve větvích stromů, a to do výšky 9 metrů nad zemí. Prohledává střední a menší větve a soustředí se na hmyz ukrytý v štěrbinách a stočených listech (Albrecht et al., 2011).

V zimním období se soustředí na olejnatá semena, která mají vysoký obsah tuku. Potravu nejčastěji vyhledávají na povrchu země mezi spadnými větvemi, kmeny a hrabankou (Albrecht et al., 2011). Dle Veselovského (2001) může v zimě vést několikahodinový půst k náhlé smrti z důvodů ztráty energie a tělesné teploty, a proto v tomto období věnuje sýkora sběru potravy až 90 % času.

Na začátku 20. století v anglickém hrabství Hampshire docházelo k případům, kdy se sýkory koňadry naučily otevírat papírové a hliníkové uzávěry láhví mléka a pít usazenou smetanu (Obr. 5). Tento jev byl později pozorován i ve Francii (James, Hinde, 1949).



Obrázek 5: Sýkora koňadra otevírá uzávěr lahve s mlékem (Dungel, 2001).

3.2.5 Hnízdění

Většina sýkor koňader hnízdí jednou až dvakrát v ojedinělých případech třikrát do roka. Toto období hnízdění se rozprostírá mezi březnem a srpnem (Straubová, 2015; Šťastný et al., 2011). Jejich hnízda můžeme najít prakticky kdekoliv od všech typů lesů, zahrad, parků, sadů, remízků, až po stromořadí (Šťastný, 2011). Zasadil (2001) zmiňuje z důvodů nedostatku přirozených hnízdních možností další používaná místa k hnízdění, jako jsou s oblibou používané ptačí budky, pukliny ve zdech, poštovní schránky, trubky, hnízda strak a veverek či hromady dříví.

Hnízdo vybírá a staví samice. Činnost jí zabere 2 až 6 dní. Podkladem pro hnízdo jsou stébla suché trávy kořínky, mech nebo lišejník. Doprostřed tohoto podkladu vytvoří důlek, který je vystlán chlupy, vlnou, peřím či rostlinným chmýřím. Tento materiál je ideální pro udržování tepla a napomáhá tak udržovat vejce v ideální teplotě (Sauer, 1995). Dle Šťastného (2011) dosahuje velikost vnějšího průměru 6 až 16 cm, výška hnízda 5 až 14 cm, průměr důlku 4 až 10 cm a hloubka důlku 2,6 až 7 cm.

3.2.6 Inkubace

Velikost snůšky je ovlivněna dostupností potravy, dobou hnízdění a stářím samice. Vejce mají vejčitý až kulovitý tvar s bílou podkladovou barvou, na které jsou červenohnědé tečky nebo skvrny (Obr. 6), viz Šťastný et al. (2011). Martin (2004) uvádí zvyšující se velikost snůšky směrem na sever, a to z důvodu prodlužujícího se dne a možnosti získání většího množství potravy. Počet vajec bývá variabilní. Šťastný a Drchal (1989) uvádějí 7 až 12 vajec, zatímco Anděra (1993) uvádí 10 až 14 vajec. Dle Albrechta je průměr snůšky 9,16 (Tab. 2). Samice začíná intenzivně sedět na vejcích 1 až 4 dny po dokončení snůšky, a to po dobu zpravidla 12 až 17 dní. Během této doby samice vejce obrací, zvlhčuje a je-li třeba, tak i ochlazuje. Samec během tohoto období přináší samici potravu (Veselovský, 2001). Energetické nároky samice sedících na vejcích se zvyšují se snižující se teplotou okolí, z důvodu většího úsilí udržení konstantní teploty v hníždě (Bryan 1999). Energetický výdej se zvyšuje i s počtem vajec a následně mláďat (Wiersma, 2003).

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

Tabulka 2: Počet vajec v jednotlivých snůškách v ČR a SR (Albrecht et al., 2011).



Obrázek 6: Vejce sýkory koňadry (Rønnig A., 2009).

3.2.7 Péče o mlád'ata

Mlád'ata sýkory koňadry stejně jako všichni pěvci jsou nidikolní, jinak řečeno krmivá. Rodí se holá případně pokryta jen velmi jemným a řídkým prachovým peřím. Neslyší, nevidí, jsou málo pohyblivá a zcela odkázána na péči rodičů, především na intenzivní krmení a zahřívání (Šťastný, Drchal, 1984). Veselovský (2001) zmiňuje, že intenzita krmení dosahuje frekvence až 60 příletů s potravou za hodinu s největší četností v ranních a večerních hodinách. Dle Strassové (2005) vykonají rodiče během dne kolem tisíce příletů s potravou. Bouchner (1997) odhadl celkovou spotřebu potravy 10 mlád'at na 0,86 kg. Intenzivní starost o mlád'ata má u dospělých jedinců za následek snížení imunity a zvýšený počet krevních parazitů (Deerenberg, 1997). Během péče o mlád'ata rodiče požírají nebo odnáší trus, to je možné díky odstranění vody z trusu v kloace mláděte a poté obalení velmi hustou kyselinou močovou, která vytvoří na povrchu povlak umožňující bezproblémové odnesení trusu. Tímto se hnízdo udržuje v naprosté čistotě (Veselovský, 2001).

4. METODIKA

4.1 Lokalizace hnízda

Budka se nacházela v menší zahradě rodinného domku v městské části Vinoř (N 50°15.28881', E 14°58.94628'). Zahrada navazovala na městskou zeleň, kde občas docházelo k pohybu obyvatelstva. Okolí sledovaného hnízda tvořila ze 70 % zeleň.

4.2 Sběr dat

Monitorování bylo prováděno pomocí takzvané chytré ptačí budky, která umožňuje monitorování hnízdních aktivit ptáků. Toto sledování bylo prováděno v rámci projektu Ptáci Online realizovaného Fakultou životního prostředí ČZU v Praze.

Ptačí budka obsahovala kameru, noční přisvit pro monitorování i za horších světelných podmínek, řídicí jednotku pro záznam dat a obrazových informací, snímač pohybu, který byl umístěn v příletovém otvoru, mikrofon, teplotní snímače zaznamenávající teplotu uvnitř i vně a světelný snímač zaznamenávající světelnou intenzitu vně budky. Po každé aktivaci snímače v příletovém otvoru se spustilo nahrávání záznamu o délce 30 sekund. Tyto záznamy byly předmětem analýzy o hnízdní biologii sýkory koňadry.

4.3 Období sběru dat

Ve Vinoři bylo hnízdo monitorováno v období od 8. 4. 2018 do 24. 5. 2018. Toto období zahrnovalo čtyři dny před snůškou prvního vejce až do odletu všech jedinců, který se uskutečnil hromadně 24. 5. 2018, podrobnější informace (Tab. 3).

Číslo řídicí jednotky	134627
Doba hnízdění	8. 4. – 24. 5. 2018
Počet kamer	1
Počet zaznamenaných dnů	46
Doba nahrávání	30 sekund
Počet monitorovaných hodin za den	18 hodin
Celkový počet záznamů	6188

Tabulka 3: Základní údaje o monitorování.

4.4 Metoda analýzy dat

Metoda vyhodnocení dat byla dána dle předem definované tabulky Excel. Tabulka se skládala z pěti částí, kde každá se zabývá určitou charakteristikou videa. Pro zjednodušené popsání videozáznamů byly používány u některých charakteristik 0 (znamenající ne) a 1 (znamenající ano). V některých oddílech byly použity stupnice, například u žadonění mládřat (stupnice 1 až 5) a hodnocení videa (stupnice 1 až 3). V tabulce se vyskytuje i slovní analýza, kde byla popsána například identifikace přinesené potravy a materiálu na stavbu hnízda.

1. část

Tato část sloužila pro záznam údaje o řídicí jednotce, časových hodnotách začátku videa (den, měsíc, hodina, minuta, sekunda). Dále zde byla uvedena teplota uvnitř a vně budky a jaké panovaly světelné podmínky v momentě počátku záznamu. Počet kamer snímající dění v budce a velikost záznamu.

