

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE



Hnízdní biologie vrabce polního (*Passer montanus*) v hnízdě lokalizovaném v areálu Dendrologické zahrady Průhonice v roce 2016; vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování

Breeding biology of European tree sparrow (*Passer montanus*) in the nest located on the premises of the Dendrological Garden in Průhonice 2016; evaluation of data collected using camera monitoring

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

Bakalant: Lucie Zmátlíková

2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lucie Zmátlíková

Územní technická a správní služba

Název práce

Hnízdní biologie vrabce polního (*Passer montanus*) v hnízdě lokalizovaném v areálu Dendrologické zahrady Průhonice v roce 2016; vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování

Název anglicky

Breeding biology of European tree sparrow (*Passer montanus*) in the nest located on the premises of the Dendrological Garden Průhonice in 2016; evaluation of data collected using camera monitoring

Cíle práce

Cílem práce je analyzovat údaje o hnízdní biologii vrabce polního monitorované v ptačí budce lokalizované na v areálu Dendrologické zahrady v Praze Průhonicích v roce 2016. Analyzováno bude hnízdění jednoho páru vrabce polního v průběhu celé hnízdní periody, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat.

Specifické cíle práce:

1. vyhodnotit reprodukční úspěšnost hnízdního páru;
2. vyhodnotit aktivitu hnízdících jedinců v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat;
4. vyhodnotit složení hnízdního materiálu a strukturu potravy;
5. popsat běžné a zajímavé typy chování v průběhu hnízdění.

Metodika

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

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

vrabec polní, *Passer montanus*, hnízdění, reprodukce, chování, aktivita

Doporučené zdroje informací

Balát F., 1971: Clutch Size and Breeding Success of the Tree Sparrow, *Passer montanus* L., in Central and Southern Moravia. Zool. listy 20, 3: 265-280.

Formánek J., 2017: Hnízda pěvců České republiky. Academia, Praha, 207 s.

Kuranov BD, 2009. Nest biology of urban populations of cavity-nesting birds. Contemporary problems of ecology 2: 240-247.

Šťastný K., Bejček V., Hudec K. 2006. Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice: 2001-2003. Aventinum.

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

Zárybnická M., Kubizňák P, Šindelář J, Hlaváč V. 2016. Smart nest box: a tool and methodology for monitoring of cavity-dwelling animals. Methods in Ecology and Evolution 7: 483-492.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FŽP

Vedoucí práce

prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Ing. Richard Ševčík

Elektronicky schváleno dne 27. 3. 2018

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 3. 2018

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 08. 04. 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, pod vedením prof. RNDr. Karla Šťastného, CSc. Další informace mi poskytla Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

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

V Praze 16. 4. 2018

.....

Poděkování

Ráda bych poděkovala prof. RNDr. Karlu Šťastnému, CSc. za jeho ochotu při vedení této práce, poskytnutou literaturu, konzultace a připomínky k textu bakalářské práce a celkovou pomoc s dokončením práce. Ráda bych také poděkovala Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D. za její vstřícnost, konzultace a pomoc se zpracováním dat.

V Praze 16. 4. 2018

.....

Abstrakt

Cílem této práce bylo vyhodnotit data získaná pomocí kamerového monitorování. Data byla získána z tzv. chytrých ptačích budek v rámci projektu Ptáci Online, který zaštiťuje Fakulta životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze. Práce se zabývá hnízdní biologii vrabce polního (*Passer montanus*) z čeledi vrabcovití (*Passeridae*). Údaje byly pořízeny z jednoho hnízda lokalizovaného v Dendrologické zahradě v Praze Průhonicích v roce 2016. Budka byla vybavena kamerou s nočním přísvitem, řídicí jednotkou, mikrofonom, teplotním čidlem, světelným čidlem a pohybovým čidlem. Pohybové čidlo v otvoru budky zaktivovalo po přiletu jedince kameru, která snímala dění uvnitř budky po dobu 30 sekund. Kamera byla aktivní 16 a 18 hodin denně. Při zpracování dat byly zjištěny rozdíly v reálné době snímání, to mohlo zapříčinit přehlcení SD karty. Data byla hodnocena a vpisována do tabulky v Excelu. Bylo vyhodnoceno 7 922 videozáznamů.

Celkově bylo monitorováno 54 dní, ze kterých 7 dní nebylo možno data zpracovat z důvodu zakrytí kamery hnízdním materiálem. Bylo zaznamenáno 8 164 příletů, ze kterých bylo 2 085 s hnízdním materiálem a 1 960 s potravou. Celkem vykonali 5 016 odletů, z toho 204 s trusem.

Samice vrabce polního snesla 7 vajec, ze kterých se vylíhla 2 mláďata. Inkubace trvala 15 dní, výchova mláďat 16 dní. Průměrná teplota v budce byla 20,22 °C a venkovní průměrná teplota byla 19,59 °C. Bylo dokázáno, že první a poslední denní aktivita signifikantně korelovala s východem a západem Slunce.

Klíčová slova: vrabec polní, *Passer montanus*, hnízdění, reprodukce, chování, aktivita

Abstract

The aim of this study was to assess data attained from camera monitoring. Data were obtained from so-called Smart Nest Boxes within a Birds Online project realized by the Faculty of Environmental Sciences of the Czech University of Life Sciences in Prague. This thesis focuses on breeding behaviour of the Eurasian tree sparrow (*Passer montanus*) from family sparrows (*Passeridae*). The data were collected from one nest located in the Dendrological Garden Průhonice, Prague in 2016. Smart Nest Boxes were equipped with a controller, a microphone, a temperature sensor, a light sensor and a motion sensor. The motion sensor at an entrance of the box has activated the camera, which recorded nesting activity of birds for 30 seconds. The camera has been recording between 16 and 18 hours per a day. Differences in real time monitoring were found during data analysis. It could be caused by overload of the SD memory card. Data were manually reviewed and registered in an Excel table, where 7 922 entries were recorded.

Overall, 54 days were recorded by camera, from which data for 7 days were not possible to process due to camera overlay by nesting material. 8 164 arrivals in total were recorded, from which 2 085 ones were birds carrying nesting material and 1 960 ones with food. Birds altogether realized 5016 departures from which 204 were with excrements.

The Eurasian tree sparrow female laid 7 eggs, from which 2 young birds hatched. Incubation took 15 days and upbringing lasted 16 days. Average temperature was 20,22 °C inside the nest box and 19,59 °C outside the nest box. It was proved that the first and the last day of activity significantly correlated with sunrise and sunset.

Keywords: tree sparrow, *Passer montanus*, nesting, reproduction, behaviour, activity

Obsah

| | | |
|-------|-----------------------------------------|----|
| 1. | ÚVOD..... | 1 |
| 2. | CÍLE PRÁCE | 2 |
| 3. | PĚVCI – PASSERIFORMES | 3 |
| 3.1 | ČELEDI PĚVCŮ V ČR | 3 |
| 3.2 | CHARAKTERISTICKÉ ZNAKY | 3 |
| 3.3 | HLASOVÉ PROJEVY PĚVCŮ | 5 |
| 3.4 | HNÍZDNÍ BIOLOGIE | 5 |
| 3.5 | POTRAVA..... | 6 |
| 4. | VRABCOVITÍ – <i>PASSERIDAE</i> | 8 |
| 4.1 | VRABEC POLNÍ..... | 8 |
| 4.1.1 | Rozšíření..... | 8 |
| 4.1.2 | Výskyt v ČR | 9 |
| 4.1.3 | Výskyt v Praze | 10 |
| 4.1.4 | Vzhled..... | 11 |
| 4.1.5 | Hlas..... | 12 |
| 4.1.6 | Tah..... | 13 |
| 4.1.7 | Prostředí..... | 13 |
| 4.1.8 | Hnízdění | 13 |
| 4.1.9 | Potrava..... | 16 |
| 5. | MATERIÁL A METODIKA..... | 18 |
| 5.1 | LOKALIZACE HNÍZDA | 18 |
| 5.2 | SBĚR DAT..... | 18 |
| 5.2.1 | Období sběru dat | 20 |
| 5.2.2 | Metoda získávání dat | 20 |
| 5.2.3 | Údaje o záznamu..... | 21 |
| 5.2.4 | Hodnocení chování prvního jedince | 21 |
| 5.2.5 | Hodnocení chování druhého jedince | 21 |

