ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE

Hnízdní biologie vrabce polního (*Passer montanus*) zaznamenaná pomocí kamerového monitorování

Nesting biology of tree sparrow (*Passer montanus*) collected with using a camera monitoring.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BAKALANT: Jan Fiala

VEDOUCÍ PRÁCE: prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

© 2020 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jan Fiala

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Hnízdní biologie vrabce polního (Passer montanus) zaznamenaná pomocí kamerového monitorování

Název anglicky

Nesting biology of tree sparrow (Passer montanus) collected using camera monitoring

---

Cíle práce

Cílem práce je analyzovat údaje o hnízdění vrabce polního zaznamenané pomocí kamerového monitorování, včetně vlivu environmentálních podmínek (např. teplota) na aktivitu a strukturu přinášené potravy. Hodnoceno bude období inkubace vajec i výchovy mláďat.

Metodika

Na základě vizuální kontroly video záznamů zachycujících hnízdění vrabce polního student vytvoří seznam informací (databázi) o hnízdním chování a vyhodnotí jej vzhledem k fázi hnízdění, denní době a klimatickým podmínkám.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

vrabec polní, hnízdění, aktivita, jedinec, záznam, potrava

Doporučené zdroje informací

BÁRTA, D. – HUDEC, K. – DUNGEL, J. – KLÍMA, M. *Ptáci = Aves. Díl 1.* Praha: Academia, 1994. ISBN 80-200-0382-7.

BÁRTA, D. – HUDEC, K. *Fauna ČSSR. Sv. 24, Ptáci. Díl 3. sv. 2.* Praha: Academia, 1983.

BEJČEK, V. – ŠŤASTNÝ, K. *Ptáci : encyklopedie.* Čestlice: Rebo, 2006. ISBN 80-7234-602-4.

HUDEC, K. – BÁRTA, D. *Fauna ČSSR. Sv. 23, Ptáci. Díl 3. sv. 1.* Praha: Academia, 1983.

HUDEC, K. *Fauna ČSSR : Sv. 23, 24. Ptáci – Aves.* PRAHA: Academia, 1983.

HUDEC, K. *Ptáci. Díl I.* Praha: Academia, 1994.

ŠŤASTNÝ, K. – BALÁT, F. – BÁRTA, D. – HUDEC, K. *Ptáci – Aves. Díl II/2.* Praha: Academia, 2005. ISBN 80-200-1114-5.

ŠŤASTNÝ, K. – BÁRTA, D. – HUDEC, K. *Ptáci – Aves. Díl II/1.* Praha: Academia, 2005. ISBN 80-200-0382-7.

ŠŤASTNÝ, K. – POSTNÍKOVÁ, V. – VAŠÁK, P. – HOŠEK, J. – BEJČEK, V. *Ptáci. 3, Pěvci.* Praha: Albatros, 1999. ISBN 80-00-00756-8.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Elektronicky schváleno dne 12. 3. 2019

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12. 3. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 23. 03. 2020

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Hnízdní biologie vrabce polního (*Passer montanus*) zaznamenaná pomocí kamerového monitorování“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob a dále prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval prof. RNDr. Karlu Šťastnému, CSc. a Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D za jejich ochotu, vstřícnost a trpělivost při vedení této práce, za poskytnutí literatury, dat, konzultací a připomínek k vytvoření a dokončení práce.

Hnízdní biologie vrabce polního (*Passer montanus*) zaznamenaná pomocí kamerového monitorování

Abstrakt

Práce se zabývá studiem hnízdní biologie vrabce polního (*Passer montanus*). Uvedená zjištění staví na datech a informacích z projektu Ptáci Online. Sběr dat proběhl ve školní zahradě města Městec Králové s otevřenou venkovskou krajinou sousedící s polnostmi. Vliv vnějšího okolí na monitorování lze považovat za mizivý. V rámci projektu Ptáci Online bylo využito takzvaných (dále jen tzv.) chytrých budek. Instalací kamery, senzoru a řídící jednotky do budky došlo k možnosti získávat data. Pohyb v otvoru aktivoval umístěný senzor a spustil kameru nahrávající aktivitu uvnitř budky o délce záznamu 30 sekund.

Počet analyzovaných záznamů jednoho hnízdění skýtá 3 842 záznamů od začátku do konce hnízdního aktu. Aktivita kamery v budce činila 18 hodin (dále jen h) denně, časové období záznamů probíhalo v rozmezí od 4. h ranní do 8. h ranní a od 12. h polední do 22. h noční. Celkový počet záznamů byl nahrán za 37 hnízdních dnů. V těchto 37 dnech, bylo zaznamenáno 15 dnů před snůškou vajec, 7 dní inkubace a 15 dní výchovy mláďat. Z celkového počtu 3 842 záznamů, jich 700 nebylo možno blíže specifikovat. Zaznamenáno bylo 2 360 příletů a 2 336 odletů. Přílety byly blíže hodnoceny a rozděleny na přílety s hnízdním materiálem v počtu 304 a s potravou v počtu 823, to činí 48% z celkových příletů. Zbylých 52% jsou přílety bez specifické činnosti. Jedincům se za hnízdní období povedlo vychovat 4 mláďata z 5 vylíhnutých. Jedno mládě bylo utlačováno silnějšími jedinci a uhynulo. Mláďata se vylíhla z celkového počtu 6 vajec, z toho jedno vejce zůstalo v hnízdě již z předešlého hnízdění, tudíž byla téměř nulová šance na vylíhnutí plodu. Při snížené teplotě byla vypozorována delší a četnější inkubace vajec. Po vylíhnutí mláďat byla zaznamenána vyšší četnost příletů. Během výchovy mláďat došlo k odnesení trusu v 823 záznamech a v 6 došlo k jeho pozření dospělcem. Všechna mláďata opustila hnízdo v jeden den.

Klíčová slova: vrabec polní, hnízdění, aktivita, jedinec, záznam, potrava

Nesting biology of tree sparrow (*Passer montanus*) collected with using a camera monitoring

Abstract

The scope of the thesis deals with the study of breeding biology of the Tree sparrow (*Passer montanus*). Findings are based on data from the project Birds Online. Data collection took place in the school garden of the town Městec Kralové with an open country landscape borders on the fields. The influence of the external environment on observing can be considered insignificant. The project - Birds Online used so-called „Smart Nest Boxes“. Data collection was ensured due to the installing of a camera, sensor and control unit into the boxes. Data collection was ensured by installing a camera, sensor and control unit into the boxes. Any movement in the hole triggered the installed sensor and camera recording the activity within the box. The time of one recording was 30 seconds.

The number of analysed records per one nesting provided 3 842 videos from the beginning to the end of the process of nesting. The camera activity in the box was 18 hours per day and the time of the recordings ranged from 4.00 AM to 8.00 AM and from 12.00 PM to 22.00 PM. The total number of records had been done within 37 nesting days. During the 37 days we could encounter 15 days before the laying of the eggs, 7 days of incubation and 15 days of nurturing of the brood. Out of the 3 842 records there were 700 that we could not specify. There were 2 360 arrivals recorded, as well as 2 336 departures. The arrivals were devided into arrivals with nesting materials (304) and with aliment (823), which amounts to 48% of the arrival total. The remaining 52% of the arrivals did not have any specific function. The monitored individuals managed to breed 4 brood from 5 hatched ones during the breeding season. One brood had been oppressed and killed by the stronger ones. Young individuals hatched from 6 eggs, one of these eggs was from the previous nesting, so there was almost no chance of hatching. Longer and more frequent incubation of eggs was observed in conditions of reduced temperature. There was higher frequency of arrivals recorded after the hatching. During the nurturing of the brood the droppings had been taken away in 823 recordings and swallowed by the adult birds in 6 recordings. All the brood had left the nest in one day.

Keywords: Tree sparrow, nesting, activity, individual, record, food

Obsah

1 Úvod **1**

2 Cíl práce a metodika **2**

2.1 Cíl práce *2*

2.2 Specifické cíle hodnocení *2*

3 Literární rešerše **3**

3.1 Pěvci *3*

3.1.1 Charakteristické znaky pěvců 3

3.1.2 Hnízdění a potrava pěvců 4

3.1.3 Čeledi pěvců v ČR 4

3.2 Vrabec polní *4*

3.2.1 Charakteristické znaky 5

3.2.2 Rozšíření 6

3.2.3 Výskyt v ČR 6

3.2.4 Potrava 8

3.2.5 Hnízdní biologie 8

4 Materiál a Metodika **11**

4.1 Lokalizace hnízda *11*

4.2 Sběr dat *11*

4.3 Období sběru dat *13*

4.4 Metoda analýzy dat *14*

4.4.1 Údaje o záznamu 14

4.4.2 Hodnocení chování prvního jedince 14

4.4.3 Hodnocení chování druhého jedince 15

4.4.4 Hodnocení chování mezi jedinci 15

4.4.5 Hodnocení spuštění záznamů bez příletu a odletu 15

4.4.6 Ostatní hodnocení 15

5 Výsledky **17**

5.1 Souhrnné výsledky hnízdění v Městci Králové *17*

5.2 Specifické výsledky hodnocení *17*

5.2.1 Intenzita příletů a odletů jedinců 17

5.2.2 Úspěšnost hnízdní reprodukce dospělých jedinců 19

5.2.3 Složení hnízdního materiálu a struktura potravy 21

5.2.4 Typické a atypické chování jedinců během hnízdění 24

6 Diskuze **26**

7 Závěr **28**

8 Seznam použitých zdrojů 30

9 Přílohy 32

10 Seznam příloh 33

1 Úvod

Vrabec polní patří mezi jednoho z nejrozšířenějších a nejčetnějších pěvců hnízdících v České republice a celé Eurasii vyjma severských oblastí. Přestože je hnízdní biologie vrabce polního dobře prostudována, skýtá stále mnoho skrytých a zajímavých informací nejen pro širokou veřejnost, ale i odborníky. Právě díky chytrým ptačím budkám použitých v projektu Ptáci Online je možno tyto informace blíže zkoumat a přiblížit jak odborné, tak veřejné komunitě.

Cílem této práce je ze získaných záznamů kamerového monitorování vrabce polního vyhodnotit aktivity probíhající během jednoho hnízdního období. Práce je zaměřena převážně na strukturu hnízdního materiálu a potravy, úspěšnost reprodukce, intenzitu příletů a odletů jedinců a také k popsání typického a atypického chování jedinců. Získání informací z hodnocených záznamů přispěje k vytvoření analýz z hnízdních videozáznamů v rámci projektu Ptáci Online.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem práce je analyzovat údaje o hnízdění vrabce polního zaznamenané pomocí kamerového monitorování, včetně vlivu environmentálních podmínek (např. teplota) na aktivitu druhu a strukturu přinášené potravy. Hodnoceno bude období inkubace vajec i výchovy mláďat.