2. část

Zde byl hodnocen jedinec, který během záznamu již pobýval v budce nebo aktivoval snímač v otvoru svým příletem nebo odletem jako první. Hodnotilo se, zda jedinec přinesl potravu, hnízdní materiál, zda došlo ke krmení mládřat, krmivému chování bez potravy, sebrání potravy mláděti a předání jinému, odnosu trusu nebo požití trusu dospělým jedincem, zpěvu dospělé v budce nebo mimo ni.

Zaznamenáván byl i průběh inkubace a rovnání vajec a i takzvaný „timeout“, tj. odlet a opětovný přílet totožného jedince během jedné sekvence záznamu. Slovně byl popsán druh přinesené potravy a hnízdní materiál.

3. část

Pokud se v jednom záznamu v budce objevili oba jedinci, byla vyplňována stejná data pro druhého jedince jako v části 2.

4. část

Ve čtvrté části se hodnotila intenzita žadonění mlád'at při předávání potravy na stupnici od jedné do pěti, kde jednička byla nejnižší intenzita. Dále zde byla sledovaná komunikace mezi dospělými jedinci bez předávání potravy nebo při předávce a to zda předávka proběhla v příletovém otvoru nebo uvnitř budky.

5. část

V poslední části se vypisoval počet vajec v hnízdě, počet mlád'at v hnízdě a požadavek na determinaci přinesené potravy. Hodnotila se kvalita nahraného záznamu na stupnici od jedné do tří, kdy jednička nám značila snímek vysoké kvality. Další sloupce sloužily k doporučení dvaceti kvalitních videí určených pro pozdější prezentační účely a vložení poznámek k záznamům.

4.5 Tvorba výsledků

Data získaná ze sledování záznamů ve formátu Excel byla použita pro tvorbu výsledných tabulek (samostatná tabulka pro samce, samostatná tabulka pro samici a společná tabulka pro oba jedince). Z těchto dat vznikalo i grafické vyjádření, které bylo vytvářeno v programu MS Office.

5. VÝSLEDKY

5.1 Vyhodnocení úspěšnosti hnízdního páru sýkory koňadry

Na prvním záznamu pořízeného dne 8. 4. 2018 bylo již hnízdo částečně postaveno (Obr. 7) a je pozorována dostavba hnízda, z velké většiny ze strany samice. První vejce bylo zpozorováno 12. 4. 2018 (Obr. 7). Zaznamenání kompletní snůšky o počtu 12 vajec se datovalo k 23. 4. 2018 (Obr. 8). První vylíhnuté mládě bylo viděno dne 4. 5. 2018. Poslední jedenácté vyklubané mládě se datovalo k 8. 5. 2018, po této době již dvanácté vejce spatřeno nebylo. 24. 5. 2018 opustilo po 46 dnech sledování hnízdo 11 mladých jedinců sýkory koňadry (Obr. 8).



Obrázek 7: Vlevo budka s hnízdním materiálem první den záznamu 8. 4. 2018, vpravo první vejce 12. 4. 2018.



Obrázek 8: Vlevo kompletní snůška 12 vajec 23. 4. 2018, vpravo mladí jedinci den před vylétnutím 23. 5. 2018.

5.2 Rozdíly v identifikaci samce a samice

Z celkového počtu 11 539 příletů a odletů se podařilo identifikovat jedince v 11 445 případech v procentuálním vyjádření 99,2 %. Mezi hlavní rozlišovací znaky patřily černé pruhy na tvářích pod bílými půlměsíci, které byly u samce na první pohled širší. Dalším pomocným znakem byla velikost a tvar bílé části za krkem jedince, kdy samec měl tuto část o poznání širší a jinak tvarovanou než samice (Obr. 10). Za dobrých světelných podmínek se dalo jedince rozlišit i pomocí zbarvení, samice oproti samcovi působila celkově matněji (Obr. 9). Z počátku pomáhal k rychlému a bezproblémovému rozlišení pohlaví atypický ocasní brk (Obr. 11), který měl samec na svém těle, ale tato rychlá pomůcka pro identifikaci trvala pouze v období od 9. 4. do 16. 4. 2018 (8 dní), poté již jedinec tento brk neměl. Oba jedinci měli na své pravé noze umístěn značkovací kroužek.



Obrázek 9: Vlevo samec s širšími lícními pruhy, vpravo samice s matnějším zbarvením.



Obrázek 10: Vyznačené základní rozpoznávací znaky na jedincích. Samec na obrázku dole, samice vpravo nad ním. 10. 5. 2018 (stáří mlád'at 7 dní).

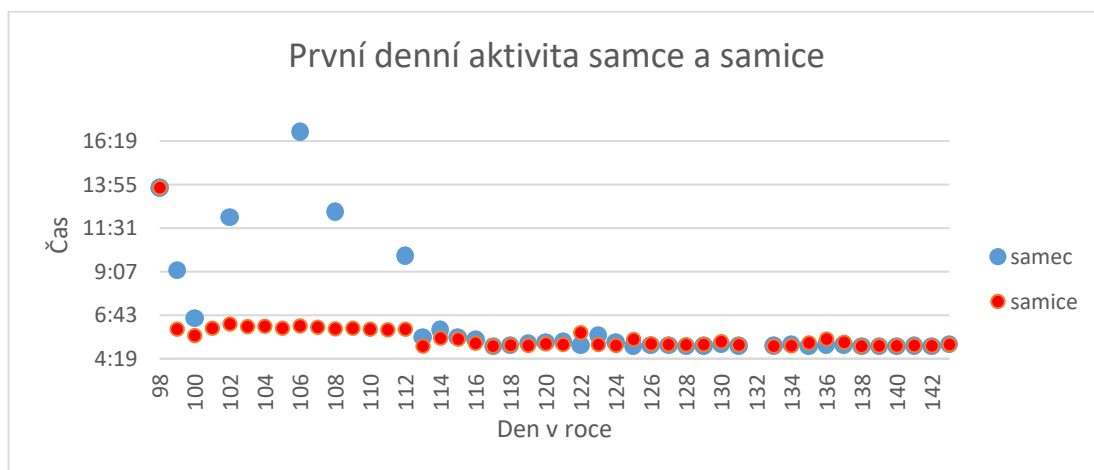


Obrázek 11: Snímek samce s atypickým brkem na ocase ze dne 9. 4. 2018.

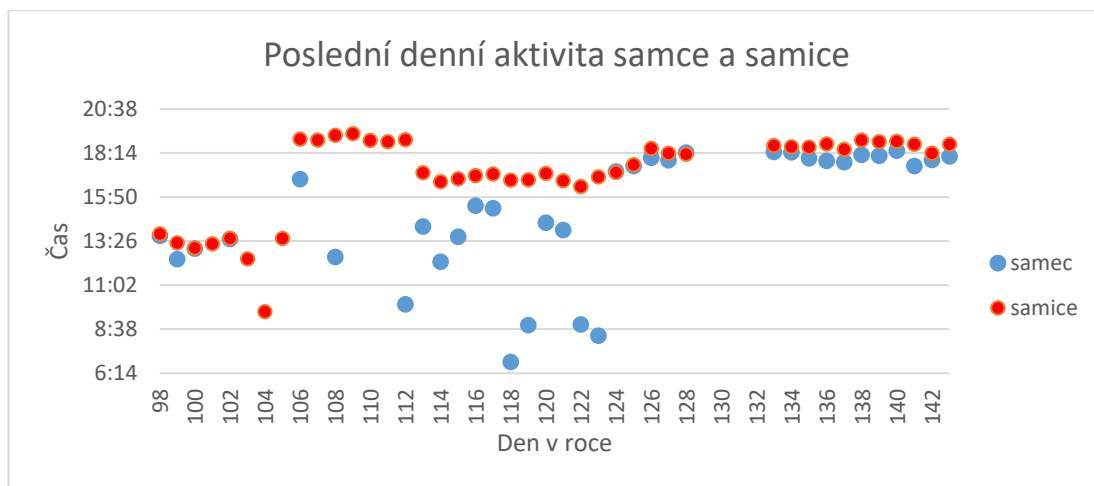
5.3 Aktivita v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat

V průběhu od 8. 4. do 24. 5. 2018 bylo zaznamenáno 6 188 záznamů. Těchto 6 188 záznamů nepokrylo 132. den (12. 5.), kde chybí záznam pro celý den a částečně chybí záznamy pro 9. 5., 10. 5., 11. 5. Dále 87 (1,40 %) záznamů nebylo možno analyzovat z důvodů nenačtení dat. Ve zbývajících 6 101 záznamech se jednalo o 5 780 příletů, z toho 5 744 s rozlišením pohlaví: samec přilétl 3 088krát (53,77 %), samice 2 656krát (46,23 %). Z 5 853 odletů bylo rozlišeno pohlaví 5 795krát: samec odlétl 3 113krát (53,72 %), samice 2 682krát (46,28 %).

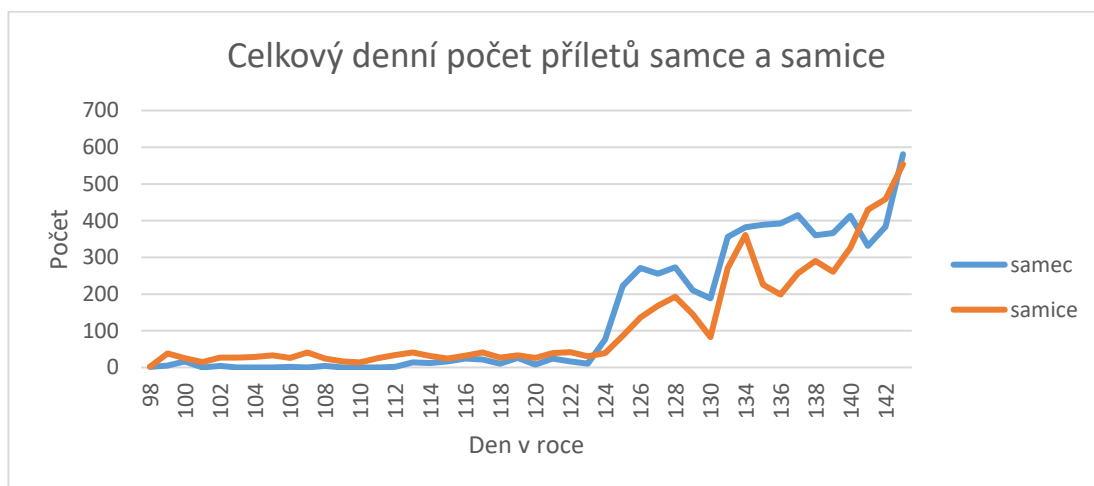
Níže je znázorněna první denní a poslední denní aktivita jedinců (obr. 12 a 13). Na těchto obrázcích je vidět konstantnější rozpořádání příletů a odletů u samice. Přílety samce v období stavby hnízda a inkubace jsou dosti nepravidelné a některé dny samec hnízdo vůbec nenavštívil. Na Obr. 14 je znázorněno celkové množství příletů v období hnízdění. Z obrázku je patrný skokový nárůst příletů v období, kdy se jedinci začínají starat o potomky a poté postupné zvyšování s jejich dospíváním.



Obrázek 12: První denní aktivita samice a samce. Průměr samice 5:24, SD = 0:26; průměr samce 6:12, SD = 2:47. Na vývoji lze ze začátku sledovat neustálenou první denní aktivitu u samce. Ta se ustálila 113. den, kdy byla zároveň zaznamenána kompletní snůška vajec. Není zde uvedena hodnota pro 132. (12.5) den, pro který není záznam.



Obrázek 13: Poslední denní aktivita samice a samce. Průměr samice 16:47, SD = 2:41; průměr samce 14:48, SD = 3:30. U poslední denní aktivity došlo u samce k ustálení 124. den, tento den bylo zároveň v hnízdě spatřeno první mládě. Nejsou zde uvedeny hodnoty pro 129. (9.5) až 132. (12.5) den.



Obrázek 14: Celkový denní počet přiletů samce a samice během období hnízdění (46 dní). Oba jedinci 5 744 (průměr 124,87; SD = 151,21); samice 2656 (průměr 57,74; SD = 69,08); samec 3 088 (průměr 65,70; SD = 84,55). Z výsledků vyplývá, že samec přilétl do hnízda častěji než samice a to hlavně během výchovy mláděat. Nejsou zde uvedeny hodnoty pro 131. (11.5) a 132. (12.5) den.

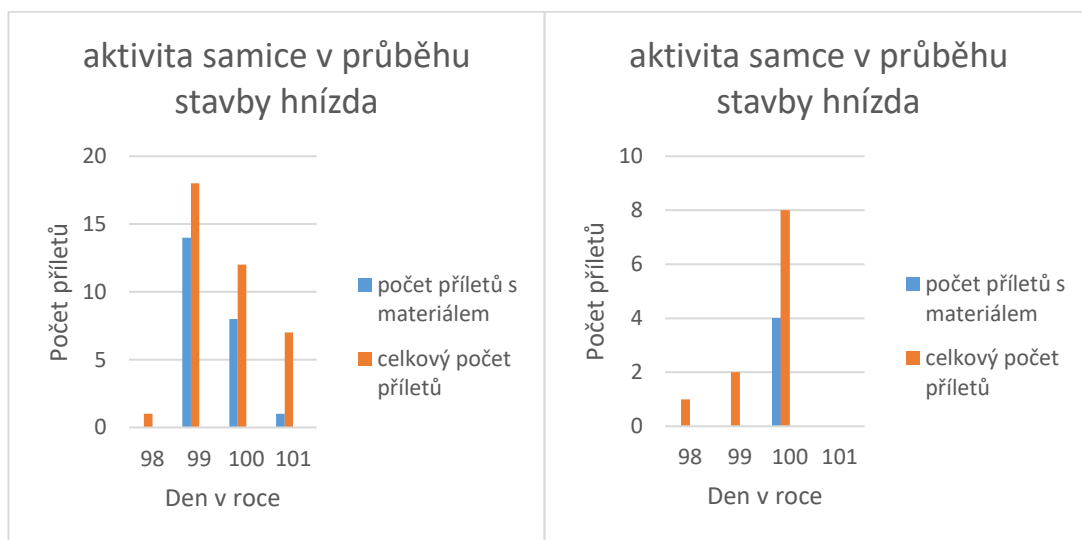
5.3.1 Stavba hnízda

V začátku monitorování bylo z větší části hnízdo již vystavěné (Obr. 15). Celkový počet přiletů s hnízdním materiálem činil 134 přiletů; samec 4 (2,99 %) přiletů, samice 130 (97,01 %) přiletů. V období stavby hnízda od 8. 4. do 11. 4. 2018 se jednalo o 37 přiletů s materiálem, zbytek byl donesen samicí v období inkubace a výchovy mláděat.

Složením hnízdního materiálu se zabývá níže kapitola 5.4. Rozložení aktivit v období stavby hnízda je zobrazeno na Obr. 16.



Obrázek 15: Samice s hnízdním materiálem (umělé vlákno) 9. 4. 2018.