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------|----|
| 5.2.6 | Interakce mezi dospělci | 22 |
| 5.2.7 | Ostatní hodnocení..... | 22 |
| 5.3 | STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ | 22 |
| 6. | VÝSLEDKY | 23 |
| 6.1 | VRABEC POLNÍ – ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA 134574 | 23 |
| 6.1.1 | Aktivita během hnízdění | 24 |
| 6.1.2 | Závislost první denní aktivity na východu Slunce..... | 25 |
| 6.1.3 | Závislost poslední denní aktivity na západu Slunce | 26 |
| 6.2 | INKUBACE..... | 26 |
| 6.3 | STRUKTURA HNÍZDNÍHO MATERIÁLU..... | 27 |
| 6.4 | STRUKTURA POTRAVY..... | 28 |
| 6.5 | POZOROVÁNÍ HNÍZDNÍHO CHOVÁNÍ | 29 |
| 7. | DISKUSE..... | 33 |
| 8. | ZÁVĚR..... | 35 |
| 9. | POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE..... | 36 |
| 9.1 | INTERNETOVÉ ZDROJE | 39 |
| 10. | PŘÍLOHY | 1 |
| 10.1 | SEZNAM PŘÍLOH..... | 1 |

1. ÚVOD

Vrabec polní (*Passer montanus*) je jeden z nejrozšířenějších pěvců v ČR. Spoustu informací o hnízdění je již známo jak veřejnosti, tak odborníkům. Dosud ovšem nebylo získáno mnoho dalších zajímavých dat. Projekt Ptáci Online umožňuje veřejnosti být v bližším kontaktu s ptáky, kteří žijí ve volné přírodě. Za pomoci monitorování lze sledovat celé hnízdění vybraného druhu, tj. od stavby hnízda po vyvedení mláďat. Získaná data jsou odborně zpracovávána.

Cílem práce je analyzovat monitorované údaje o vrabci polním. Vyhodnotit hnízdní biologii v ptačí budce lokalizované v areálu Dendrologické zahrady v Praze Průhonicích v roce 2016. Analyzováno je hnízdění jednoho páru vrabce polního v průběhu celé hnízdní periody, tj. od stavby hnízda, přes inkubaci vajec po výchovu mláďat.

2. CÍLE PRÁCE

- vyhodnotit reprodukční úspěšnost hnízdního páru vrabce polního
- vyhodnotit aktivitu hnízdících jedinců v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat
- vyhodnotit složení hnízdního materiálu a strukturu potravy
- popsat běžné a zajímavé typy chování v průběhu hnízdění

3. PĚVCI – PASSERIFORMES

Pěvci jsou nejpočetnějším řádem ptáků. Čítají necelých 5 300 druhů a zastupují přibližně polovinu všech žijících ptáků (Šťastný et al. 1999). V České republice je uváděno 102 druhů pravidelně hnízdících. Nacházíme je od nížin až po nejvyšších hory. Ve městech a vesnicích jsou to nejhojněji se vyskytující ptáci (Šťastný, Drchal 1984).

3.1 ČELEDI PĚVCŮ V ČR

V ČR se vyskytuje 25 čeledí pěvců : *Alaudidae* (skřivanovití), *Hirundinidae* (vlaštovkovití), *Motacillidae* (konipasovití), *Bombycillidae* (brkoslavovití), *Cinclididae* (skorcovití), *Troglodytidae* (střízlikovití), *Prunelliidae* (pěvuškovití), *Turdidae* (drozdovití), *Muscicapidae* (lejskovití), *Regulidae* (králíčkovití), *Sylviidae* (pěnicovití), *Paradoxornithidae* (sýkořicovití), *Aegithalidae* (mlynaříkovité), *Paridae* (sýkorovití), *Sittidae* (brhlíkovití), *Tichodromadidae* (zedníčkovití), *Certhiidae* (šoupáلكovití), *Remizidae* (moudivláčkovití), *Oriolidae* (žluvovití), *Laniidae* (ťuhýkovití), *Corvidae* (krkavcovití), *Sturnidae* (špačkovití), *Passeridae* (vrabcovití), *Fringillidae* (pěnkavovití), *Emberizidae* (strnadovití) (Šťastný, Hudec 2011).

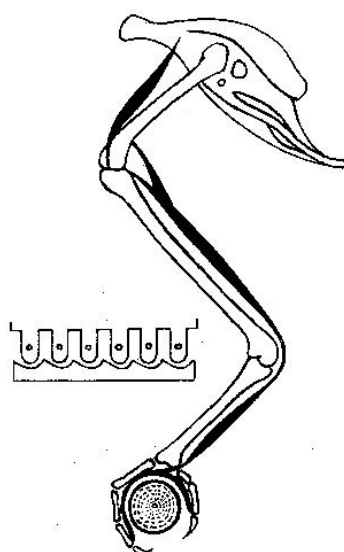
3.2 CHARAKTERISTICKÉ ZNAKY

Zobák může být rozdílně velký, může být krátký i dlouhý a tvarem velmi rozdílný. Velikost je dána podle, toho, čím se žíví. Ptáky rozdělujeme na zrnojedy a hmyzožravce (Šťastný, Drchal 1984). Kuželovitý tvar zobáku mají zrnojedi (např. čížci či dlaskové). Zobák je velmi tvrdý, aby lépe drtil semena. Vruby slouží k lepšímu udržení semen, (např. strnadi) (Šťastný et al. 1999) nebo k udržení kluzké potravy (Straaß, Lieckfeld 2005). Opakem je zobák hmyzožravců, který je jemný a špičatý. Ten jim umožňuje vytahávat hmyz ze štěrbin kůry (např. šoupálci). Plochý zobák (např. lejsci), který může být rozšířen o štětinky, slouží k lapání hmyzu v letu. Silný zobák (např. ťuhýci) může být opatřen i tzv. zejmem (Šťastný, Drchal 1984). Zkřížené čelisti (např. křivky) slouží k otevírání šupin šišek (Šťastný et al. 1999).

Většina pěvců žije na stromech, a proto k tomu musely být uzpůsobeny jejich nohy. Mají čtyři středně dlouhé prsty. Palec směřuje dozadu a tři prsty směřují dopředu. Prsty jsou vybaveny ostrými drápkami. Nocování na větvích bez pádu je možné

díky mechanickému sevření prstů okolo větve. Uzpůsobení šlach samočinně umožňuje automatické sevření prstů. Chodidlové šlachy mají na svém povrchu hrbolky, které se při napnutí zachytí o výčnělky na povrchu šlachové pochvy. Působení hmotností vlastního těla umožňuje šlachám napnutí bez vynakládání svalové námahy (Obr. 1). Ptáci žijící na zemi mají tuto funkci zakrnělou (Šťastný, Drchal 1984). Běhák je pokryt rohovitými šupinami (Šťastný et al. 1999). Vepředu jsou pokryty štítky, vzadu tvoří celek, tzv. botku, která je kýlnatá (Jirsík, 1955). Po zemi se pohybují kráčivě krokem (např. skřivani), anebo poskakováním (např. vrabci) (Veselovský 2001).

Obr. 1. Schéma mechanismu svalů na noze (Šťastný, Drchal 1984).