2.2 Specifické cíle hodnocení

1. Vyhodnotit intenzitu příletů a odletů jedinců.
2. Vyhodnotit úspěšnost hnízdní reprodukce dospělých jedinců.
3. Vyhodnotit složení hnízdního materiálu a strukturu potravy.
4. Popsat typické a atypické chování jedinců během hnízdního období.

3 Literární rešerše

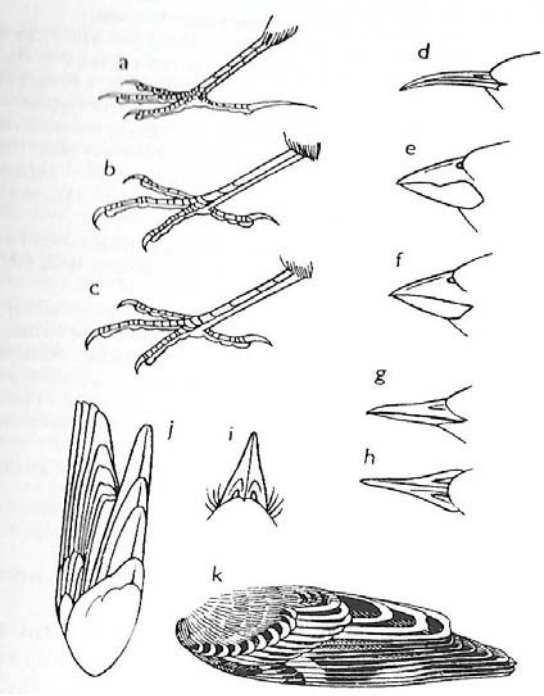
3.1 Pěvci

Pěvci jsou nejpočetnější ptačí řád tvořící necelých 5 300 druhů a zastupující více jak polovinu veškerých ptačích druhů. Pěvci dosahují malé až střední velikosti a mají velice rozmanitý vzhled jak do pestrosti opeření, délky a uskupení peří, tak do rozmanitosti tvaru zobáku, který se přizpůsobil typu potravy daných druhů. Stavbou nohy pěvců je poukazováno na jejich stromový původ (Šťastný et al. 1999, Šťastný, Hudec 2011).

3.1.1 Charakteristické znaky pěvců

Velikost pěvců je 7 až 110 centimetrů, váží v rozmezí 5 až 1 200 gramů. Pěvci jsou vybaveni nohou s třemi prsty směřujícími dopředu a jedním prstem směřujícím dozadu, který slouží k dobrému uchycení na větvích a kmenech stromů. Každý prst nohy je zakončen malým ostrým drápkem. (Obr. 1). Nejtypičtějším znakem pěvců je zpěv, dle kterého tento ptačí řád dostal i své pojmenování. Zpěv je pěvcům umožněn díky zpěvnému ústrojí nazývané syrinx, to se nachází v místě dělení průdušnice na dvě průdušky. Samci jsou převážně větší než samice a mnohem pestřejší z důvodu lákání samiček na barevné signály v období tokání. (Bejček, Šťastný 1999, Šťastný, Drchal 1984)

Obr. 1. Charakteristické znaky pěvců – běhák, zobák a stavba křídel (Šťastný, Hudec 2011).



3.1.2 Hnízdění a potrava pěvců

Pěvci obývají různorodá prostředí s výjimkou moře. Nejčastěji žijí v párech, které tvoří po dobu celého hnízdního období. Hnízda stavějí velice různorodá a mnohá z nich jsou příkladem dokonalých stavitelských prací. Mohou být umístěna v keřích, dutinách stromů, ve větvích stromů, ale také na zemi nebo v ptačí budce. Mláďata jsou po vylíhnutí slepá a holá, jsou také extrémně krmivá a o potravu se dožadují u dospělých jedinců, od kterých ji loudí hlasovými projevy a natahováním krku. Mezi potravu pěvců patří jak živočišná, tak i rostlinná složka. Mláďata jsou krmena hlavně živočišnou složkou, jako je: hmyz, měkkýši, červi a pavouci (Veselovský 2001). Snůška u pěvců je díky druhové rozmanitosti velice variabilní, může být i několikrát do roka, a to 2krát až 3krát, v průměru obsahuje 4 až 6 vajec. Mláďata dosahují pohlavní dospělosti zhruba koncem 1. roku života (Šťastný, Hudec 2011).

3.1.3 Čeledi pěvců v ČR

V ČR je uváděno na 25 vyskytujících se čeledí: Alaudidae (skřivanovití), Hirundinidae (vlaštovkovití), Motacillidae (konipasovití), Bombycillidae (brkoslavovití), Cinclidae (skorcovití), Troglodytidae (střízlikovití), Prunellidae (pěvuškovití), Turdidae (drozdovití), Muscicapidae (lejskovití), Regulidae (králíčkovití), Sylvidae (pěnicovití), Paradoxornithidae (sýkořicovití), Aegithalidae (mlynaříkovité), Paridae (sýkorovití), Sittidae (brhlíkovití), Tichodromadidae (zedníčkovití), Certhiidae (šoupálkovití), Remizidae (moudivláčkovití), Oriolidae (žluvovití), Laniidae (ťuhýkovití), Corvidae (krkavcovití), Sturnidae (špačkovití), Passeridae (vrabcovití), Fringillidae (pěnkavovití), Emberizidae (strnadovití) (Šťastný, Hudec 2011).

3.2 Vrabec polní

Řád – pěvci (Passeriformes), čeleď – vrabcovití (Passeridae), rod – vrabec (*Passer*), druh – vrabec polní (*Passer montanus*). (Obr. 2).

Obr. 2. Dospělý jedinec vrabce polního (Mindaugas 2007)

3.2.1 Charakteristické znaky

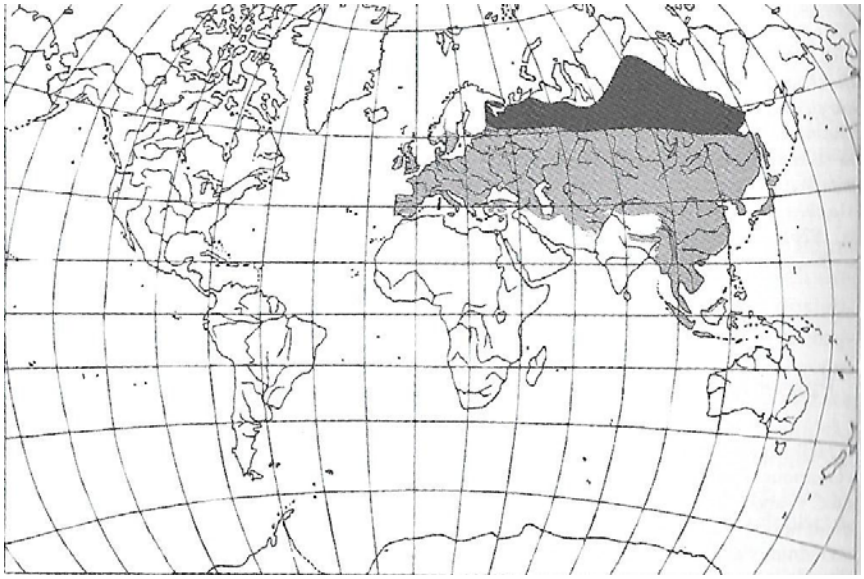
Samci se od samic znatelně neliší ani zbarvením, ani velikostí. Zbarvení vrabce polního je rezavohnědé s výraznými bílými tvářemi s černou skvrnou. Dále je zajímavý bílý límeček navazující na bílé tváře a sahající až k týlu hlavy. Celé temeno hlavy má zbarveno vínově rudohnědě (Svensson 2009). Tyto výrazné znaky a drobnější stavba těla jej odlišují od vrabce domácího (Šťastný, Hudec 2011). Délka těla vrabce polního bývá 12,5 až 14 cm a jeho hmotnost je mezi 19 až 25 g. (Oftringová 2019). Rozdílný je také zpěv, při vzrušení a v letu můžeme slyšet „tek tek tek“, které vrabec může kombinovat s „cvit“. Jeho zpěv je melodické, rytmické, zajíkavé cvrlikání, zní slaběji a jemněji než u vrabce domácího a je kratší (Singer 2013).

Vrabec polní je velice aktivní, pohybuje se hbitým poskakováním a je neustále v pohybu. Jeho let je velice prudký, zdánlivě namáhavý a na větší vzdálenosti létá ve vlnovce (Jirsík 1955). Preferuje převážně polní otevřené krajiny, řídké lesy a prostory okolo vodních ploch. V zimě se často vyskytuje v blízkosti člověka, a to ve městech, která obývá v posledních letech stále častěji (Klvaňová 2011). Vrabec polní je typickým hejnovým ptákem. Mimo období hnízdění se ptáci často shromažďují ke společnému spánku na větvích stromů a keřů (Bezzel 2014).

3.2.2 Rozšíření

Typ rozšíření vrabce polního je převážně palearktický se zásahem areálu až do oblasti indomalajské (obr. 3) Černá barva zobrazuje hnízdní areál vrabce polního pouze v letním období a šedá barva zobrazuje celoroční hnízdní areál. V Evropě je pak vrabec polní stálým druhem od severu Evropy až po Středozemní moře. Ve městech jižní a jihovýchodní Asie zastupuje vrabce domácího. Jeho závislost na člověku je ale na rozdíl od vrabce domácího menší. Nebylo také zaznamenáno jeho přemnožení. Naopak v Evropě byl zaznamenán pokles četnosti populace, kromě Skandinávie, kde bylo zaznamenáno navýšení jak co do početnosti, tak výskytu (Šťastný, Hudec 2011).