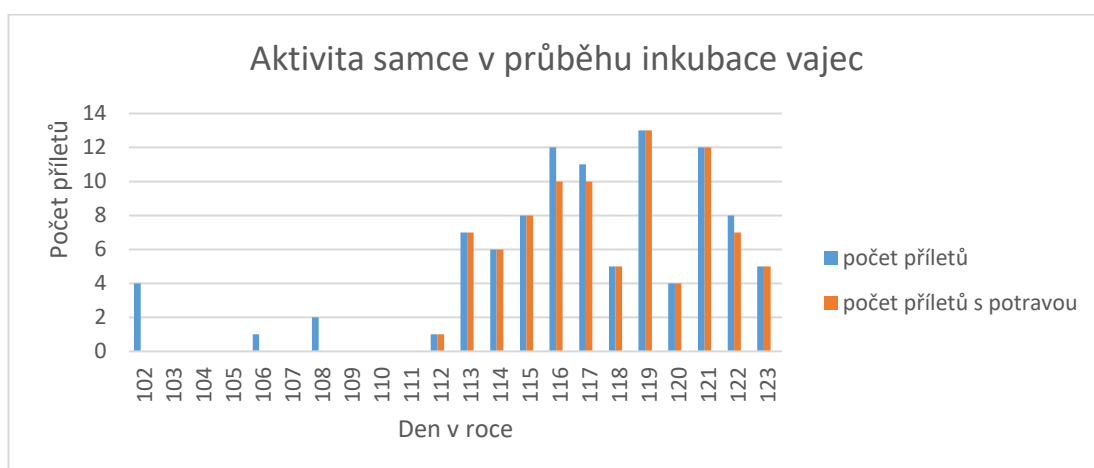
Obrázek 16: Aktivita samice a samce v průběhu stavby hnízda, toto období zahrnovalo 4 dny. Celkový denní počet příletů 49 (průměr 12,25; SD = 9,18), samice počet příletů 38 (průměr 9,5; SD = 7,23), samec počet příletů 11 (průměr 2,75; SD = 3,59). V období stavby hnízda lze sledovat větší aktivitu samice.

5.3.2 Inkubace vajec

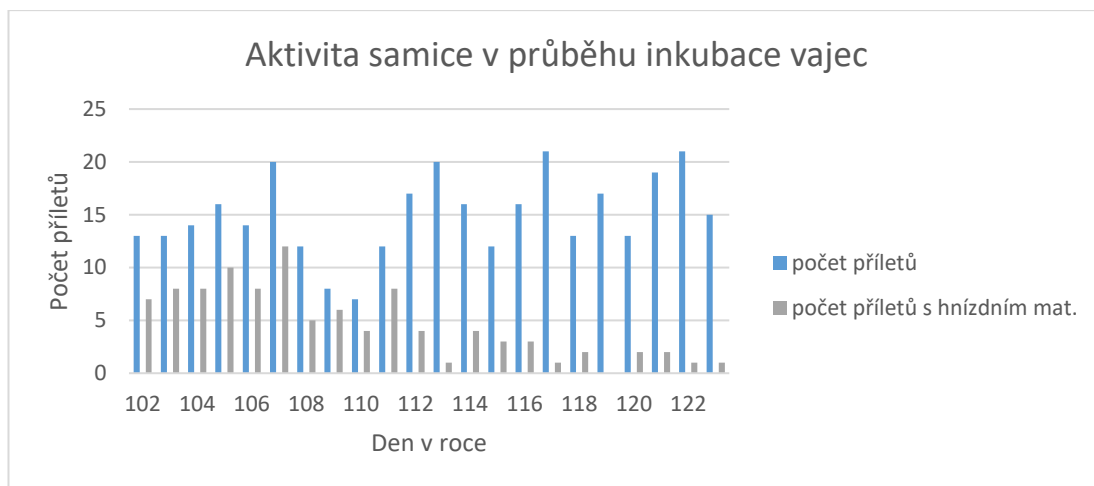
Inkubace začala 12. 4. a skončila 4. 5. 2018. Během těchto 22 dní uskutečnili jedinci dohromady 428 přiletů (průměr 19,45, SD = 7,31). Na vejcích seděla výhradně samice. Samec v tomto období již nenosil hnízdní materiál, ale přilétal do hnízda s potravou a krmil samici (Obr. 17). Samice během tohoto období krátkodobě opouštěla hnízdo a vracela se zpět s hnízdním materiálem. Rozložení aktivit v období inkubace vajec na Obr. 18, 19.



Obrázek 17: Krmení samice samcem v době inkubace 4. 5. 2018.



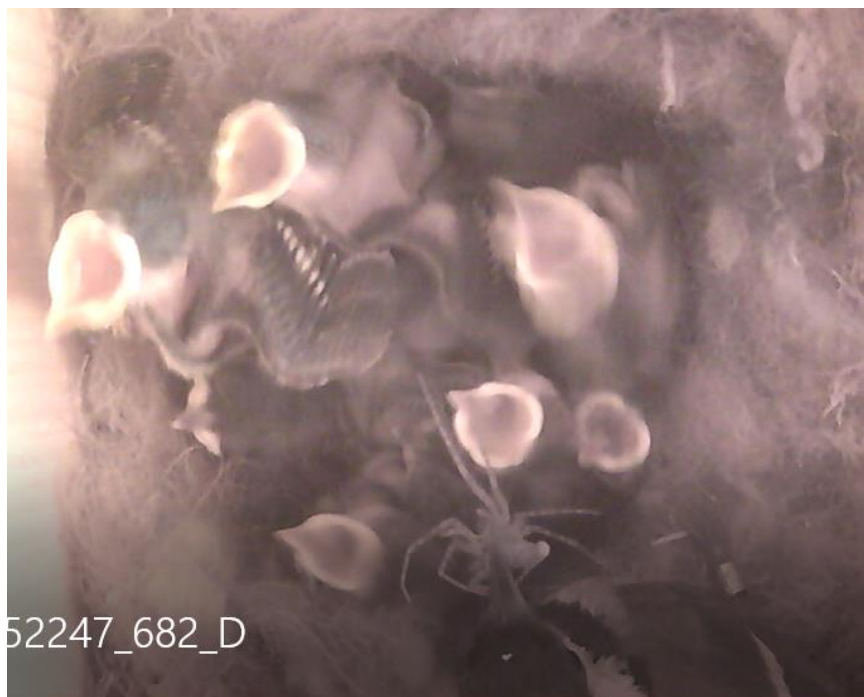
Obrázek 18: Aktivita samce v průběhu inkubace vajec. Celkový počet přiletů 99 (průměr 4,5; SD = 4,54). Přiletů s potravou 88 (průměr 4,00; SD = 4,50). Samec v tomto období nepřinášel hnízdní materiál.



Obrázek 19: Aktivita samice v průběhu inkubace vajec. Celkový počet přiletů 329 (průměr 14,95; SD = 3,82). Přiletů s hnízdním materiálem 101 (průměr 4,59; SD = 3,32). Samice v tomto období na rozdíl od samce přinášela hnízdní materiál.