Ocas je složen ze 12 rýdovacích per a křídlo je složeno z 10 ručních letek. U některých druhů první letka není přítomna vůbec. Letky se počítají od zevní strany. Prachové peří není příliš vyvinuto (výjimkou je např. skorec) (Šťastný, Drchal 1984).

Pigmenty, tvořící barvu peří, jsou ve formě zrněk či tukových roztoků. Pigmenty se člení na melaniny (způsobující tmavé zbarvení) a lipochromy (vyvolávající žlutou nebo červenou barvu – např. stehlík). Strukturální barvy jsou např. bílé barvy způsobené buněčnými komůrkami naplněnými vzduchem. Modrého zbarvení (např. sojka) je dosaženo vrstvičkou melaninů umístěnou pod těmito komůrkami. Zeleného zbarvení je dosaženo další kombinací lipochromů. Kovové lesky (např. havran) způsobuje lom světla v buňkách umístěných uvnitř pera (Šťastný, Drchal 1984). Samci jsou barevnější, než samice (Šťastný et al. 1999), to je označováno jako sexuální dimorfismus (Šťastný, Drchal 1984).

3.3 HLASOVÉ PROJEVY PĚVCŮ

Zpěv je velmi dokonalý hlasový projev až s 8 oktávami. Rozdílným hlasem se pěvci ozývají na jaře a v létě a jíným po zbytek roku. Existuje několik druhů hlasů. Projev je vábení sloužící k vábení a svolávání se. Neméně důležitý je varovný hlas. Mláďata reagují na zpěv zanedlouho po vylíhnutí (Šťastný, Drchal 1984).

Samčí zpěv kvalitativně podmiňuje konkurenci ve společenstvu. Pouze u málo druhů zpívají i samice (např. hýl). Mláďata se rodí s omezenou schopností zpěvu, později se učí odposloucháváním. Samčí zpěv označuje již obsazené území nebo slouží k přilákání samičky (Šťastný, Drchal 1984). Teritorium u drobných pěvců bývá až 70 metrů okolo hnízda (Veselovský, 2001).

Složité hlasové ústrojí u pěvců se nazývá syrinx. Umístěno je na konci průdušnice, kde se rozdvoují v průdušky (Šťastný, Drchal 1984). Syrinx je bubínek, který vznikl srústem několika průduškových a průdušnicových kroužků (Veselovský 2001). Průchod vzduchu ústrojím usměřňují 2 hlasivkové štěrbiny. Kmitavým pohybem hlasivky se vyvolá hlas. Díky zpěvným svalům se vypínají bubínkové blány a tím se hlas zesiluje (Šťastný, Drchal 1984).

3.4 HNÍZDNÍ BIOLOGIE

Pohlavní dospělost u pěvců nastává obvykle další rok po vylíhnutí. Hnízdění začíná ve stáří 8-12 měsíců. Páry tvoří většinou pouze na dobu hnízdění (Šťastný et al. 1999) a rozpadají se po vyvedení mláďat (Veselovský 2001).

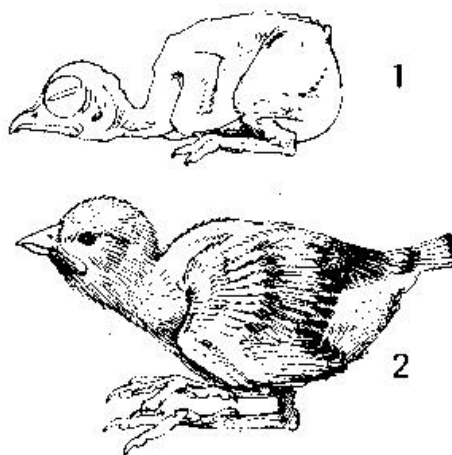
Pěvci obývají dutiny ve stromech nebo si staví hnízda z nejrůznějších materiálů (Veselovský 2001). Pro stavbu hnízda používají slámu, větvičky, trávu, peří (Jirsík 1955) a hlínu (např. jirčička, vlaštovka). Mohou si vytesávat dutiny (např. sýkora lužní) nebo nory v písku (např. břehule). Stavba hnízda je vrozená, proto se to nemusejí učit. Pěvci staví nejdokonalejší hnízda. Většinou hnízdo staví oba dospělci (např. vlaštovka), převážně však samička. Výjimečně i po vyvedení mláďat hnízda využívají např. vlaštovky nebo krkavcovití (Šťastný, Drchal 1984).

Průměrně pěvci kladou 4 až 6 vajec. Hnízdí až třikrát do roka. Začátek snášení vajec kolísá a je ovlivňován nadmořskou výškou a začátkem jara. Velikost snůšky závisí na klimatu a na hojnosti potravy (Šťastný, Drchal 1984). Většinou na snůšce sedí pouze samice a samec jí krmí na hnízdě (např. havranovití). Dospělci se na

hnízdě také střídají (např. špaček). Někteří se o partnera nestarají vůbec (např. střízlík) (Jirsík, 1955).

Mláďata se líhnou holá, málo pohyblivá a nejsou schopna slyšet a vidět (Obr. 2). Jsou plně závislá na péči rodičů. Dospělci zabezpečují krmení, zahřívání a hygienu hnízda (Šťastný, Drchal 1984). Hmyzožravá mláďata jsou krmena střídavě, zrna jedům je vyvrhováno všem po dávkách (Jirsík, 1955). V prvních dnech po vylíhnutí trus rodiče požírají (Šťastný, Drchal 1984) nebo ho odnášejí, aby nepřilákal nepřítele (Straaß, Lieckfeld 2005). Mláďata opouštějí hnízdo po 12 až 20 dnech od vylíhnutí (Šťastný, Drchal 1984). Rodiče svá mláďata mohou po vyhníždění vyhnat z okolí (např. červenka) nebo spolu žijí společně celý život (např. kavky) (Jirsík, 1955).

Obr. 2. První obrázek znázorňuje mládě po narození. Druhý obrázek je mládě po 10 dnech od narození (Bouchner, Procházka 1997).



Pro snůšku je ideální teplota 37 °C až 39 °C. Pod 30 °C se zárodek přestává vyvíjet, naopak nad 42 °C zárodek hyne (Veselovský 2001). Od snesení vajec do vyvedení mláďat ztráty dosahují až 64 %. Pouze polovina vylíhlých mláďat se dožije hníždění nadcházejícího roku (Jirsík, 1955). Úmrtnost dospělců je malá. Drobní pěvci, kteří neodlétají během zimního období mohou utrpět až 80% ztráty (např. králíčci). Takto velké ztráty nahrazují početnými snůškami. Větších ztrát dosahují druhy volně hnízdící, než druhy hnízdící v dutinách (Šťastný, Drchal 1984).

3.5 POTRAVA

Pěvce dělíme na hmyzožravce, zrna jedy a plodožravce. Mnoho hmyzožravců se ale živí po určité období v roce i bobulemi (např. špaček), naopak mnoho zrna jedů

krmí svá mláďata hmyzem (např. pěnkava) (Jirsík, 1955). Potrava ostatních druhů se ovšem také během roku mění. Jako všežravce lze zařadit např. krkavcovité. Některé druhy si tvoří zásoby pro případy období hladu (např. tuhýk) (Šťastný, Drchal 1984).

Lehce stravitelná rostlinná potrava může být vyloučena již během 3 hodin od pozření (např. dužnaté plody), naopak tvrdá semena se tráví nejpomaleji a nejprve musí změkknout ve voleti. Látková výměna je vůbec nejrychlejší ze všech obratlovců. Čím je pták drobnější, tím větší má povrch těla a ztrácí více tepla. Proto je u malých ptáků nezbytný neustálý přísun potravy. Denně tak zkonzumují zhruba váhu jejich těla, a i několikahodinové hladovění může vést ke smrti (Šťastný, Drchal 1984). Nejpočetněji zastoupená živočišná potrava je hmyz, měkkýši, červi a pavouci (Veselovský, 2001). Nestrávené části jsou vyvrhovány ve formě různých chuchvalců - vývržků (např. krkavcovití). Větší ptáci jsou schopni hladovět déle (až několik dní) (Šťastný, Drchal 1984).