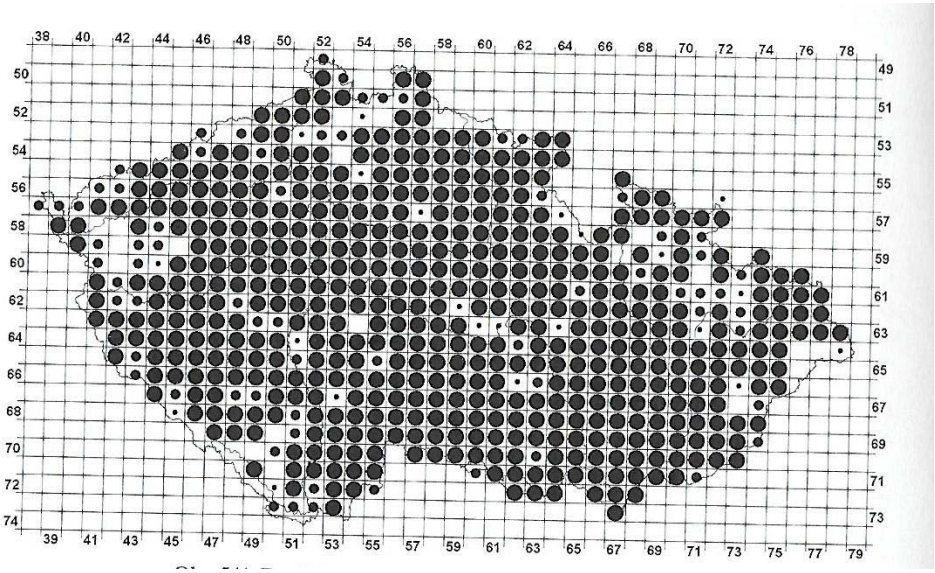
Obr. 3. Areál vrabce polního (Šťastný, Hudec 2011)



3.2.3 Výskyt v ČR

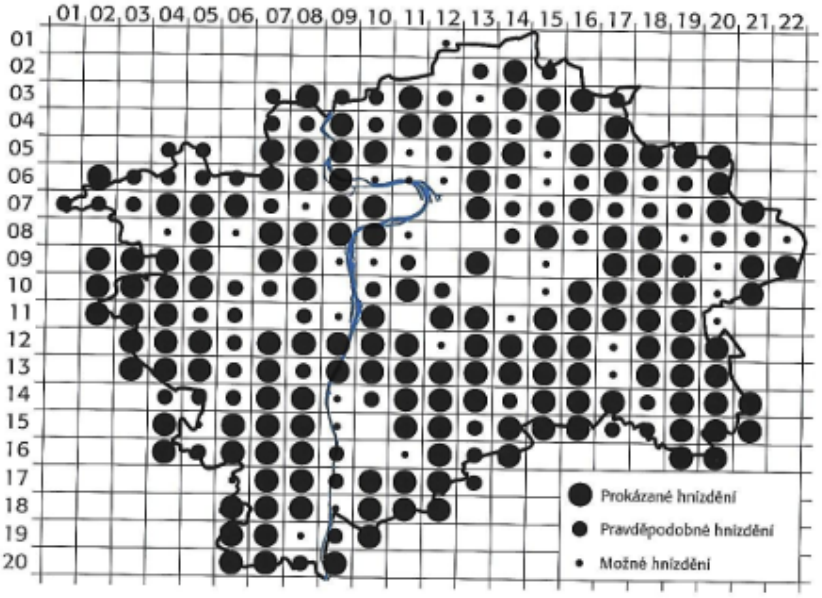
Na celém území České republiky je vrabec polní pravidelným a početným hnízdícím druhem preferujícím nižší a střední polohy (Obr. 4). Nejvýše byl zastižen v Krkonoších u Luční boudy, a to ve výšce 1 410 m n. m (Miles 1975). Z ostatních zaznamenaných výšek je zřejmé, že preferuje převážně nadmořskou výšku do 800 m. n. m. Jeho hnízdní hustota je odlišná dle typu lesů, od 1 až do 10 párů na 10 ha. V lužních lesích dosahuje hnízdní hustota až horní hranice (Šťastný et al. 2006).

Obr. 4. Rozšíření vrabce polního v ČR (Šťastný, Hudec 2011)



Konkrétně pro Prahu došlo k zmapování hnízdního rozšíření ptačích druhů, mezi nimiž se nachází i vrabec polní, jakož to jeden z nejčastěji se vyskytujících druhů. Zmapování je znázorněno pomocí kvadrantů 1,50 x 1,25 km (obr. 5). Vrabec polní se zaměřuje převážně na lesní plochy, městské parky, sady, polnosti, vodní toky a také, až na některé výjimky, i okraje města. Historickému středu se převážně vyhýbá, východně od centra tvoří i poměrně souvislou neosídlenou oblast (Fuchs 2002).

Obr. 5. Rozšíření vrabce polního v Praze. Možné hnízdění (nejmenší bod) (n = 34, 12,27 %); pravděpodobné hnízdění (střední bod) (n = 62, 22,38 %); prokázané hnízdění (největší bod) (n = 159, 57,40 %); Σ = 255 (92,05 %) (Fuchs et al. 2002).



3.2.4 Potrava

Převážnou část potravy tvoří rostlinná složka, zbytek složka živočišná. Shoduje se vesměs s potravou vrabce domácího, ale živočišná složka se u něj vyskytuje častěji (Ašmera 1962). Živí se také oštipováním vegetace a požíráním potravinových odpadků (Deckertová 1968). Ke sběru semen dochází přímo z rostlin a hmyz lapá na stromech či keřích, ale i v letu (Klvaňová 2011). Mláďata jsou krmena převážně živočišnou složkou, stejně jako u vrabce domácího. Jde například o tyto typy živočichů: slunéčkovité, červce, různokřídlé a příležitostně i pestřenkovité (Krištín 1986).

3.2.5 Hnízdní biologie

Vrabec polní hnízdí převážně jednotlivě, ale i skupinově. Na místech s dostatkem dutin nebo budek může vytvářet i větší kolonie. Pro stavbu hnízd preferuje převážně dutiny stromů nebo budky, zřídka pak hnízdí ve skalních štěrbinách či štěrbinách domů. Využívá také spodní části hnízd dravců, čápů a jiných větších ptáků. Stavbu hnízda volí spíše v nižších částech nad zemí nebo dokonce při zemi. Výjimečně pak hnízdí i ve vyšších výškách (Tab. 1).

Tab. 1. Výška hnízd nad zemí (Šťastný, Hudec 2011)

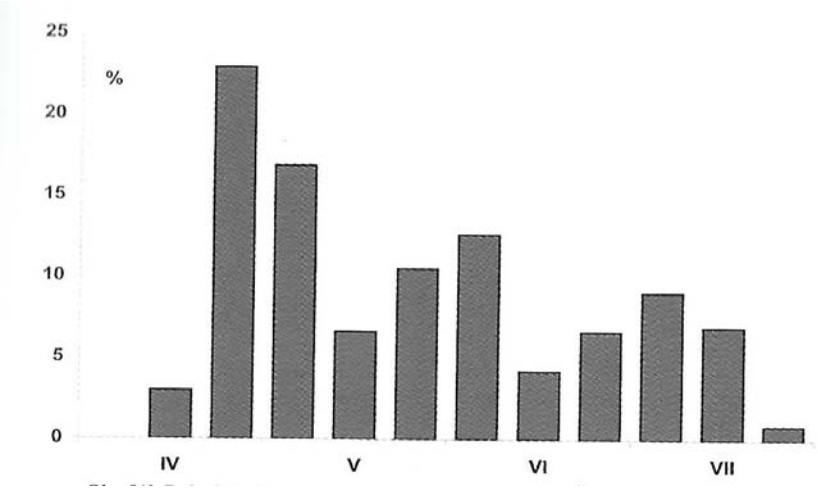
Výška v m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	22	30	34	$\bar{x} = 6,1$
Počet případů	1	15	8	5	18	8	2	2	-	5	2		$n = 67$

Nejčastěji voleným hnízdním materiálem pro stavbu hnízda jsou rostlinné stonky. V menší míře, dle biotopu, pak rostlinné stonky doplňuje peřím, mechy, větvičkami, listím a jiným dostupným materiálem. Hnízdo staví současně jak samec, tak samice s použitím velkého množství materiálu, který zpravidla vyplňuje celou hnízdní dutinu. Při obsazování ptačích budek, je plní až po okraj hnízdním materiálem. Zamezuje tak zahnízdění jiným druhům (Balát 1974). Budky zabírá častěji než vrabec domácí (Zasadil 2001). Stavba hnízda trvá páru převážně 2 až 3 týdny. Hnízdo dokáží postavit i za 2 až 4 dny, to se ovšem odrazí na důkladnosti stavby (Šťastný, Hudec 2011).

Za účelem hledání potravy je vrabec polní schopen přesunout se i na větší vzdálenosti, jinak je stálý a z místa hnízdění se nepřesouvá. Tvoří trvale žijící páry, jsou ovšem zaznamenány i případy polygamie (Deckert 1968). K páření dochází na větvích poblíž hnízda (Schumann, et al. 1943), na střechách a ojediněle i na zemi. K páření může docházet v kteroukoliv denní dobu, nejčastěji ráno, a to mezi 6. až 8. h před kladením vajec (Šťastný, Hudec 2011).

Trvání období hnízdění je v ČR od dubna do července (Obr. 6). Ve vyšších nadmořských výškách dochází ke kratší době hnízdění a pozdějšímu snášení vajec. V nižších polohách dochází u více jak 50 % párů k snůškám 3krát do roka (Šťastný, Hudec 2011). V průměru snášejí samice 4 až 6 vajec v jedné snůšce. Průměr snůšky je 4,67 vajec na jednu samici za jednu snůšku. Nejvíce vajec bývá ve 2. snůšce a nejméně ve 3. snůšce. V hnízdech, která obsahují více jak 7 vajec, jde zřejmě o snůšku dvou samic (Tab. 2) (Šťastný, Hudec 2011).

Obr. 6. Hnízdní období vrabce polního v ČR a SR (Šťastný, Hudec 2011)



Tab. 2. Počet vajec ve snůškách dle zaznamenaných případů (Šťastný, Hudec 2011)

Počet vajec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{x} = 4,67$
Počet případů	2	15	46	243	444	129	10	-	1	2	$n = 892$

Zbarvení vajec bývá převážně bílé, někdy až lehce nazelenalé a silně překrývané hnědošedými skvrnami. Poslední vejce ze snůšky občas mívá nejméně pigmentu (Poláček et al. 2017). Rozměry vajec jsou převážně 19,1 x 14,2 mm. Tvar je vejčitý až kuželovitý (Mlíkovský 2003). Hmotnost vajec se pohybuje okolo 2,04 g. Velikost i hmotnost vajec je ovlivněna jejich počtem a pořadím ve snůšce. Hmotnost vajec poté přímo ovlivňuje hmotnost mláďat a při vylíhnutí určuje jejich pravděpodobnost přežití. Vejce jsou snášena obvykle brzy ráno. Zahřívání vajec bývá převážně od posledního sneseného, zřídka od předposledního. Za chladného počasí a ráno probíhá intenzivnější a častější zahřívání vajec, které provádí oba rodiče. Délka inkubace probíhá 12 až 13 dní (Šťastný, Hudec 2011).