5.3.3 Péče o mládřata

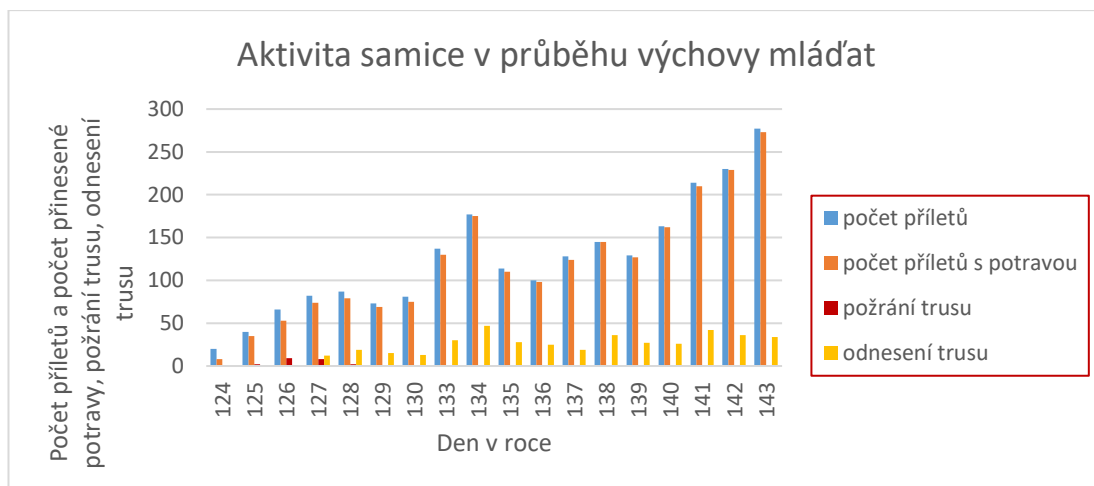
Výchova mládřat probíhala v období od 4. 5. do 23. 5. 2018 (20 dní). V tomto období byly úlohy rozděleny rovnoměrně. Oba jedinci přilétali pravidelně s potravou (Obr. 20) a starali se o čistotu hnízda odnášením trusu. Celkový počet přiletů obou jedinců činil 5 267 (průměr 263,35, SD = 135,48), přiletů s potravou 5 166 (průměr 258,30, SD = 136,81), požití trusu 41krát (průměr 2,05, SD = 4,49), odnášení trusu 997krát (průměr 49,85, SD = 29,99). Rozložení aktivit v tomto období je na obr. 22 a 23.



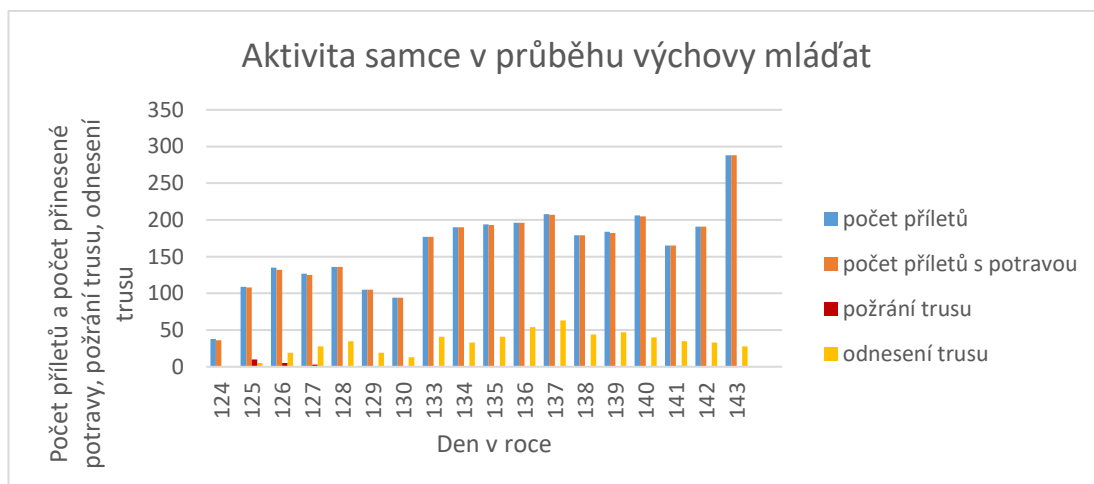
Obrázek 20: Krmení mlád'at samicí. 13. 5. 2018 (stáří mlád'at 10 dní).



Obrázek 21: Odnášení trusu samcem. 17. 5. 2018 (stáří mlád'at 14 dní).



Obrázek 22: Aktivita samice v průběhu výchovy mládřat. Počet přiletů 2 288 (průměr 114,45; SD = 72,68). Počet přiletů s potravou 2 201 (průměr 110,05; SD = 73,87). Požrání trusu 22 (průměr 1,10; SD = 2,61). Odnesení trusu 415 (průměr 20,75; SD = 14,71). Z grafu vyplývá, že přilet v tomto období sloužil hlavně ke krmení jedinců a při té příležitosti docházelo k občasnému odnášení trusu.

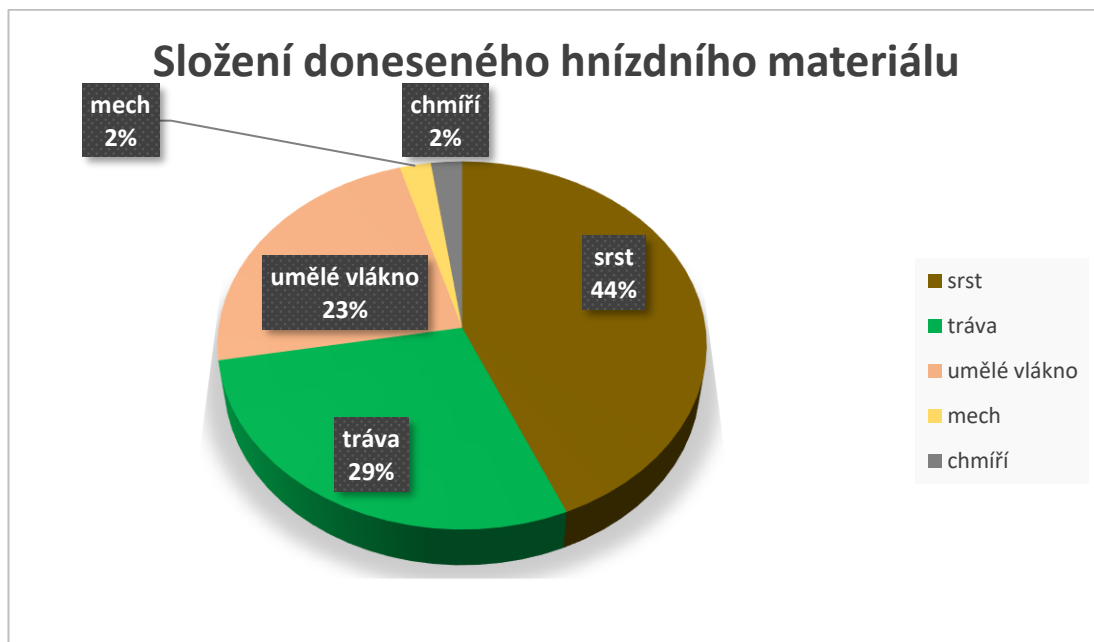


Obrázek 23 : Aktivita samce v průběhu výchovy mládřat. Počet přiletů 2 979 (průměr 141,86; SD = 73,63). Počet přiletů s potravou 2 965 (průměr 141,19; SD = 73,71). Požrání trusu 19 (průměr 0,90; SD = 2,43). Odnesení trusu 582 (průměr 27,71; SD = 18,70). Stejně jako u samice v tomto období sloužil přilet hlavně ke krmení jedinců a příležitostnému odnášení trusu.

5.4 Složení hnízdního materiálu a struktura potravy

Přilet s hnízdním materiálem byl zaznamenán 134krát (Obr. 24). Nejčastěji byla zastoupena srst (n = 58 přiletů, 43,28 %), následovala tráva (n = 38 přiletů, 28,36 %),

umělé vlákno (n = 31 příletů, 23,13 %), v menší míře se pak vyskytoval mech (n = 3 přílety, 2,24 %) a chmýří (n = 3 přílety, 2,24 %).