4. VRABCOVITÍ – *PASSERIDAE*

Jedná se o menší druhy pěvců s délkou těla 12-18 cm. Samec od samice se zbarvením příliš neodlišuje. Obývají Evropu, Asii i Afriku. Značně se adaptovali v kulturní krajině v blízkosti lidských sídel (Šťastný, Hudec 2011).

4.1 VRABEC POLNÍ

Vrabec polní (*Passer montanus* L.) (Obr. 3) patří do řádu *Passeriformes* (pěvci), čeledi *Passeridae* (vrabcovití) a rodu *Passer* L. (vrabec) (Hudec et al. 1983).

Obr. 3. Dospělý jedinec vrabce polního (Hara 2007).

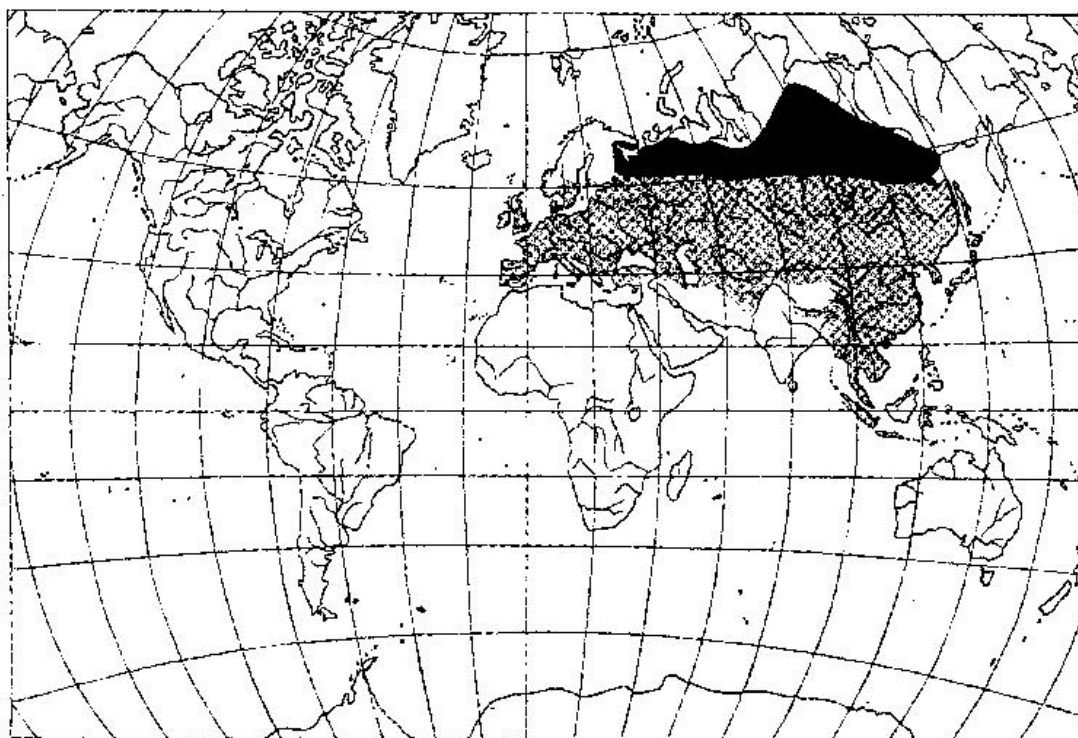


4.1.1 Rozšíření

Rozšíření vrabce polního je převážně palearktické (Obr. 4), ale zasahuje až do indomalajské a orientální oblasti. Dříve se vyskytoval i na Faerských ostrovech. Na severu Velké Británie se populace zmenšovala až do 19. stol., po roce 1960 se znovu zvýšila. Evropskou a severoasijskou oblast obývá vrabec polní eurosibiřský (*Passer montanus montanus*). V Evropě je stálým druhem od severní Evropy až po Středomoří (Šťastný, Hudec 2011), chybí jen na severu Skandinávie. Ve městech v jižních a severních částech Asie zastupuje vrabce domácího (Šťastný et al. 2006). Díky dobrým podmínkám se hojně vyskytuje v okolí lidských sídel, ovšem závislost na člověku není tak velká, jako u vrabce domácího (Šťastný, Hudec 2011). Početnost

evropské populace má klesající tendenci (Formánek 2017). Zatímco v severozápadní a západní Evropě populace ubývá, ve Skandinávii rozšiřuje svůj výskyt i početnost. Byl zaznamenán i na Islandu (Šťastný, Hudec 2011). V jižní Evropě kolonizoval Korsiku, Tenerife, Maltu, Sardinii i na Kanárské ostrovy. Nalezen byl také v Maroku, Tunisku a Egyptě. V Německu je odhadováno až 2,1 mil. párů, na Slovensku 600 tis. párů (Šťastný, Hudec 2011). V Evropě žije přes 26 milionů párů (Šťastný et al. 2006).

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



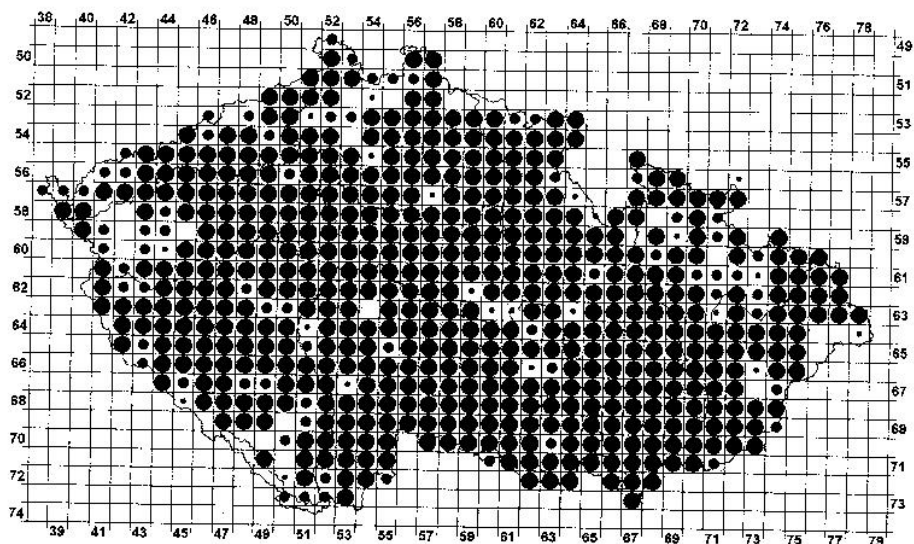
4.1.2 Výskyt v ČR

Na našem území se vyskytuje téměř všude (Obr. 5), od rovin až do pahorkatin. Převážně hnízdí v nížinách. Hnízdění bylo prokázáno až v 1 244 m n. m., a to v Krušných horách. V Krkonoších hnízdil v 1 040 m n. m., na Šumavě v 1 020 m n. m., a v Jizerských horách v 850 m n. m., v Doupovských horách nad 820 m n. m., v Jeseníkách nad 750 m n. m. a v Orlických horách nad 720 m n. m. (Hudec et al. 2011, Šťastný, Hudec 2011). Hustota populace zpravidla kolísá mezi 1-10 páry na 10 ha (k horní hranici se např. blíží v lužních lesích či v městské zeleni), na některých místech může ale dosáhnout až 20 párů na 10 ha (např. na rybníčních hrázích). Z dlouhodobého sledování populace vyplývá mírný pokles (Šťastný et al. 2006) způsobený pře-

devším změnami v krajině. Vymizela drobná pole, meze se stromy a křovinami a nahradily je velké lány. To ubralo vrabcům polním možnosti hnízdění, ale i přístupů ke zdrojům potravy (Lang 2013, Zámečník 2015). Roční úbytek v ČR činí 1,09 %. Mezi obdobími 1985-89 a 2001-03 došlo k poklesu zhruba o 200 tisíc párů (Šťastný, Hudec 2011). Vrabec polní je zařazen do kategorie málo dotčený taxon – LC (Least concern) (Šťastný et al. 2006).