Mláďata se líhnou během jednoho až dvou dnů. Nejmladší mládě často zahyne a bývá odstraněno z hnízda. Pokud mládě dosáhne věku pátého dne a zahyne, zůstává v hnízdní části na jejím dně. Mláďata se rodí slepá a oči otevírají pátý den po vylíhnutí. Mláďata krmí oba rodiče, ti v prvních dnech často požírají trus mláďat namísto odnášení. V posledních dnech hnízdění jej skoro neodstraňují. Hnízdní péče trvá 15 až 16 dní a mláďata opouští hnízdo téměř současně (Šťastný, Hudec 2011).

4 Materiál a Metodika

4.1 Lokalizace hnízda

Podklad bakalářské práce tvoří videozáznamy hnízdění vrabce polního. Hnízdění probíhalo ve městě Městec Králové (N 50.2027531, E 15.3020869). Chytrá ptačí budka (obr. 7) byla umístěna ve školní zahradě základní školy. Hlavní biotop školní zahrady, na okraji městské zástavby v lokalitě Městec Králové, byl tvořen převážně z nižších listnatých stromů a travních porostů, a to z 60 %. Zbylých 40 % tvoří urbanizovaná část, příjezdová cesta s parkovištěm a budovou školy.

Obr. 7. Chytrá ptačí budka (Zárybnická 2018)

4.2 Sběr dat

Chytrá ptačí budka obsahovala kameru s nočním přísvitem pro monitorování ptačí aktivity v budce, řídící 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 (Obr. 8) (Zárybnická et al. 2016b, 2017).

Obr. 8. Struktura chytré ptačí budky (Zárybnická 2018)

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 vrabce polního. Napájení a přenos dat zajišťoval ethernetový kabel (PoE) propojující řídící jednotku budky s ethernetovou zásuvkou a zdrojem elektřiny (Zárybnická et al. 2017).

Řídicím centrem budky byla integrovaná řídící 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 2016a).

Budka v Městci Králové obsahovala jednu kameru uchycenou k vnitřní straně stropu, která mířila shora na hnízdo. Ve vstupním otvoru bylo umístěno pohybové čidlo, čidlo pro snímání světelné intenzity a čidlo pro měření venkovních teplot. Dále byl v prostoru budky instalován mikrofon s čidlem pro měření vnitřní teploty.

Nahrané záznamy se ukládaly na SD kartu uloženou v integrované řídící jednotce. Odtud byly v období nečinnosti kamery (od 22. h noční až 4. h ranní) přeneseny na server umístěný na ČZU. 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. 20160602_121044_436). Záznamy za celý den byly umístěny ve složce data. Ta se nacházela ve složce nazvané zkratkou roku, měsíce a dne (např. 20160602_210012). Jednotlivé dny byly seskupeny pod složkou s názvem řídící jednotky. Hnízdní záznamy v Městci Králové měly číslo řídící jednotky 134623.

4.3 Období sběru dat

V Městci Králové bylo hnízdo monitorováno v období od 2. 6. 2016 do 8. 7. 2016 (Tab. 3). Od prvního dne monitorování se v hnízdě nacházelo jedno vejce. Jednalo se nejspíše o pozůstatek z předešlého hnízdění téhož roku. Snůška vajec byla zaznamenána od 16. dne hnízdění z důvodu zastavění hnízda hnízdním materiálem. Toho dne bylo v budce zaznamenáno pět snesených vajec. Hnízdo bylo zastaveno hnízdním materiálem od 5. dne do 16. dne monitorování, tedy po dobu 12 hnízdních dnů. Z důvodu zastavení hnízda nelze přesně definovat začátek inkubace. Dne 17. 6. došlo k manuálnímu vyčištění clonícího hnízdního materiálu. Vylíhnutí mláďat bylo zaznamenáno k 23. monitorovacímu dni. Hnízdění bylo monitorováno celkem 37 dní, z toho 15 dní před snůškou vajec, 7 dní inkubace (zbylé dny inkubace nezaznamenány z důvodu zastavění hnízda) a 15 dní výchovy mláďat.

Tab. 3. Souhrnné informace o hnízdění vrabce polního

číslo řídící jednotky	134623
hnízdní období	2. 6. 2016 - 8. 7. 2016
lokace budky	Městec Králové
monitorovaný druh	vrabec polní
počet kamer	1 kamera
počet zaznamenaných dnů	37 dní
doba nahrávání	30 sekund
počet monitorovaných hodin za den	18 hodin
celkový počet záznamů	3 842 záznamů

4.4 Metoda analýzy dat

Získaná data z hnízdících záznamů byla zaznamenávána ručně v předem definované tabulce programu Excel. Tabulka byla rozdělena podle charakteristik záznamu do 6 částí. Hodnoty 0 (ne) a 1 (ano) sloužily k zaznamenání daných aktivit videozáznamů. Všechny části tabulky měly předem definované názvy sloupců z důvodu jednotnosti zápisu studentů pro možnost souhrnné analýzy hnízdění týmem Dr. Zárybnické.

4.4.1 Údaje o záznamu

V první části jsou obsaženy údaje jednotlivých videozáznamů, a to v pořadí: číslo řídící jednotky, druh pěvce, rok, den, měsíc, hodina, minuta a sekunda každého denního záznamu. Dále tato část obsahuje sloupce: jedinec v budce, teplota uvnitř budky, venkovní teplota a světelná intenzita. Vyjma sloupce „jedinec v budce“ se údaje vypisovaly z textového dokumentu (např. 20160602_121044_960_data) obsaženého v každé složce videozáznamu. Sloupec „jedinec v budce“ hodnotil, zda byl v budce přítomen jedinec z předchozího videozáznamu při příletu dalšího jedince a spuštění nového videozáznamu (Příloha 1).

4.4.2 Hodnocení chování prvního jedince

Druhá část zaznamenává aktivitu jedince hodnotou 0 a 1 během hodnoceného videozáznamu. Tato část je rozdělena do sloupců hodnotících přílet, odlet, přílet s potravou, druh potravy, přílet s hnízdním materiálem, druh materiálu, inkubaci, skrytí jedince pod hnízdo, rovnání vajec, krmení mláďat, krmné chování bez potravy, sebrání potravy mláděti a dáno jinému, odnášení trusu, požrání trusu, zpěv dospělce v budce, zpěv dospělce v otvoru, zpěv mimo budku, sezení v otvoru a hnízdní materiál v otvoru. Dále byl v této části sloupec „timeout“, tento sloupec byl použit pro hodnocení aktivity jen v případě, kdy jedinec vícekrát za sebou přilétl do budky a odlétl z budky. Zaznamenání druhu potravy a druhu materiálu bylo hodnoceno slovy, nikoliv hodnotou 0 a 1. Sloupec „skrytí pod hnízdo“ byl použit v případě, že byl jedinec schován pod hnízdním materiálem a nešlo přesněji hodnotit jeho aktivitu (Příloha 2).

4.4.3 Hodnocení chování druhého jedince

Ve třetí části se opakují sloupce z druhé části tabulky. Tato část byla použita pro hodnocení aktivity druhého jedince. Určení, že se jednalo o aktivitu druhého jedince a nejednalo se o aktivitu jedince prvního a následné hodnocení aktivity druhého jedince bylo možné za předpokladu, že se v budce nacházeli oba jedinci. Bylo tomu tak v situaci, kdy přilétl první jedinec a během stejného videozáznamu přilétl i druhý jedinec. Další možnost byla, pokud přilétl první jedinec a zůstal v budce do konce videozáznamu, a poté přilétl druhý jedinec, který spustil nový videozáznam. Poslední možností hodnocení aktivity druhého jedince byla situace, kdy došlo k přímé výměně jedinců odletem prvního a následným příletem druhého.

4.4.4 Hodnocení chování mezi jedinci

Sloupce v této části se zabývají hodnocením aktivit mezi dospělými jedinci a intenzitou žadonění mláďat. Pro intenzitu žadonění mláďat byla použita číselná stupnice od 1 do 5 dle stupně žadonění, 0 byla použita u videozáznamů před vylíhnutím mláďat. Hodnocené aktivity: informace o přítomnosti obou jedinců, intenzita žadonění mláďat, předání potravy mezi rodiči, předání materiálu mezi rodiči, předání v otvoru, komunikace mezi rodiči bez potravy, zpěv dospělce mimo budku, spuštění videa jedincem venku. Sloupec „komunikace mezi rodiči bez potravy“ je použit pouze v případě, kdy se jedinci navzájem dotýkají zobáky. (Příloha 3)

4.4.5 Hodnocení spuštění záznamů bez příletu a odletu

Předposlední část je zaměřena na spouštění videozáznamů bez příletu či odletu dospělého jedince. Tato část obsahuje sloupce: dospělec v otvoru, mládě v otvoru, vetřelec v otvoru a samospuštění. Sloupce „dospělec v otvoru“ a „mládě v otvoru“ byly použity pro hodnocení, pokud mládě či dospělec v budce spustil videozáznam (přesunem do otvoru), ale nedošlo k odletu. Sloupec „samospuštění“ hodnotil pouze ty záznamy, kdy dojde ke spuštění videozáznamu bez zapříčení dospělými jedinci, mláďaty nebo vetřelcem (Příloha 4).

4.4.6 Ostatní hodnocení

V poslední části hodnocených záznamů jsou uvedeny sloupce: počet mláďat, počet vajec, determinace potravy, kvalita snímku, doporučení videa (sloupec pro doporučení videozáznamu pro bližší prozkoumání týmem Dr. Zárybnické) a v neposlední řadě poznámky

k chování jedinců a poznámky k videozáznamům. V sloupci počet mláďat a počet vajec bylo prováděno hodnocení číslem přímého počtu vajec a mláďat k danému dennímu záznamu. U kvality snímku použita stupnice od 1 do 3 dle viditelnosti záznamu, přičemž 1 je nejlepší a 3 je nejhorší kvalita videozáznamu. V poznámkách k chování jedinců byla následně uváděna individuální zjištění, hodnoceno bylo typické a nejčastější chování jedinců, nebo naopak atypické chování jedinců. Poznámky k videozáznamům pomáhaly individuálně, například k podrobnějšímu a přesnějšímu určení zhoršení kvality videozáznamu (Příloha 5).