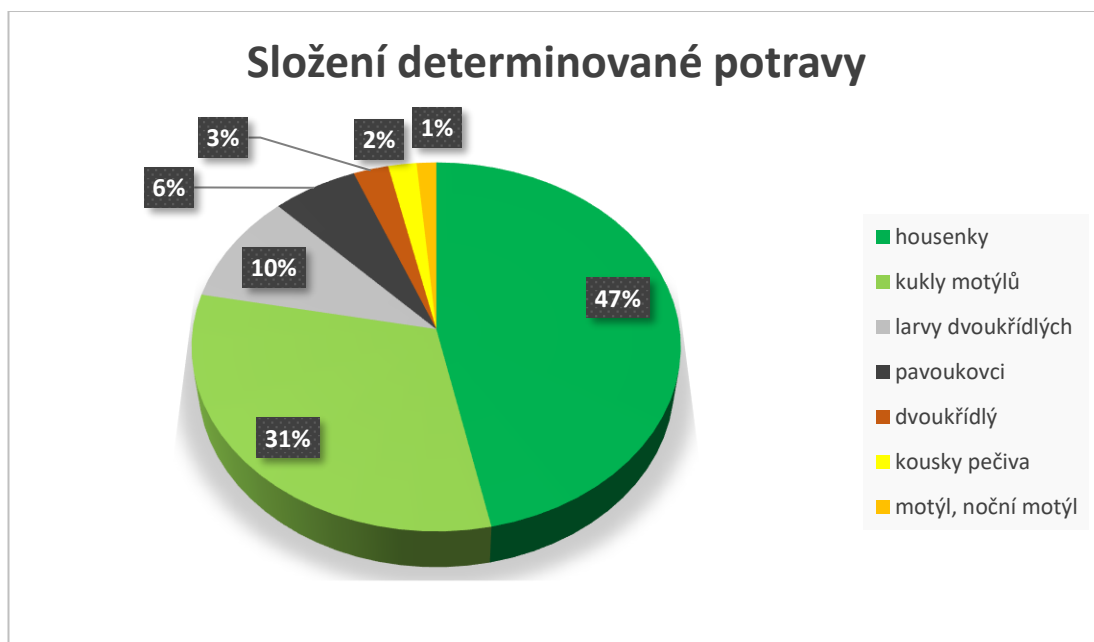


Obrázek 24: Složení doneseného hnízdního materiálu. Zhodnoceno celkem 134 příletů s materiálem.

Z celkového počtu 5 253 přinesené potravy se podařilo identifikovat 3 249 kusů potravy (61,85 %). Možnost identifikace potravy se zhoršovala úměrně se světelnými podmínkami v hnízdě. Nejhorší období v tomto směru bylo odpoledne, než došlo k aktivaci přisvícení. Dále mělo na identifikaci vliv dospívání mladých jedinců, kdy po vylíhnutí jedinců zabíralo krmení rodičům delší časový úsek, který sloužil k jednodušší determinaci potravy. Tento čas byl postupně zkracován a ke konci se jednalo o zlomek vteřiny. Nemalý vliv na determinaci mělo dále postavení krmícího jedince v budce.

Nejčastější zastoupení z celkového množství 3 249 identifikované přinesené potravy měly housenky (larvální stadium motýlů, Lepidoptera) 1 519 kusů (46,75 %), kukly motýlů (životní stádium, Lepidoptera) 1 020 kusů (31,39 %), larvy dvoukřídlých (Diptera) 316 kusů (9,72 %), pavoukovci (Arachnida) 201 kusů (6,19 %), dvoukřídlí (Diptera) 79 kusů (2,55 %), kousky pečiva 67 kusů (2,06 %), motýli a noční motýli (Lepidoptera) 46 kusů (1,42 %), u ostatních se již jednalo pouze o jednotlivá pozorování např. vážky (Odonata) 6 kusů, brouci (Coleoptera) 5 kusů, mravenci

(Fomicidae) 3 kusy, rozložení na Obr. 25. Z této statistiky plyne dominance motýla, který ve všech svých stádiích tvořil 2 585 (79,56 %) přinesené potravy. Konkrétně se pak jednalo nejvíce o druh obaleče dubového.



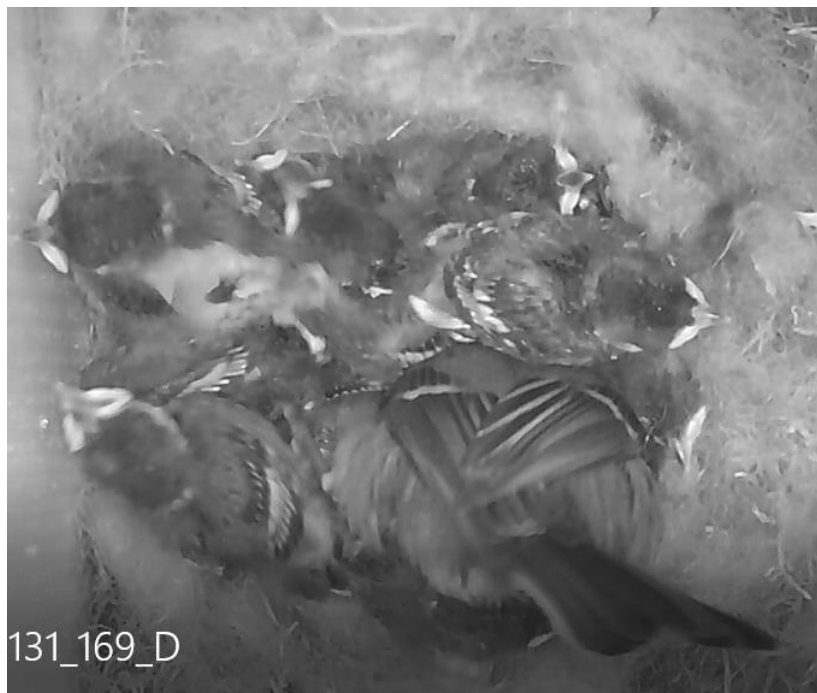
Obrázek 25: Složení determinované potravy. Zhodnoceno celkem 3 249 ks potravy.

5.5 Běžné a zajímavé chování hnízdících jedinců

Mezi běžné aktivity hnízdících jedinců patřila stavba hnízda, tuto činnost až na drobné výjimky vykonávala samice. Z pozorování vyplynulo, že i starost o vejce v době inkubace byla zcela v režii samice. Samice v této době na vejcích jen s malými přestávkami nepřetržitě seděla, jestliže se vzdalovala, vejce přikrývala hnízdním materiálem. Samec v tuto dobu občasně přinesl inkubující samici potravu. Naopak starost o mláďata už byla v režii obou rodičů, v příletech s potravou a krmením se víceméně pravidelně střídali. Jen zřídka docházelo k situaci, kdy při společném pobytu v budce samec předal potravu samici a ta následně krmila mláďata. Úklid trusu byl rozdělen také mezi oba rodiče rovnoměrně, první dny po narození mláďat byl trus oběma rodiči požírán, později byl odnášen.

Mezi zajímavé chování patřila místa, ze kterého jedinci preferovali krmení. Na Obr. 27 jsou zachycena preferovaná místa samice a samce při krmení. Jestliže tato

místa nebyla obsazena shlukem těl mlád'at, využíval jedinec pravidelně své místo ke krmení. Dále mě zaujalo časté „zavrtávání“ se do hnízda pod mlád'ata (Obr. 26). Tento jev byl vypořádan pouze u samice a přisuzoval jsem ho kontrole čistoty hnízda.



Obrázek 26: takzvané „zavrtávání“ samice. 14. 5. 2018 (stáří mlád'at 11 dní).



Obrázek 27: Preferovaná místa jedinců při krmení mlád'at. V pravém horním rohu je samec, ve spodní části snímku je samice. 14. 5. 2018 (stáří mlád'at 11 dní).

6. DISKUSE

V práci bylo hodnoceno více aspektů z chování sýkory koňadry v období jejího hnízdění. Sledování bylo zaměřeno na rozdělení kompetencí a aktivitu obou jedinců v období stavby hnízda, inkubace a péče o mláďata. Součástí studie byla i struktura přinesené potravy a hnízdního materiálu.

Veselovský (2005) uvádí ve své studii délku období pro stavbu hnízda mezi 2 až 6 dny s dominantní činností samice. V začátku pozorování bylo hnízdo již částečně postaveno a období dostavby trvalo čtyři dny. Na stavbě hnízda se podílela z větší části samice se 77,5% přílety z celkového počtu v období stavby hnízda a 85% přílety s hnízdním materiálem. Přílety s hnízdním materiálem byly pozorovány i v období inkubace, a to výhradně ze strany samice. Hnízdo obsahovalo 12 vajec, tedy tři vejce nad průměrem, který zmiňuje Albrecht et al. (2011).