Od srpna do března (tj. v mimohnízdni době) se hejna potulují po krajině nebo přelétají mimo svá hnízdiště. V zimním období mezi lety 1982-85 byla velikost populace odhadnuta na 1-2 mil. jedinců (Šťastný, Hudec 2011).

Obr. 5. Rozšíření vrabce polního v ČR. Velké body (n = 502, 85 %) představují prokázané hnízdění, střední body (n = 68, 12 %) pravděpodobné hnízdění a malé body (n = 22, 4 %) představují možné hnízdění. $\Sigma = 592$, 94 % (Šťastný, Hudec 2011).

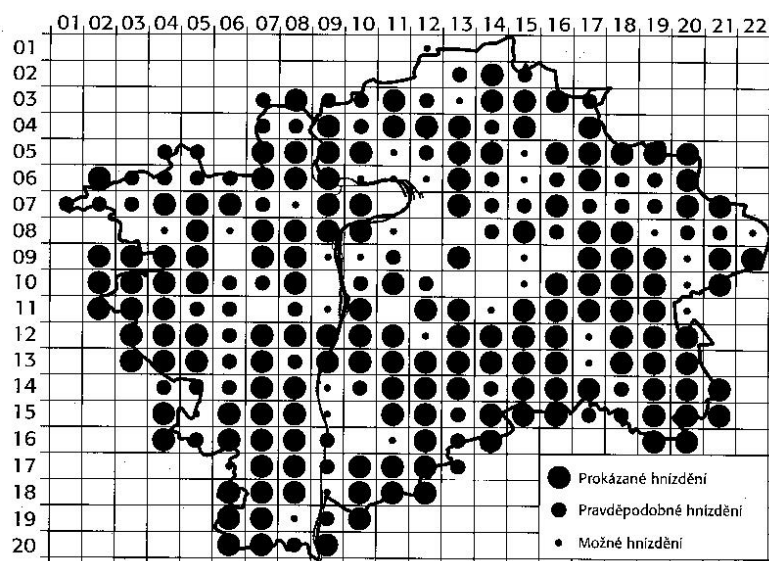


4.1.3 Výskyt v Praze

Je to jeden z nejčastěji vyskytujících se druhů na území Prahy (Obr. 6). Hustota výskytu ve volné přírodě nepřesahuje osídlení ve městech. Většinou neobývá historický střed města. Souvisleji neosídlenou oblast tvoří na východ od centra. Vrabec se snaží ve městech obývat podobné biotopy jako ve volné přírodě. V osídlené zástavbě využívá k hnízdění aleje ovocných stromů, městské parky a stromořadí. Mimořádně vhodnou lokalitu intenzivně využívá, např. vysokých hodnot početnosti dosahuje v lesních plochách (např. Divoká Šárka, Dalejské údolí, Prosecké skály a Hostivařský lesopark), v parcích (např. Královská obora, Císařský ostrov, Kolodějský park

a Zbraslavský park), polích (např. Zličín) nebo v blízkosti vodních toků a sadů. V některých čtvercích je naopak početnost nízká kvůli omezeným hnízdním možnostem. V žádném z monitorovaných kvadrátů nepřesáhl výskyt vrabce polního 35 párů (Fuchs et al. 2002).

Obr. 6. Rozšíření vrabce polního na území Prahy. Možné hnízdění (nejmenší bod) (n = 34, 12,27 %); pravděpodobné hnízdění (střední bod) (n = 62, 22,38 %); prokázané hnízdění (největší bod) (n = 159, 57,40 %); $\Sigma = 255$ (92,05 %) (Fuchs et al. 2002).



4.1.4 Vzhled

Vrabec polní je štíhlejší (Singer 2013) a menší, než vrabec domácí (měří 13,5-14,5 cm). Samec a samice jsou téměř identičtí (Dungel, Hudec 2001). Vrchol hlavy je kaštanově hnědý s nádechem do červeno-fialova. Tváře a límec jsou bílé s nádechem do šeda. Na ušních krovkách je charakteristicky výrazná černá skvrna (Hudec et al. 1983) (Šťastný 2000). Od středu hrdla až po vole je černý. Hřbet je hnědý až rezavý s podélnými černými skvrnami. Kostřec a vrchní krovky na ocasu jsou matně hnědé s nádechem do šeda. Malé krovky jsou rudohnědé, na koncích je bílý proužek. Velké krovky jsou černohnědé s dalšími bílými špičkami tvořící druhý proužek. Nejpřednější letky jsou o něco málo delší než první letky. Rozpětí křídel dosahuje až 22,3 cm. Singulární pera ocasu jsou hnědá se světlejšími okraji. Ocas je o 3 cm delší než křídla. Letky jsou tmavé (Jirsík 1955). Dolní strana je popelavá, po bokách do hněda. Celkové pelichání dospělců je od srpna do října. Nohy jsou hnědé (Jirsík 1955). Mláďata jsou světle hnědá s méně výraznou hlavou. Na krku se vyskytuje drobná skvrna. Po prvním roce jsou rýdovací pera špičatá (Hudec et al. 1983). Vnitřek

zobáku je červený se žlutými koutky (Jirsík 1955). Od druhého roku jsou rýdovací pera oblá a zobák je tmavě šedý. Mláďata zčásti pelichají od července do září (Hudec et al. 1983).

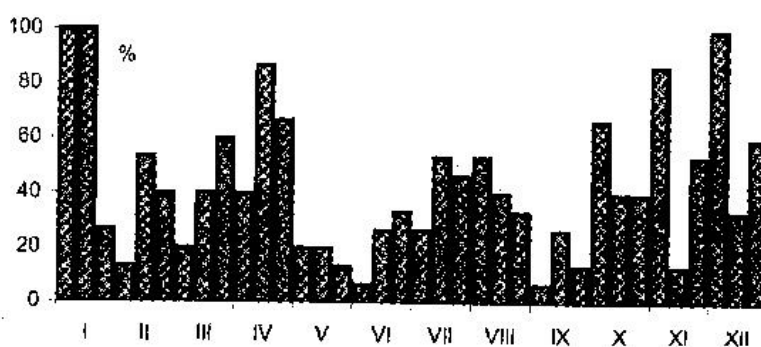
Rozměr křídla u samce je 71,4 mm, u samice 69,4 mm a u mláďat 66,1 mm (Havlín 1976). Ocas měří u samce 55,5 mm, u samice 54,1 mm a 50,6 mm u mláďat. Zobák u samce měří 10,7 mm, u samice 11 mm. Samčí běhák měří 18,2 mm, samičí 16,5 mm. Váha samce dosahuje 23,0 g, samice 23 g, mláďat 21,6 g (Hudec et al. 1983).

Vrabcem polní je značně aktivní, čilý a společenský pták (Singer 2013). Ve voliéře se snáší s ostatními ptáky. Pohybuje se hbitým poskakováním. Stále je v pohybu a pocukává ocasem. Létá velmi prudce, zdánlivě namáhavě, na větší dálky ve vlnovce (Jirsík 1955).