5 Výsledky

5.1 Souhrnné výsledky hnízdění v Městci Králové

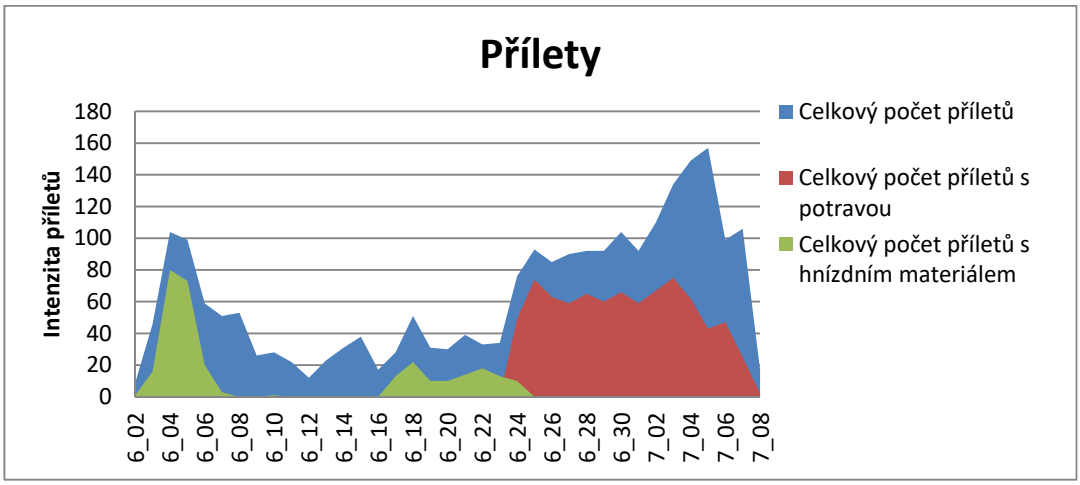
Z řídící jednotky v Městci Králové č. 134623 bylo zaznamenáno 37 dnů a 3842 hodnocených videozáznamů za jedno hnízdní období vrabce polního od 2. 6. 2016 do 8. 7. 2016. Celkem u 700 záznamů v období od 5. 6. 2016 do 17. 6. 2019 nebylo možné hodnotit přesnou aktivitu jedinců v budce z důvodu zastavění hnízda hnízdním materiálem. V tomto úseku byla aktivita hodnocena převážně dle zvukové stopy z videozáznamů. Od 17. 6. 2016 po odstranění clonícího hnízdního materiálu z budky byly videozáznamy opět hodnoceny i vizuálně. Zaznamenané přílety: 2 360 a odlety: 2 336 za hnízdní období. Během hnízdního období bylo sneseno 5 vajec a vylíhnuto 5 mláďat, což znamená 100% úspěšnost snůšky. Úspěšnost výchovy mláďat byla o něco horší, a to 80 %. Dospělosti dosáhla jen čtyři. Počet záznamů, kdy jedinec odnesl trus, činil 823, pouze na šesti záznamech jedinec trus pozřel. Časové období záznamů bylo od 4 h do 8 h ráno a od 12 h do 22 h v noci. Z dřívějších pozorování bylo zjištěno týmem Dr. Zárybnické a nastaveno jako nejvhodnější právě uvedené časové rozpětí pro monitorování hnízdního páru. Mezi 8 h až 12 h bylo možno sledovat online přenos z budky a tím bylo znemožněno záznamy v tuto dobu ukládat, dále pak mezi 22h až 4h ranní docházelo k odesílání dat na server. Počet hodin monitorování představoval celkem 18 h denně. Rozlišit, zda se jedná o samici nebo samce nebylo možné v žádném ze záznamů za hodnocené hnízdní období, protože jedinci jsou téměř totožní.

5.2 Specifické výsledky hodnocení

5.2.1 Intenzita příletů a odletů jedinců

Příletů za hnízdní období v Městci Králové bylo zaznamenáno celkem 2 360, z toho 304 s hnízdním materiálem, 823 příletů s potravou, ve zbylých 1 233 příletech nebyla zaznamenána potrava ani hnízdní materiál (Obr. 9). Denní průměr představoval 64 příletů na den. Počty příletů s potravou a hnízdním materiálem činí necelou polovinu, a to 48 % z celkového počtu příletů za hnízdní období. Nejčetnější počet příletů proběhl dne 5. 7. 2016 s počtem 157 příletů. To je procentuálně 6,7 % z celkového počtu příletů.

Obr. 9. Celkový počet příletů, počet příletů s potravou, počet příletů s hnízdním materiálem. Zpracováno od prvního dne hnízdění po poslední hnízdní den.



Celkem bylo v Městci Králové za hodnocené hnízdní období zaznamenáno 2 336 odletů, z čehož vychází průměrně 63 odletů na den. Nejčetnější počet odletů proběhl stejně jako u příletů dne 5. 7. 2016 s počtem 155 odletů, což činí 6,6 % z celkového počtu odletů v hnízdním období. Porovnáme-li denní průměry skýtající 64 příletů a 63 odletů s počtem 157 příletů a 155 odletů ze dne 5. 7. 2016, je to více jak jednou tolik. Dospělí jedinci v tento den často přilétli a hned zase odlétli, a to bez potravy. Po většinu příletů zůstali v otvoru. Domnívám se, že se dospělci snažili přimět mláďata k opuštění budky a ukazovali jim, kudy musí vyletět.

Nejvyšší počty příletů s hnízdním materiálem byly zaznamenány v začátku hnízdního období, a to od 2. 6. 2016 do 7. 6. 2016. Během těchto šesti dnů jedinci s hnízdním materiálem přilétli celkem 193krát. Další četnější přílety s hnízdním materiálem proběhly v období inkubace od 17. 6. 2016 do 24. 6. 2016 v počtu 110 příletů během osmi dnů. Nejvíce příletů s hnízdním materiálem bylo zaznamenáno dne 4. 6. 2016, a to 80 příletů, což je zhruba 26 % z celkových 304 příletů s hnízdním materiálem v jednom dni.

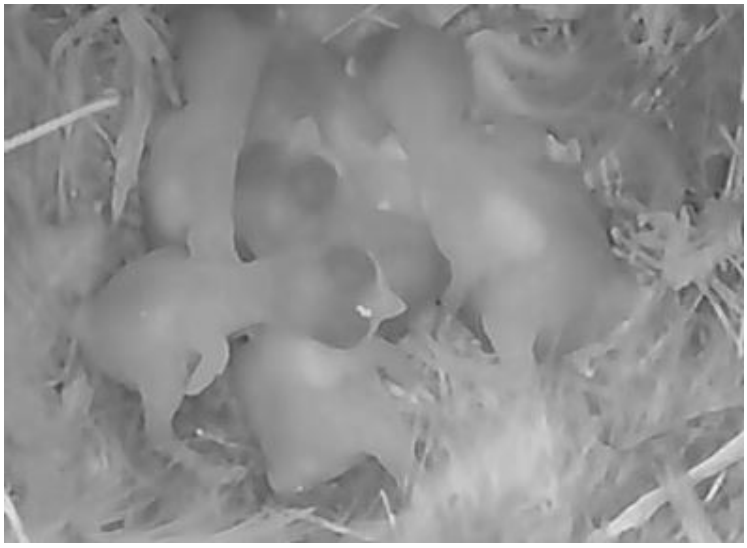
V období výchovy mláďat od 24. 6. 2016 do 8. 7. 2016 byla zaznamenána vysoká četnost příletů s potravou, a to 816 příletů. Zbylých 7 příletů s potravou bylo mimo období výchovy mláďat. V průměru bylo zaznamenáno 58 příletů s potravou za den, nezapočítali jsme pouze 8. 7. 2016 kvůli nekompletnosti dat způsobené opuštěním hnízda mláďaty. Nejvíce příletů s potravou bylo ve dnech 25. 6. 2016 a 3. 7. 2016, kdy počet příletů přesáhl číslo 70.

5.2.2 Úspěšnost hnízdní reprodukce dospělých jedinců

Během hodnoceného hnízdního období od 2. 6. 2016 do 8. 7. 2016 byla zaznamenána jedna snůška vajec o počtu 5 kusů (Obr. 10). Počátek hodnocení inkubace byl 17. 6. 2016, konec hodnocení inkubace byl 24. 6. 2016. Hodnoceno bylo pouze 7 dnů inkubačního období, a to kvůli zastavění hnízda hnízdním materiálem. Nešlo tedy určit přesný počátek inkubačního období a provést přesnou analýzu inkubace. Počet vylíhnutých mláďat činil 5 jedinců (obr. 11), z toho 4 mláďata dosáhla dospělosti. Období výchovy mláďat trvalo od 24. 6. 2016 do 8. 7. 2016, tedy 15 dní. V tomto období byl zaznamenán úhyn mláděte, který je datován k 29. 6. 2016. Jde tedy o 6. den po vylíhnutí a 28. den sledování.