V období inkubace uvádí Felix (2000) poznatek, kdy na vejcích sedí výhradně samice a samec jí v této době zásobuje potravou. Ve své studii Amininasab a kol. (2017) poukazuje na zvyšující se přítomnost samice na vejcích s rostoucím množstvím donesené potravy od samce. Verhoef-Verhallen (2001) k tomu ve své knize dodává, že dospělý jedinec vejce nikdy neopouští, naopak Turner (2002) tvrdí, že jedinec snůšku opouští za účelem hledání potravy. Během inkubace sýkory koňadry v oblasti Vinoře seděla na vejcích výhradně samice a samec v tomto období přilétal samici krmit, což je v souladu s tvrzením Felixe (2000). Naopak Verhoef-Verhallen (2001) píše, že samice vejce neopouští, což se nepotvrdilo a samice v průběhu inkubace opouštěla hnízdo, jak uvádí ve své práci Turner (2002). Většinou po příletu před usednutím na snůšku docházelo ze strany samice k přerovnání vajec, toto chování lze vysvětlit na základě děje, které Šálek a Zárybnická (2015) zmiňují ve své práci, a to z důvodu nerovnoměrného snižování teploty vejce s dopadem na celek snůšky.

Krmení mladých jedinců probíhalo intenzivně za účasti obou dospělých jedinců, jak ve svých pracích zmiňují Veselovský (2001) a Bouchner (1997). Z hlediska struktury potravy, Tichý (1966) a Šťastný (2011) zmiňují hlavně dominanci housenky obaleče dubového a píďalky podzimní, která v době krmení mláďat dosahuje až 80 %. Ve sledovaném hnízdě tvořila housenka 47 % determinované potravy, ale byla doplněna 31 % vývojového stadia motýla, kuklou. Údržba hnízda v podobě požírání a

odnášení trusu byla ve Vinoři též vykonávána oběma rodiči v souladu s tím, co uvádí Veselovský (2001) a Šťastný (1989). Rozmezí pro opuštění hnízda mladými jedinci udávaných v literatuře lze najít několik. Mláďata monitorované hnízdo opustila 20. den, což koresponduje s 16 až 20 dny, které uvádí Felix (2000), resp. 14 až 23 dny zmíněnými Albrechtem (2011), naopak to nekoresponduje s Anděrou (1993), který uvádí 16 až 18 dnů.

7. ZÁVĚR

Cílem práce bylo analyzovat chování jedinců sýkory koňadry během hnízdění v rámci projektu Ptáci Online. Hnízdění probíhalo v takzvané chytré ptačí budce, která je uzpůsobena ke sledování ptačích jedinců během celého hnízdního cyklu. Budka byla umístěna na menší zahradě rodinného domku na území městské části Vinoř. Hnízdo bylo sledováno v období od 8. 4. 2018 do 24. 5. 2018. Během tohoto období samice sýkory koňadry snesla 12 vajec, ze kterých se vyklubalo 11 mláďat. Společným odletem zakončili 46denní sledování tohoto hnízda. K úplné analýze dat chyběl kompletní záznam ze dne 12. 5. a dále tři záznamy z 9. 5., 10. 5. a 11. 5. nejsou zcela úplné. I přesto tyto čtyři problémy se záznamem sledování poskytlo mnoho zajímavých informací.

V předložené studii bylo uvedeno rozdělení kompetencí dospělých jedinců při hnízdění, kdy se identifikace samce a samice podařila v 99,2 %. Práce byla také zaměřena na determinaci přinesené potravy a hnízdního materiálu. Determinace potravy se podařila v 61,85 % (3 249) z 5 253 donesené potravy. V přinesené potravě dominovala různá stádia motýla, kde nejpočetnější, tj. 46,75% zastoupení měly housenky (larvy motýla), následované dalším stádiem, a to kuklou v počtu 31,39 %, samotní motýli a noční motýli tvořili 1,42 % donesené potravy. Za zmínku stojí ještě larvy dvoukřídlých jedinců tvořících 9,72 % donesené potravy a 6,19 % pavoukoců. Ostatní druhy nepřesahovaly 3 %. Dle identifikace dominantní potravy se z větší části jednalo o stádia obaleče dubového.

Množství doneseného materiálu bylo ovlivněno již částečně postaveným hnízdem na začátku monitorování. Identifikace proběhla u všech 149 příletů s hnízdním materiálem. Největší zastoupení měla srst (44 %), následována trávou (29 %) a umělým vláknem (23 %), ostatní donesené materiály nedosahovaly 3 %.

V práci bylo také popsáno běžné a zajímavé chování jedinců. Za běžné chování bylo považováno rozdělení kompetencí v době hnízdění, kdy hlavně stavba hnízda a inkubace byla v režii samice a samec v této době přinášel příležitostně potravu samici sedících na vejcích. Při péči o mláďata byly již úkoly s tímto spjaté rozděleny mezi jedince rovnoměrně. Mezi běžné chování jedinců patřilo rovněž i udržování hnízda v naprosté čistotě. V prvních dnech po vylíhnutí mláďat docházelo většinou rodiči k

požrání trusu a jen částečně k odnášení, ale toto se postupem času změnilo a později docházelo již jen k odnášení trusu mimo budku. Mezi zajímavé chování jedinců patřil výběr místa při krmení mláďat, kdy každý z dospělých jedinců měl pro tuto činnost své pravidelné místo v budce. Dalším zajímavým prvkem bylo chování samice, která se během celého cyklu hnízdění jakoby „zavrtávala“ do hnízda. Domnívám se, že tento jev souvisel s udržováním hnízda v čistotě, i když při této činnosti nikdy nedošlo k odnesení materiálu z budky.

Předložená bakalářská práce poukazuje na široké spektrum získaných dat pomocí tzv. chytré ptačí budky v rámci projektu Ptáci Online, kde jedním z cílů tohoto projektu je přiblížení dění v přírodě široké veřejnosti a optimalizace přístupu společnosti k ochraně přírody.

8. POUŽITÉ ZDROJE

Odborné publikace

ALBRECHT T., ŠŤASTNÝ K., HUDEC K., 2011: Ptáci: Aves. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Academia. Fauna ČR.

AMININASAB S. M., KINGMA S A., HILDENBRANDT H., KOMDEUR J., září 2016: The effect of ambient temperature habitat quality and individual age on incubation feeding in a socially monogamous songbird. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 70/9.

ANDĚRA M., 1993 Velká kniha živočichů: Hmyz, ryby, obojživelníci, plazy, ptáci, savci. Bratislava: Příroda. ISBN 80-070-0510-2.

BEJČEK V., HUČEK K., ŠŤASTNÝ K et STANĚK J, 1965 Atlas zimního rozšíření ptáků v České republice 1982-1985. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Jinočany. ISBN 80-85368-75-7.

BETTS M., 1955: The foot of titmice in oak woodland. *J. Anim. Ecol.* 24:282-323.

BEZZEL E., 2004: Ptáci – Průvodce přírodou. Rebo, Praha. ISBN 80-7234-292-1.

BEZZEL E., KONIG C., KELLER E., 2003: Ptáci, Euromedia Group, Praha, 160s.

BOUCHNER M., 1997: Ptáci bez hranic: známé i méně známé evropské druhy z různých biotopů. Praha: Granit. ISBN 80-858-0560-X.

BRYAN S.M., BRYANT D. M., 1999: Heating nest-boxes reveals an energetic constraint on incubation behaviour in great tits, *Parus major*. *Proceeding of the Royal Society B: Biological Sciences*. 266(1415), DOI: 10.1098/rspb.1999.0616. ISSN 0962-8452.

ČERNÝ W., 1980: Ptáci. Praha: Artia.