4.1.5 Hlas

Během roku se ozývá různými druhy projevů. Charakteristický dvouslabičný projev zní jako „*tsuvitt*“. V letu se ozývá „*tek tek*“ (Svensson 2012) (Šťastný, Hudec 2011). Samičku jemně vábí „*lip lip*“ nebo „*czzz*“. Před hnízdním obdobím volá jeden druhého jemným „*čip čip*“ (Dungel, Hudec 2001) (Jirsík 1955). Zpěv je v porovnání s vrabcem domácím vyšší a slabší. Nejčastěji se ozývá na jaře, během roku pak hlasové projevy kolísají a ustávají. Na podzim zpívá převážně v ranních hodinách. Na jaře 1 hod. před východem Slunce byla zjištěna menší intenzita hlasových projevů, než 1 hod. po východu Slunce (Obr. 7). Významněji zpívá od března do dubna, poté od července do srpna a na podzim od října do prosince (Šťastný, Hudec 2011).

Obr. 7. Intenzita hlasových projevů vrabce polního během roku (n = 234) (Šťastný, Hudec 2011).



4.1.6 Tah

V oblastech svého výskytu je převážně stálý, výjimkou jsou populace na severu Evropy, které jsou tažné; nejčastější jsou zimní přelety ze severu na jih, velmi ojedinelé obráceně (Šťastný, Hudec 2011). Někteří jedinci se na zimní období stěhují na Balkán a středomořské ostrovy. Jedinec z Velké Británie byl nalezen v západním Německu. Až ¼ jedinců z Belgie se stěhuje do Itálie či Portugalska. Jedinci z Nizozemska přelétají do střední Francie a do západního Německa (Hudec et al. 1983).

Celkově platí, že vrabec polní je v ČR pohyblivější než vrabec domácí. Čeští vrabci jsou převážně stálí, i přesto byli nalezeni až v Chorvatsku nebo severní Itálii. Mezi lety 1934-2002 bylo okroužkováno 36 788 vrabců, zpětně nahlášených bylo pouze 1,17 % a 0,07 % nad 100 km. Zaregistrováni byli i 3 ptáci ze zahraničních centrál. Pohnízdního rozptylu se zúčastnilo 34 % mladých jedinců, kteří byli zpětně nahlášeni. V zimním období se do místa kroužkování vrátilo 24 ptáků (z průměrné vzdálenosti 44 km). Pouze 4 zpětně nahlášení jedinci přilétli z větší vzdálenosti než 100 km. Zaregistrováni byli 3 ptáci z Rakouska, to byl ale pouze krátký přesun z blízkých kroužkovacích centrál poblíž českých hranic. Přelety mají spíše charakter potulek, bez významnější směru letu. Přelety u dospělých jedinců jsou pouze v mimohnízdním období (Šťastný, Hudec 2011).

4.1.7 Prostředí

Vrabec polní se vyskytuje v polnatých krajinách, kde jsou aleje, sady a remízky. Vyhledává také okraje málo rozlehlých lesů, převážně listnatých. Hojně je zastoupen i v okolí řek a potoků (Šťastný, Hudec 2011). Oproti vrabci domácímu není vázán na obytné městské části. Upřednostňuje vesnice, okraje měst a okolí statků (Bezzel 2004, Lang 2013). V zimním období je pozorován velmi často v blízkosti člověka, převážně u hospodářských statků. Přespává v křoviskách, korunách stromů, rákosí, ale i ve svých hnízdech (Šťastný, Drchal 1984, Šťastný, Hudec 2011).

4.1.8 Hnízdění

Hnízdí jednotlivě i pospolitě, v příznivých oblastech s dostatkem dutin nebo budek tvoří i větší kolonie. Páry jsou stálé, jsou však známy případy, že samec má více partnerek. Běžná je i mimopárová kopulace. Mimopárových mláďat ve Švýcarsku

a Španělsku bylo až 9 %. Až ve 24 % hnízd bylo mimopárové mládě. Ve výjimečných případech může tvořit pár s vrabcem domácím (Šťastný, Hudec 2011) (Šťastný, Drchal 1984). Místo hnízda určuje samec. Ten sedá poblíž vybrané dutiny a vábí samičku. Po krátké době dochází k páření, které se zpravidla odehrává ráno opodál hnízda na větvi nebo na střeše, jen výjimečně na zemi. Dvojice se poznává po hlase. Spárené páry upevňují vazby společnými prachovými koupelemi nebo sběrem potravy. Skupinový tok pravděpodobně hraje značnou roli ve stimulaci u ostatních párů a ke snůšce pak dochází v rozmezí několika dnů (Šťastný, Hudec 2011).

Na našem území hnízdí převážně v dutinách starých stromů, ve vyvěšených ptačích budkách, hlinitých stěnách nebo různých štěrbinách. Využívá také velkých hnízd, např. čapích (Šťastný, Drchal 1984) (Formánek 2017) (Dungel, Hudec 2001). Jen ve výjimečných případech staví hnízdo v korunách stromů (Tab. 1). Nejvýše položená vrabčí hnízda byla ve 34 m ve spodině hnízd volavky. Vrabci staví svá hnízda i pod úrovní terénu ve studnách (Šťastný, Hudec 2011).

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

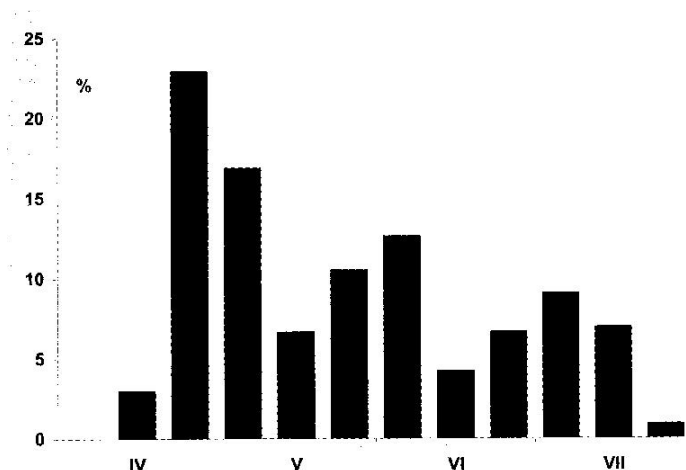
| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|---|---|----|---|---|---|---|----|----|----|-----------------|
| Výška v m | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 22 | 30 | 34 | $\bar{x} = 6,1$ |
| Počet případů | 1 | 15 | 8 | 5 | 18 | 8 | 2 | 2 | - | 5 | 2 | | $n = 67$ |

Hnízdo je složeno z velkého množství materiálu. Samec i samice ho staví společně ze suché trávy, jehličí, listů, větviček, kořínků a mechu. Hnízdní jamka je vystlána především peřím a jemným rostlinným materiálem. Stavba hnízda začne začátkem března a trvá až 3 týdny. Průměr hnízda je až 13 cm, výška může dosáhnout až 20 cm (Šťastný, Hudec 2011).

Vrabc polní zabírá budky častěji než vrabc domácí (Zasadil 2001). Budku obsazuje již na podzim nebo časně z jara. Plní ji hnízdním materiálem a zabraňuje tak obsazení budky jinými druhy. Tím připravuje sýkory koňadry (*Parus major*), sýkory modřinky (*Cyanistes caeruleus*) a lejsky bělokrké (*Ficedula albicollis*) o hnízdní možnosti (Balát 1974). Mnohdy také vyhání tyto druhy z jejich dutin (Jirsík 1955).

Období hnízdění v ČR trvá od dubna do července (Obr. 8). Kratší doba hnízdění a pozdější snášení vajec nastává ve vyšších nadmořských polohách. Na jižní Moravě však v některých případech snášení započalo až o 1 měsíc déle (Balát 1971). Po predaci vajec nebo mláďat dochází pravidelně k náhradní snůšce. V nižších polohách více jak 50 % párů snáší 3krát do roka. (Šťastný, Hudec 2011).