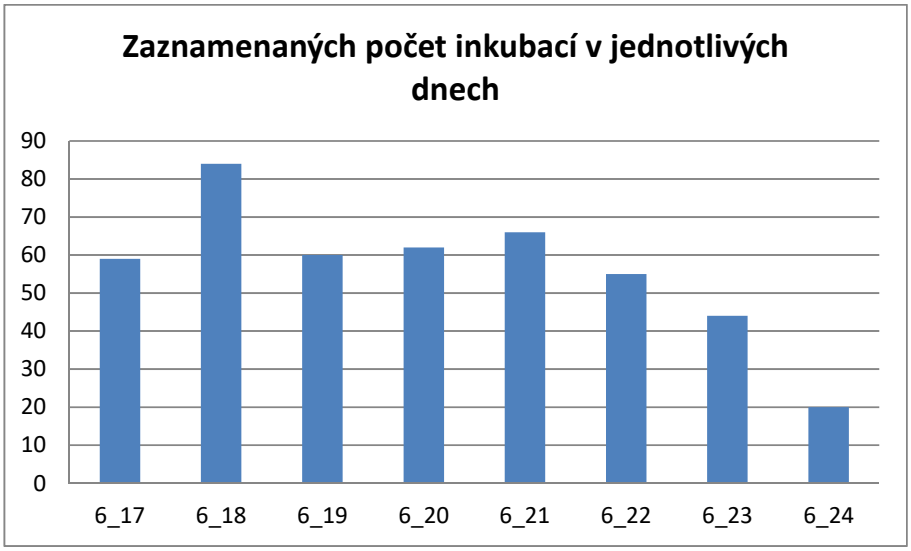
Obr. 10. Celkový počet vajec – 5 vajec zaznamenáno snůškou a 1 vejce z předešlého hnízdění

Obr. 11. Zaznamenání mláďat na konci dne po vylíhnutí

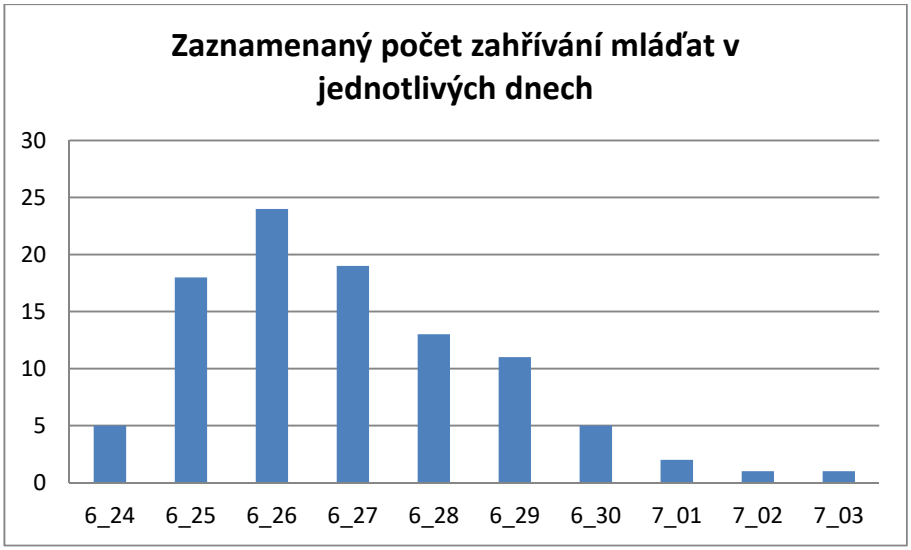


Doba inkubace probíhá dle odborné literatury průměrně kolem 12 až 15 dnů. V hodnoceném období bylo zaznamenáno pouze 7 inkubačních dní, inkubace byla hodnocena celkem u 450 videozáznamů, a to od 17. 6. 2016 do 24. 6. 2016, přesně do vyklubání prvního mláděte (Obr. 12). Všechna mláďata se vyklubala 24. 6. 2016, tedy v jeden den. Časové rozmezí mezi prvním a posledním vyklubaným mládětem bylo více než 5 hodin. Po vyklubání prvního mláděte došlo k ukončení hodnocení inkubace, tím započala výchova mláďat a dále sloupec „inkubace“ sloužil pro hodnocení zahřívání mláďat. Zahřívání mláďat nebylo již tak četné jako zahřívání vajec. V deseti dnech od 24. 6. 2016, přesně po vyklubání prvního jedince, do 3. 7. 2016, bylo zaznamenáno zahřívání mláďat celkem v 99 videozáznamech (Obr. 13).

Obr. 12. Zaznamenaný počet inkubací v jednotlivých dnech inkubačního období. Osa x znázorňuje jednotlivé dny a osa y počet zaznamenaných inkubací podle počtu příletů.



Obr. 13. Zaznamenaný počet zahřívání mláďat v jednotlivých dnech. Osa x znázorňuje jednotlivé dny a osa y počet zaznamenaných zahřívání podle počtu příletů.

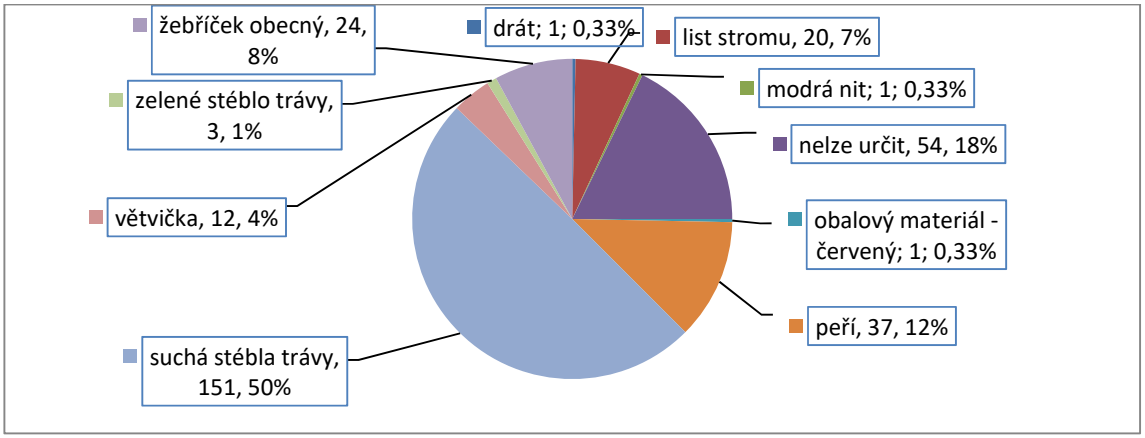


5.2.3 Složení hnízdního materiálu a struktura potravy

Jak je již zmíněno v intenzitě příletů a odletů, nejčetnější přílety s hnízdním materiálem byly na začátku hnízdění při stavbě hnízda a poté v průběhu inkubace. V průběhu hodnoceného hnízdního období bylo zaznamenáno 304 příletů s hnízdním materiálem. Nejčastěji byla pro tvorbu hnízda použita suchá stébla trávy, a to 151krát z 304 záznamů. Druhým nejvíce používaným materiálem bylo peří, to jedinci použili 37krát. Dále pak hnízdící pár použil

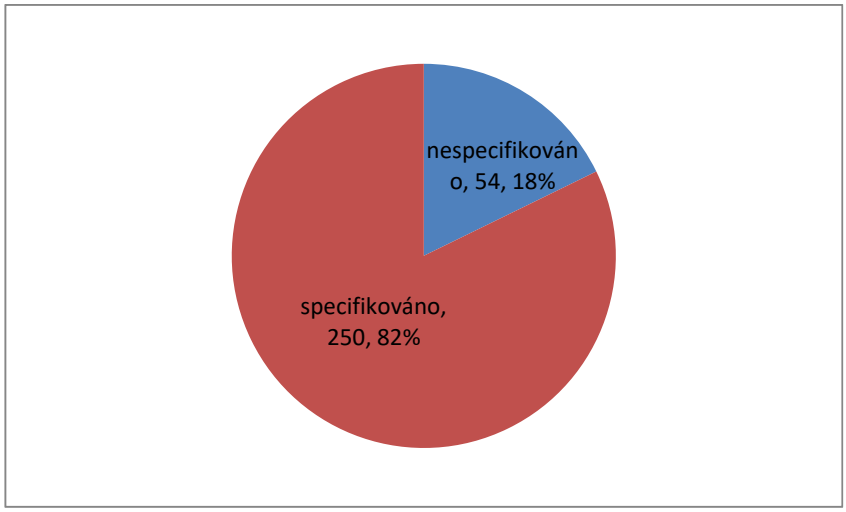
k tvorbě hnízda v menším zastoupení: listy stromů, žebříček obecný, větvičky a zelená stébla trávy. Tyto složky byly použity ve zbylých 62 případech. V ojedinělých případech byl zaznamenán neorganický materiál jako drát, nit modré barvy a obalový materiál červené barvy (Obr. 14).

Obr. 14. Procentuální zastoupení struktury hnízdního materiálu



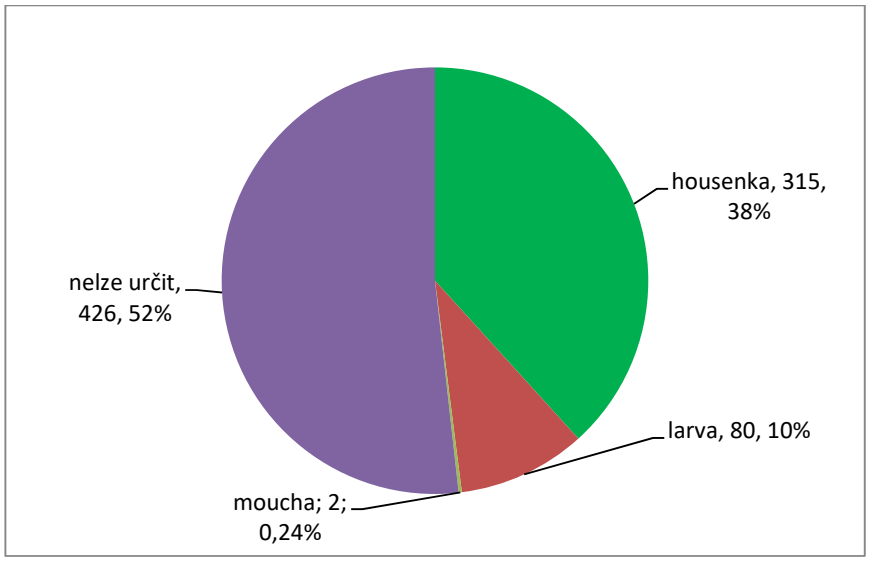
Celkem se podařilo specifikovat 250 hodnocených záznamů příletů s hnízdním materiálem z 304 záznamů. Nespecifikovaných záznamů příletů s hnízdním materiálem bylo 54 z 304 hodnocených záznamů. Povedlo se tedy specifikovat 82 % hnízdního materiálu a pouze 18 % zůstalo nespecifikováno. Nemožnost více specifikovat hnízdní materiál byla ovlivněna převážně kvalitou videozáznamů, ta byla zapříčiněna rychlostí příletů jedinců, která ovlivňovala reakci čočky. Dále také světelností, která způsobovala ztmavení snímku, zrnitost a v některých případech přepínání z denního režimu do nočního (Obr. 15).