DEERENBERG C., ARPANIUS V., DAAN N., 1997: Reproductive effort decreases antibody responsiveness, *Proceeding of the Royal Society of London*.

FELIX J., 2000: Ptáci zahrad a polí. Praha: Aventinum. ISBN 80-715-1122-6.

JAMES F., HINDE R.A., 1949: The opening of milk bottles by birds. *Brit. Birds*. British Trust for Ornithology, 42, 347-357.

MARTIN T. E., 2004: Avian life-history evolution has an eminent past: Does it have a bright future?, *The Au*.

NAEF-DAENZER L., NAEF-DAENZER B., NAGER R., 2000: Prey selection and foraging performance of breeding Great Tits *Parus major* in relation to food availability. *J. Avian Biol.* 31:206-214.

- ROYAMA T., 1966: Factors governing feeding rate, food requirement and brood size of nestling Great Tits *Parus major*. *Ibis* 108:313-347.
- SAUER F., 1995: Průvodce přírodou – Ptáci lesů, luk a polí. Ikar, Praha. ISBN 80-858-3099-X.
- SINGER D., 2013: Krmení ptáků v zimě: pozorujeme, určujeme a správně krmíme. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4602-9.
- SOMA M., TAKAHASI M., IKEBUCHI M., YAMADA H., SUZUKI M., HASEGAWA T., OKANOYA K., 2006: Early rearing conditions affect the development of body size and song in Benga-lesse ditches. *Ethology* 112:1071-1078
- STRAUSSOVÁ D., 2015: Ptáci našich zahrad v životní velikosti. Grada, Praha. ISBN 978-80-247-5600-4.
- ŠÁLEK E. M., ZÁRYBNICKÁ M., 2015: Different Temperature and Cooling Patterns at the Blunt and Sharp Egg Poles Reflect the Arrangement of Eggs in an Avian Clutch. *PLoS ONE* 10(2):e0117728. doi:10.1371/journal.pone.0117728.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., HUDEC K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice, Aventinum, Praha, 463 s.
- ŠŤASTNÝ K., DRCHAL K., 1984: Naši pěvci. Praha: SZN. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., VAŠÁK P., 1999: Ptáci. Praha: Albatros. Svět zvířat (Albatros). ISBN 80-000-0756-8.
- 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.
- ŠŤASTNÝ K., 1984: Naši pěvci. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- TURNER J. S., 2002: Maintenance of egg temperature. *Avian Incubation: Behaviour, Environment And Evolution*. Oxford: oxford University Press, (pp.).
- VAN DE POL., BAKKER T., SAALTINK D., VERHULST S., 2006: Rearing conditions determined offspring survival independent of egg quality : a cross foster experiment with oystercatchers *Haematopus ostralegus*. *Ibis* 148:203-210.
- VERHOF-VERHALLEN E., 2001: Encyklopedie volně žijících zvířat. Dobřejiovice: Rebo. ISBN 80-723-4213-4.
- VESELOVSKÝ Z., 2005: Etologie – Biologie chování zvířat. Academia. Praha. ISBN 80-200-1331-8.
- WIERSMA P. et TINBERGEN J.M. 2003: No nocturnal energetic savings in response to hard work in free living great tits. *Netherlands Journal of Zoology* 52(2). DOI: 10.1163/156854203764817715. 263 – 279 s.
- ZÁRYBNICKÁ M., SKLENIČKA P., TRYJANOWSKI P., 2017: A Webcast of Bird Nesting as a State-of-the-Art Citizen Science. *PLOS Biology* 15(1): 1-9 s.

ZÁRYBNICKÁ M., KUBIZŇÁK P., ŠINDELÁŘ P., HLAVÁČ V., 2016 Smart nest box: a tool and methodology for monitoring of cavity-dwelling animals. *Methods in Ecology and Evolution* 10.1111/2041-210X.12509.

ZASADIL P., 2001: Ptačí budky a další způsoby zvyšování hnízdních možností ptáků. ČSOP. Praha 136 s.

Internetové zdroje

Catalogue of Life, @2018: Annual Checklist: indexing the worlds known species (online) [cit. 2020.02.09], dostupné z <<http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2018/details/species/id/b3a9a71587f7f9318678eae963a05ff3>>.

Obrázky

Obr. 1: Oblast rozšíření sýkory koňadry (Šťastný, 2011).

Obr. 2: Výskyt sýkory koňadry v ČR mapování 2001 – 2003 (Šťastný et al., 2011).

Obr. 3: Samec sýkory koňadry (Čech J.) (online) [cit. 2020.02.10], dostupné z <<https://www.megapixel.cz/foto/471717>>.

Obr. 4: Samice sýkory koňadry (Vojtíšek M.) (online) [cit. 2020.02.10], dostupné z <<http://toulky.kolas.cz/2005/konadry.htm>>.

Obr. 5: Sýkora koňadra otevírá uzávěr lahve s mlékem (Dungel, 2001).

Obr. 6: Vejce sýkory koňadry (Rønnig A.: Mptaci.webnode.cz) (online) [cit. 2020.02.09], dostupné z <[https://www.meashots.com/photo/218144/the-great-tit-\(parus-major\)-is-a-passerine-bird-in-the-tit-famil.html](https://www.meashots.com/photo/218144/the-great-tit-(parus-major)-is-a-passerine-bird-in-the-tit-famil.html)>.

Obr. 7: Vlevo budka s hnízdním materiálem první den záznamu 8. 4. 2018, vpravo první vejce 12. 4. 2018.

Obr. 8: Vlevo kompletní snůška 12 vajec 23. 4. 2018, vpravo mladí jedinci den před vylétnutím 23. 5. 2018.

Obr. 9: Vlevo samec s širšími lícními pruhy, vpravo samice s matnějším zabarvením.

Obr. 10: Vyznačené základní rozpoznávací znaky na jedincích.

Obr. 11: Snímek samce s atypickým brkem na ocase ze dne 9. 4. 2018.

Obr. 12: První denní aktivita samice a samce.

Obr. 13: Poslední denní aktivita samice a samce.

- Obr. 14: Celkový denní počet příletů samce a samice během období hnízdění (46 dní).
- Obr. 15: Samice s hnízdním materiálem (umělé vlákno) 9. 4. 2018.
- Obr. 16: Aktivita samice a samce v průběhu stavby hnízda.
- Obr. 17: Krmení samice samcem v době inkubace 4. 5. 2018.
- Obr. 18: Aktivita samce v průběhu inkubace vajec.
- Obr. 19: Aktivita samice v průběhu inkubace vajec.
- Obr. 20: Krmení mlád'at samicí 13. 5. 2018 (stáří mlád'at 10 dní)
- Obr. 21: Odnášení trusu samcem 17. 5. 2018 (stáří mlád'at 14 dní).
- Obr. 22: Aktivita samice v průběhu výchovy mlád'at.
- Obr. 23: Aktivita samce v průběhu výchovy mlád'at.
- Obr. 24: Složení doneseného hnízdního materiálu.
- Obr. 25: Složení determinované potravy.
- Obr. 26: takzvané „zavrtávání“ samice.
- Obr. 27: Preferovaná místa jedinců při krmení mlád'at.

Tabulky

- Tab. 1: Rozdíl ve složení potravy dospělých jedinců a krmených mlád'at (Šťastný, 2011).
- Tab. 2: Počet vajec v jednotlivých snůškách v ČR a SR (Albrecht et al., 2011).
- Tab. 3: Základní údaje o monitorování.

9. PŘÍLOHY

Příloha 1: Celkové vyhodnocení hnízdních aktivit pro oba jedince, sýkora koňadra, řídicí jednotka 134627, rok sledování 2018.

Příloha 2: Celkové vyhodnocení hnízdních aktivit pro samce, sýkora koňadra, řídicí jednotka 134627, rok sledování 2018.

Příloha 3: Celkové vyhodnocení hnízdních aktivit pro samici, sýkora koňadra, řídicí jednotka 134627, rok sledování 2018.