Obr. 8. Období hnízdění vrabce polního v ČR a SR (Šťastný, Hudec 2011).



Samice snáší 4-6 vajec (průměrná snůška obsahuje 4,67 vajec). Hnízda obsahující více jak 7 vajec jsou od 2 samic (Tab. 2) (Šťastný, Hudec 2011). Nejvíce vajec bývá ve 2. snůšce, nejméně ve 3. snůšce. Vejce měří 19,1 x 14,2 mm a je vejčité (Mlíkovský 2003). Hmotnost vejce je 2,04 g. Základní zbarvení je bílé až lehce nazeleňalé, to ovšem překrývají silně hnědé skvrny, které přibývají k tupému pólu vejce. Hmotnost se zvyšuje s pořadím, ve kterém jsou vejce snášena a ovlivňuje tak následné predispozice mláděte k přežití. Poslední snesené vejce bývá někdy nejméně pigmentované (Černý 1980) (Šťastný, Hudec 2011) (Poláček et al. 2017). Skořápka je hladká a víceméně lesklá. Samice snáší vejce denně, převážně brzy ráno. S inkubací jedinci začínají od snesení posledního nebo předposledního vejce a trvá 12-13 (11-14) dní. Při inkubaci během dne se střídají oba rodiče, v noci inkubuje výhradně samice. V chladném počasí často intenzivně inkubuje samec (Šťastný, Hudec 2011).

Tab. 2. Počet vajec na celkový počet příletů (n = 892) (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 | $n = 892$ |

V rozmezí 1-2 dní se líhnou mláďata. Nejmladší vylíhnuté mládě často brzy hyne. Mláďata z prvního hnízdního období vykazují lepší tělesné rozměry než ze druhého hnízdění (Folk, Pellantová 1985). Intenzivně krmí samec i samice. V prvních dnech po vylíhnutí dospělci trus požírají, poté ho vynášejí z hnízda. Po 14-16 dnech mláďata opouštějí hnízdo (Šťastný, Hudec 2011) (Mlíkovský 2003). Dalších 8-10 dní mimo hnízdo jsou stále rodiči krmena. Po 10 dnech od vyvedení se shlukují do hejn s ostatními mladými ptáky, později se k nim připojují i dospělí jedinci. Hejna tvoří

i s pěnkavami a strnady. Od začátku září dochází u vrabců polních k podzimnímu toku, začínají se tvořit páry a ptáci začínají stavět hnízda (Šťastný, Hudec 2011). Pohlavní dospělosti dosahují ve 2. roce života (Balát 1976).

Na jižní Moravě se věnoval intenzivně hnízdní biologii vrabce polního Balát (1971, 1975, 1976). V listnatých lesích tam byly budky k hnízdění využity častěji než v borových lesích, ale počet snesených vajec byl nižší. Během inkubace činily ztráty 20,72 %, v období krmení 27,75 %. Celková úspěšnost byla 57,28 %. Ztráty jsou z důvodu úhynu mláďat, neoplozených vajec a působení predátorů. Přímé ztráty vajec způsobily predátoři: strakapoud velký (*Dendrocopos major*), kuna lesní (*Martes martes*), veverka obecná (*Sciurus vulgaris*) a čmeláci (*Bombus*). Procento zkažených a neoplozených vajec bylo v uvedené oblasti stálé (cca 9 %) (Balát, Toušková 1972). Zkoumána byla i věková struktura populace (mláďata n = 3 322; dospělci n = 260). Jednoročních bylo (61,54 %), dvouletých (28,85 %), tříletých (7,69 %) a čtyřletých (1,92 %). Pěti a víceletí ptáci nebyli zjištěni.

4.1.9 Potrava

Převažuje rostlinná složka potravy, částečně konzumuje i živočišnou. V porovnání s vrabcem domácím živočišné komponenty konzumuje o něco více. Převažují semena trav a plodin (až 39,3 % jedinců) (Šťastný, Hudec 2011). Nejraději z plodin má pšenici, proso, ječmen a oves (Klůz 1947). Z trav ptačí rdesno (*Polygonum aviculare*), čekanku obecnou (*Cichorium intybus*) a jitrocele (*Plantago*) (Jirsík 1955). Požírá také zbytky z kuchyní, semena ze šišek, pupeny a zelené části rostlin. Potravu sbírá na zemi, v zimním období hledá potravu na strništích nebo létá na krmítka (Šťastný, Hudec 2011, Bezzel 2004, Lang 2013).

V Bratislavě (1978-80) v mimohnízdni sezóně u dospělců převažovaly rostlinné složky, konzumovali především: laskavec ocasatý (*Amaranthus retroflexus*), ježatku kuří nohu (*Echinochloa crus-galli*) a merlík bílý (*Chenopodium album*). V hnízdní sezóně dominovala živočišná potravina: píďalkovití (*Geometridae*), larvy rodu slunéčkovití (*Coccinellidae*) a nosatcovití (*Curculionidae*) (Křištin 1984).

Během hnízdění převažuje právě živočišná potravina. Hmyz loví na rostlinách, ale i v letu (Zámečník 2015, Šťastný, Hudec 2011). Folk a Pellantová (1985) sledovali potravu mláďat v lesoparku v Brně (1972-73) s následujícím výsledkem: procentuální poměr doručené živočišné potravy v prvním, druhém a třetím hnízdění v roce 1972

byl 100 : 66,7 : 95,2, v roce 1973 90,2 : 89,5 : 90,9. Nejčastější složkou byli brouci (*Coleoptera*), motýli (*Lepidoptera*) a dvoukřídlí (*Diptera*). Rostlinné zastoupení bylo 33 % (1972) a 28 % (1973) (Tab. 3).

Tab. 3. Složení potravy mláďat vrabce polního v závislosti na hnízdním období. První řádek znázorňuje rostlinné složky, druhý řádek živočišné složky a poslední řádek smíšenou potravu (Folk, Pellantová 1985).

| Rok | 1972 | | | | | | 1973 | | | | | |
|-------------------|------|------|----|------|-----|------|------|------|----|------|-----|------|
| | I | | II | | III | | I | | II | | III | |
| Doba hnízdění | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Rostlinná potrava | 0 | 0 | 10 | 33,3 | 2 | 4,8 | 5 | 9,8 | 4 | 10,5 | 3 | 9,1 |
| Živočišná potrava | 22 | 61,1 | 14 | 46,7 | 27 | 65,9 | 38 | 74,5 | 26 | 68,4 | 23 | 69,7 |
| Smíšená potrava | 14 | 38,9 | 6 | 20 | 12 | 29,3 | 8 | 15,7 | 8 | 21,1 | 7 | 21,2 |

Také Kříštín (1988) zjistil na Žitném ostrově na Slovensku, že během hnízdění (1982-84) byla dominantní živočišná potrava a rostlinná byla pouze doplňkem. Převládali housenky čeledi píďalkovití (*Geometridae*), můrovití (*Noctuidae*), obalečovití (*Tortricidae*); larvy čeledi slunéčkovití (*Coccinellidae*), nosatcovití (*Curculionidae*), puklicovití (*Coccidae*) a obalečovití (*Tortricidae*).

Svým způsobem jsou zajímavé i škody způsobené na obilí vrabcem domácím a vrabcem polním, které se kdysi (1972-73) každoročně šplhaly k bilionům Kč. Největších škod bylo dosaženo v okolí vesnic, na okrajích polí a malých farem, kde bylo poškozeno až 12,5 % výtěžku. K největšímu poškození docházelo při zrání obilovin, nejvíce byla znehodnocena pšenice a ječmen. Konečné poškození bylo však dvojnásobné kvůli poškození stonků. V roce 1973 byla škoda vyčíslena za 1,5 měsíce, v roce 1972 za 2 měsíce (Havlín 1974).