Obr. 15. Porovnání specifikovaného a nespecifikovaného hnízdního materiálu



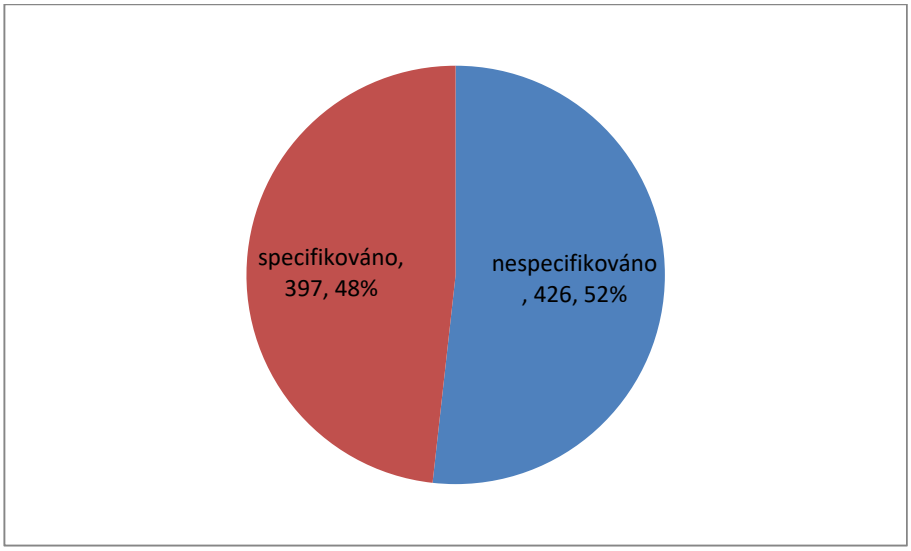
Příletů s potravou bylo v hodnoceném hnízdním období zaznamenáno celkem 823. Nečastější přílety s potravou proběhly během výchovy mláďat, a to 816krát. Zbylých 7 příletů s potravou bylo zaznamenáno mimo výchovu mláďat, a to druhým dnem hnízdění, kde byla potrava zaznamenána celkem třikrát. Dále pak třetím, čtvrtým, dvacátým a dvacátým prvním dnem hnízdění po jednom záznamu. Nečastější potravou v hodnoceném hnízdním období byly housenky, a to celkem 315krát z 823 záznamů příletu s potravou. Druhou nejčastější potravou byly larvy vyskytující se v 80 zaznamenaných případech z 823 příletů s potravou. Dále pak v nepatrném zastoupení 2 případů byla zaznamenána jako potrava moucha. (Obr. 16).

Obr. 16. Procentuální zastoupení struktury potravy



Celkem se podařilo specifikovat 397 hodnocených záznamů příletů s potravou z 823 záznamů. Nespecifikovaných záznamů příletů s potravou bylo 426 z 823 hodnocených záznamů. Povedlo se tedy specifikovat pouze 48 % potravy a větší část, 52 %, zůstala nespecifikována. Nemožnost více specifikovat potravu byla ovlivněna zhoršenou kvalitou videozáznamů, jako tomu bylo u hnízdního materiálu, dále pak rychlostí předávání potravy mláďatům dospělcem, kdy často docházelo k předání přímo z otvoru, a tím k zastínění děje v budce (Obr. 17).

Obr. 17. Porovnání specifikované a nespecifikované potravy



5.2.4 Typické a atypické chování jedinců během hnízdění

Během hodnoceného hnízdního období bylo zaznamenáno celkem 253krát odnesení trusu a 6krát požrání trusu. Dále byl vysledován počet záznamů, kdy byli oba jedinci v budce najednou, což bylo v 349 záznamech z celého hodnocení, z toho v 313 případech byl vždy první jedinec již v budce před příletem druhého a spuštěním videozáznamu. Pouze tedy v 36 případech přilétli jedinci do budky během jednoho videozáznamu. Nejčastějším obdobím výskytu obou jedinců v budce bylo období inkubace.

Další výslednou aktivitou bylo předání potravy mezi dospělými jedinci, které proběhlo velmi zřídka, a to pouze v pěti případech za hnízdní období. Předání materiálu mezi dospělci bylo zaznamenáno pouze v jednom případě a předání materiálu nebo potravy v otvoru ve dvou případech za hnízdní období. Komunikace zobáky mezi sledovaným párem vrabce polního byla vypozorována v 18 případech za celé hnízdní období páru.

Za sledované hnízdní období nebylo zaznamenáno vniknutí jakéhokoliv vetřelce do budky. Mezi sledovaným párem došlo k pěti potyčkám za hnízdní období, které byly provázeny převážně hlasitým zpěvem a máváním křídly v budce, šarvátka mezi jedinci vždy trvala jen pár sekund. Všechny potyčky byly zaznamenány v době výchovy mláďat.

Během výchovy mláďat bylo zaznamenáno také jejich buzení, a to v případech, kdy přilétl dospělec s potravou, a mláďata spala, poté je hlasovým projevem probudil a nakrmil. Krmení mláďat bylo zaznamenáno v 793 případech, což ukazuje, že z 823 příletů s potravou ve 30 případech dospělí jedinci potravu buď pozřeli, nebo s ní odlétli, a nedošlo tak k jejímu předání mláďatům. Za hnízdní období bylo vysledováno v 263 záznamech krmné chování dospělce bez potravy a v 25 případech došlo k sebrání potravy mláděti a předání jinému.

Mezi nejčastější zaznamenané chování dospělců patří rovnání či úprava hnízda a hnízdního materiálu. Dále následovalo rovnání vajec během zaznamenaného inkubačního období. To bylo z důvodu zastavění hnízda a nemožnosti pozorování celé inkubace vysledováno v 178 hodnocených záznamech. K častému chování dospělců také patří čepýření. Dosti často dospělí jedinci vysedávali před odletem v otvoru budky a stávalo se, že do budky ani nevlétli a zůstali do odletu v otvoru. V ojedinělých případech zůstali dospělci v otvoru i přes vícero videozáznamů, a tím také spustili jejich nahrávání. Hodnocením videozáznamů bylo zdokumentováno, že denní aktivita dospělců je povětšinou souběžná s východem a západem slunce.

6 Diskuze

Hlavními cíli práce bylo z necelých 4 000 hodnocených záznamů za jedno hnízdní období u dospělých jedinců vrabce polního vyhodnotit a zanalyzovat: intenzitu příletů a odletů, úspěšnost hnízdní reprodukce, složení hnízdního materiálu, strukturu potravy a popsat typické a atypické chování. Provedené hodnocení a následná analýza zaznamenaného hnízdění ukázala zajímavé informace i přes nezachycení prvopočátku snůšky vajec z důvodu zastavění celého hnízda hnízdním materiálem. Zastavování hnízd také uvádějí Šťastný s Hudcem (2011). O neuspořádanosti hnízda, se slovy „vypadající jako karikatura spořádané ptačí domácnosti" se zmiňuje i Straassová a Lickfeld (2005).

Vyhodnocení výsledků bylo ovlivněno kvalitou záznamů, rychlostí a četností příletů a v neposlední řadě zastavěním hnízda, které značně ovlivnilo analýzu inkubace, jak také ve své bakalářské práci uvádí Zmátlíková (2018). Dále nebylo možné rozlišit vzhledem k téměř identickému vzhledu hnízdního páru samici od samce. Tento fakt o vrabci polním je zmíněn v mnohé odborné literatuře. Zmíněn je například Dungelem a Hudcem (2001), nebo také Bouchnerem s Procházkou (1997).

Období inkubace jak je zmíněno, nelze přesně definovat, a tak zůstává otázkou, kolik dní před zaznamenáním snůšky byla přesně vejce snesena. Dle zvukové stopy z videozáznamů usuzuji, že inkubace započala zhruba 12. 6. 2016, někdy během 10. dne hnízdění. Doba inkubace by poté byla 13 dnů a shodovala by se s průměrnou dobou inkubace udávanou Černým (1980) a nebo také Šťastným s Hudcem (2011). Někdo, ale uvádí i vyšší počet dní, například Klůz (1947) a Mlíkovský (2003). V literatuře se také uvádějí různá tvrzení, kdo z páru a kdy inkubuje. Inkubaci obou jedinců uvádí Černý (1980). Toto zjištění potvrzují do jisté míry i Šťastný a Drchal (1984), kteří uvádí inkubaci obou jedinců, ale pouze za dne. Formánek (2017) uvádí, že v noci inkubují pouze samice. Inkubaci samcem zmiňuje Hudec (1983), ten uvádí, že k ní dochází pouze za chladného počasí. Z vlastního pozorování se nejvíce přikláním k tvrzení Šťastného s Drchalem (1984).

Zaznamenaná snůška 5 vajec se pohybuje v průměru, který uvádí Klůz (1980) nebo Langová (2013). Ta ovšem uvádí širší rozmezí, a to 3 až 7 vajec na snůšku. Z pěti snesených vajec se poté během jednoho dne vylíhlo 5 mláďat. Vyvedení z hnízda se dožila jen 4 mláďata.

Nejslabší mládě uhynulo a zůstalo nejspíš na dně budky. O tomto faktu, se také zmiňují Šťastný a Hudec (2011). K vyvedení mláďat z budky došlo během jednoho dne.

Nejčastěji zaznamenanou složkou hnízdního materiálu byla suchá stébla trávy, poté peří, větvičky, listí. Složení hnízda se do značné míry shoduje s popisem hnízda, které uvádějí Šťastný a Drchal (1984), nebo také Langová (2013) či Černý (1980). Zajímavostí v hnízdním materiálu bylo značné použití žebříčku obecného a nezaznamenání použití mechu.

Potravu v hodnoceném hnízdění zastupovala pouze živočišná složka a nebylo zaznamenáno ani jednoho případu rostlinné složky, to se také shoduje s tvrzením Folka a Pellantové (1985) nebo Langové (2013) či Bezzela (2004). Ovšem je to v rozporu s tvrzením Krištína (1982), který uvádí 9% zastoupení rostlinné složky v potravě mláďat, ještě větší zastoupení uvádí Krištín (1984), a to 12,7 %. Krištín (1988) ale také uvedl dominanci potravy živočišné a rostlinou zmiňuje pouze jako doplňkovou. Ovšem, když vezmeme v potaz procentuální zastoupení nespecifikované části potravy v hnízdním období, je možné, že rostlinná potrava mohla být obsažena právě v této části. Značná část nespecifikované potravy byla zapříčiněna rychlým předáváním potravy mláďatům propojeným s nekvalitou záznamů. V mnoha případech příletů docházelo k přepnutí režimu kamery, který měl značnou prodlevu, a tak nebylo možné určit, jaký typ potravy dospělec mláděti předal. I když je nespecifikovaná část značná, došlo i tak k specifikaci potravy, kde vychází jako nejvíce užitá složka potravy housenky a poté larvy.

Během zpracování dat došlo k zjištění souběžnosti první a poslední denní aktivity dospělců s východem a západem slunce. Stavbu hnízda či krmení mláďat běžně započali po 5. hodině ranní, hnízdní aktivita pak ustala kolem 10. hodiny večer.

7 Závěr

Hlavním cílem práce bylo zanalyzovat a vyhodnotit videozáznamy pořízené během jednoho hnízdního cyklu vrabce polního ve specifikovaném biotopu Městci Králové za pomoci technologie tzv. chytrých ptačích budek, které monitorovaly hnízdní období za rok 2016, a následně tak umožnily zpracování nashromážděných dat. Následné zpracování dat zhoršil fakt, že hnízdo bylo od 5. 6. 2016 do 17. 6. 2016 po dobu 700 záznamů zastavěno hnízdním materiálem, což dost podstatně ovlivnilo hodnocení a tím i navazující zanalyzování inkubace hnízdícího páru.

V rámci hodnocení hnízdního materiálu bylo z videozáznamů specifikováno 250 příletů s hnízdním materiálem z celkem 304 zaznamenaných, zbylých 54 záznamů se nepodařilo specifikovat. Ze specifikovaných záznamů bylo zjištěno, že nejčastěji používaným hnízdním materiálem páru byla suchá stébla trávy, a to 151krát, poté následovalo peří 37krát. V menším zastoupení, a to ve zbylých 62 případech, pár volil žebříček obecný, listy stromu, větvičky, zelená stébla trávy. Použit byl i neorganický materiál, a to drát, modrá nit a obalový materiál červené barvy.

Inkubaci nebylo možno vysledovat a analyzovat celou kvůli zastavění hnízda hnízdním materiálem. Zaznamenaná inkubace probíhala od 17. 6. 2016 do 24. 6. 2016. Počátkem inkubačního období, tedy po odstranění clonícího materiálu 17. 6. 2016, byla vysledována snůška 5 vajec, a z té se následně 24. 6. 2016 vylíhlo 5 mláďat. Snůška tedy měla 100% úspěšnost vylíhnutí mláďat. Dne 29. 6. 2016 byl zaznamenán úhyn mláděte, dospělosti tedy dosáhla pouze 4 mláďata. Mláďata opustila hnízdo k poslednímu dni hnízdního období, a to 8. 7. 2016. Jejich výchova trvala hnízdnímu páru 15 dní. Počátek výchovy proběhl od 24. 6. 2016 a konec byl zaznamenán 8. 7. 2016.

Při hodnocení potravy bylo zjištěno, že potravu mláďat tvořila pouze živočišná složka. Rostlinná část pak nebyla zjištěna ani v jednom ze specifikovaných případů. Celkem se podařilo specifikovat 397 příletů s potravou z 823 záznamů. Zbývajících 426 záznamů nebylo možno specifikovat z již uvedených důvodů. Ze specifikované části bylo zjištěno, že nejčastější potravou mláďat byly housenky, a to v 315 případech, larvy v 80 případech a nejméně mouchy ve 2 případech.

Během hodnocení videozáznamů bylo zaznamenáno několik zajímavých typů chování a hnízdních aktivit. V pěti záznamech byla zaznamenána šarvátka mezi dospělci. Další zajímavostí byl úhyn jednoho vylíhnutého mláděte a také pozůstatek v podobě vejce z předešlého hnízdění. Denní aktivita dospělců byla povětšinu času souběžná s východem a západem slunce. V popisovaném hnízdním období nebylo možné určit pohlaví hnízdícího páru, a rozdělit tak aktivitu mezi samce a samici. Ztmavené prostředí a tím způsobené časté přepínání mezi nočním a denním režimem i celková nekvalita videozáznamů dosti ovlivnila možnost bližší specifikace jak hnízdního materiálu, tak možnosti specifikovat ve větším zastoupení potravu.

8 Seznam použitých zdrojů

BALÁT F., 1974: Die Altersstruktur der Brutpopulation des Feldsperlings, *Passer montanus* L. Zoologické listy 1975, 24, 2: 137-147.

BEJČEK V., ŠŤASTNÝ K., 2006: Ptáci. Rebo Čestlice.

BEZZEL E., 2004: Ptáci: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky. Rebo Čestlice, 2004. Průvodce přírodou (Rebo).

BOUCHNER M., PROCHÁZKA P., 1997: Ptáci bez hranic: známé i méně známé evropské druhy z různých biotopů. Granit Praha.

ČERNÝ W., DRCHAL K., 1980: Ptáci. Artia Praha.

DUNGEL J., HUDEC K., 2001: Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia Praha.

FOLK Č., PELLANTOVÁ J., 1984: The diet of young tree sparrows and its influence on their postnatal development in a woodland park. Foolia zoologica 1985, 34, 4: 335- 347.

FORMÁNEK J., 2017: Hnízda pěvců České republiky. Academia Praha. Atlas.

FUCHS R., 2002: Atlas hnízdního rozšíření ptáků Prahy: 1985-1989 (aktualizace 2000-2002). Consult Praha.

HUDEC K., ŠŤASTNÝ K., 1994: Ptáci 3/II: Aves. 2. přeprac. a dopl. vyd. Academia Praha.

JIRSÍK J., 1955: Naši pěvci. Československá akademie věd Praha.

KLŮZ Z., 1947: Chraňme ptactvo: Sbírka příruček - Rádce zemědělce. Brázda Praha.

KLŮZ Z., 1980: Ochrana ptactva. Státní Zemědělské Nakladatelství Praha.

KRIŠTÍN A., 1982: Ernährung und Ernährungsökologie des Feldsperlings Passer montanus in der Umgebung von Bratislava. Folia zoologica 1984, 33, 2: 143-157.

KRIŠTÍN A., 1986: Nahrungsansprüche der Nestlinge Pica und Passer montanus in den Windbrechern der Schüttinsel. Folia zoologica 1988, 37, 4: 343-356.

LANG A., 2013: Ptáci: Pozorování a určování nejdůležitějších druhů našich ptáků. Svojtka & Co. Praha. Průvodce přírodou.

MINDAUGAS U., 2007: Passer montanus: Tree Sparrow-Mindaugas Urbonas-4.jpg. Commons.wikimedia.org (online) [cit. 2019-12-01] Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tree_Sparrow-Mindaugas_Urbonas-4.jpg

MLÍKOVSKÝ J., 2003: Ornitologické tabulky. Český svaz ochránců přírody Vlašim. Metodika Českého svazu ochránců přírody.

OFTRINGOVÁ B., 2019: Ptáci kolem nás: Poznejte je a něco pro ně udělejte. Grada Praha.

POLÁČEK M., BARTÍKOVÁ M., HOI H., 2017: Intraclutch eggshell colour variation in birds: are females able to identify their eggs individually?. PeerJ (online). 2017, 5, e3707- [cit. 2019-11-08]. DOI: 10.7717/peerj.3707. ISSN 2167-8359. Dostupné z: https://peerj.com/articles/3707.

SINGER D., 2013: Krmení ptáků v zimě: pozorujeme, určujeme a správně krmíme. Grada Praha.

ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., VAŠÁK P., 1999: Ptáci. Albatros Praha. Svět zvířat.

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

STRAAß V., LIECKFELD C. P., 2005: Zpěvní ptáci: průvodce naší přírodou. Beta Praha.

SVENSSON L., 2009: Ptáci Evropy, Severní Afriky a blízkého východu. Ševčík Plzeň.

VESELOVSKÝ Z., 2001: Obecná ornitologie. Academia Praha.

ZÁRYBNICKÁ M., 2016: Smart Nest Box: manuál pro instalaci a oživení. Praha.

ZÁRYBNICKÁ M., KUBIZŇÁK P., ŠINDELÁŘ J., HLAVÁČ V., FISCHER D., 2016: Smart nest box: a tool and methodology for monitoring of cavity-dwelling animals. In: Methods in Ecology and Evolution 2016, 7, 4: 483-492. DOI 10.1111/2041- 210X.12509. ISSN 2041210x.

ZÁRYBNICKÁ M., SKLENIČKA P., TRYJANOWSKI P., 2017: A Webcast of Bird Nesting as a State-of-the-Art Citizen Science. PLOS Biology 2017, 15, 1: e2001132. DOI 10.1371/journal.pbio.2001132.

ZASADIL P., 2001: Ptačí budky a další způsoby zvyšování hnízdních možností ptáků. Český svaz ochránců přírody Praha.

ZMÁTLÍKOVÁ L., 2018: Hnízdní biologie vrabce polního (*Passer montanus*) v hnízdě lokalizovaném v areálu dendrologické zahrady Průhonice v roce 2016; vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování. Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí, Praha. 58 s. (bakalářská práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.

Přílohy

Příloha 1. Ukázka 1. Části hodnotitelské tabulky.

Řídící jednotka	Druh	Rok	Den	Měsíc	Hodina	Minuta	Sekunda	Jedinec v budce	Teplota uvnitř	Teplota venku	Světlo
134623	Vrabec polní	2016	2	6	12	10	44	0	26,50	26,00	4094

Příloha 2. Ukázka 2. Části hodnotitelské tabulky

Přílet	Odlet	Timeout	S potravou	Druh potravy	S hnízdním materiálem	Druh materiálu	Inkubace	Skrytí pod hnízdo	Rovnání vajec
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Krmení	Krmivé chování bez potravy	Sebere potravu mláděti a dá jinému	Odnáší trus	Požere trus	Zpěv dospělce v budce	Zpěv dospělce v otvoru	Zpěv mimo budku	Sedí v otvoru	Sklad v otvoru
0	0	0	0	0	0	0	0		0

Příloha 3. Ukázka 4. Části hodnotitelské tabulky

Oba rodiče v budce	Intenzita žadonění mláďat	Předávání potravy mezi rodiči	Předávání materiálu mezi rodiči	Předávání v otvoru	Komunikace mezi rodiči bez potravy	Zpěv dospělce mimo budku	Spuštění videa jedincem venku
0	0	0	0	0	0	0	0

Příloha 4. Ukázka 5. Části hodnotitelské tabulky

Dospělec v otvoru	Mládě v otvoru	Vetřelec v otvoru	Samospuštění
0	0	0	0

Příloha 5. Ukázka 6. Části hodnotitelské tabulky

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

10 Seznam příloh

Příloha 1. Ukázka 1. Části hodnotitelské tabulky
Příloha 2. Ukázka 2. Části hodnotitelské tabulky
Příloha 3. Ukázka 4. Části hodnotitelské tabulky
Příloha 4. Ukázka 5. Části hodnotitelské tabulky
Příloha 5. Ukázka 6. Části hodnotitelské tabulky