5. MATERIÁL A METODIKA

5.1 LOKALIZACE HNÍZDA

Podkladem pro tuto bakalářskou práci byly videozáznamy z hnízdění vrabce polního. Monitorováno bylo jedno hnízdo, které se nacházelo v Dendrologické zahradě v Praze Průhonicích (50°6'7.772"N, 14°56'17.647"E) ve vyvěšené ptačí budce. Budka byla umístěna na buku ve výšce 6 metrů. Umístění bylo poblíž budovy. Hlavním biotopem byly záhony, keře a stromy. Zastoupení zeleně bylo 60 %. V lokalitě byl zvýšený pohyb lidí a vozidel (umístění poblíž dálnice).

5.2 SBĚR DAT

Vybrané hnízdo bylo lokalizováno v tzv. chytré ptačí budce (Obr. 9), která umožňovala kontinuální monitorování aktivit vrabce během hnízdění. Hnízdo bylo monitorováno v rámci projektu Ptáci Online realizovaného Fakultou životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze (Zárybnická et al. 2017).

Obr. 9. Chytrá ptačí budka (Zárybnická 2018).

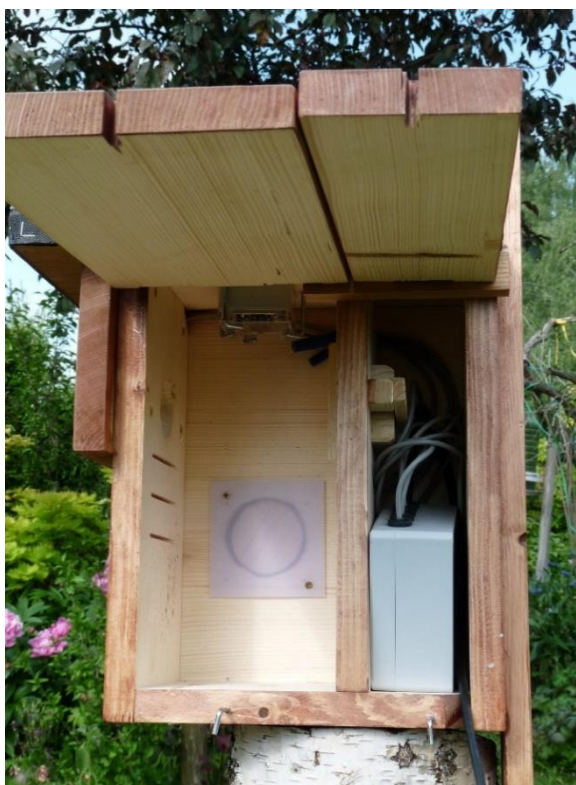


Každá chytrá ptačí budka obsahovala kameru s nočním přísvitem pro monitorování ptačí aktivity v budce, řídicí jednotku (kterou byl počítač) (Příloha 3) pro ukládání všech datových i obrazových informací, infračervenou světelnou bránu umístěnou ve vletovém otvoru budky, sloužící k detekci přilétajícího či odlétajícího jedince, mikrofon zaznamenávající zvuk v průběhu videozáznamu, teplotní čidlo zapisující teplotu uvnitř a vně budky a světelné čidlo zapisující světelnou intenzitu vně budky (Obr. 10) (Zárybnická et al. 2016, 2017).

Po každém přerušení infračerveného světelného paprsku se spustilo video v délce 30 sekund, které zaznamenávalo aktivitu v budce. Tyto krátké videozáznamy byly předmětem analyzování a hodnocení dat o hnízdní biologii vrabce polního. Napájení a přenos dat zajišťoval ethernetový kabel (PoE) propojující řídicí jednotku budky s ethernetovou zásuvkou a zdrojem elektřiny (Zárybnická et al. 2017).

Řídicím centrem budky byla integrovaná řídicí jednotka v plastovém boxu o velikosti 100 x 100 x 50 mm. Box byl oddělen od hnízdního prostoru v zadní části budky. Proti vlhkosti byl chráněn plastovými průchodkami obalujícími kabely a byl uzavřen 4 šrouby (Zárybnická 2016).

Obr. 10. Způsob usazení kamery, mikrofonu a čidla. Řídicí jednotka je umístěna v zadní části budky (Zárybnická 2018).



V budce byla umístěna kamera, která byla upevněna šroubovacími háky ke stropu tak, aby objektiv směřoval na hnízdo (Příloha 1). V prostoru budky byl umístěn mikrofon a čidlo pro měření teploty (Příloha 2). Doba záznamu byla 30 sekund. Kamera snímala barevně. Do předem vyvrtaného otvoru bylo umístěno čidlo pro snímání okolní venkovní teploty a intenzity světla.

Nahrané záznamy se ukládaly na SD kartu uloženou v integrované řídicí jednotce. Kamera nevysílala online.

Každý záznam byl uložen do speciální složky pojmenované zkratkou složenou z roku, měsíce, dne a časového údaje začátku záznamu (např. 20160429_122412_711). Záznamy za celý den byly umístěny ve složce „data“. Ta se nacházela ve složce označené zkratkou roku, měsíce a dne (např. 20160429_220001).

5.2.1 Období sběru dat

Souhrnné informace o hnízdění vrabce polního (Tab. 4). V budce byla umístěna jedna kamera, která monitorovala 16 a 18 hodin denně.

Tab. 4. Souhrnné údaje o hnízdění vrabce polního v Praze Průhonících.

| | |
|------------------------------------------|---------------------|
| číslo řídicí jednotky | 134574 |
| doba hnízdění | 15. 4. - 7. 6. 2016 |
| lokace budky | Praha Průhonice |
| počet kamer | 1 |
| monitorovaný druh | vrabec polní |
| počet zaznamenaných dnů | 54 |
| doba nahrávání | 30 sekund |
| počet monitorovaných hodin za den | 16 a 18 |
| celkový počet záznamů | 7 922 |

5.2.2 Metoda získávání dat

Data byla hodnocena ručně do předem definované tabulky Excel. Tabulka byla rozdělena na 5 částí, kde každá část se zabývala určitou skupinou charakteristik záznamu. Pro popis videa byly používány hodnoty 0 (ne) a 1 (ano). Podrobnější stupnice byla používána pro žadonění mláďat a hodnocení kvality záznamu (od 1 do 3).

5.2.3 Údaje o záznamu

V této části jsou zaznamenávány údaje o identifikačním čísle řídicí jednotky a druhu hnízdícího pěvce. V dalších krocích jsou přepsané hodnoty z textového dokumentu (např. 20160429_122412_711_data), který byl připojen ke každému videu. Textový dokument obsahuje den, měsíc, rok, hodinu, minutu, sekundu začátku videa a teplotu uvnitř budky, teplotu mimo budku a světelné podmínky záznamu (index intenzity světla) (Příloha 5).

5.2.4 Hodnocení chování prvního jedince

Označení „první jedinec“ je takový jedinec, který byl zaznamenán jako první při spuštění záznamu, tj. spustil pohybové čidlo.

Zde bylo vyhodnocováno chování jedince během nahrávání záznamu. Tedy, zda byl v budce přítomen jedinec v okamžiku spuštění videa, dále zda se jednalo o aktivitu „přilet“, anebo „odlet“. Zaznamenáván byl také tzv. „timeout“, při kterém dospělec odlétne a poté znovu přilétne během jednoho záznamu. Dále se hodnotilo, zda jedinec přilétl s potravou nebo s hnízdním materiálem a popsání druhu potravy nebo hnízdního materiálu. Dále rovnání materiálu v hnízdě, přikrytí snůšky, skrytí pod hnízdo a zdali nebylo možno determinovat chování. Zjišťováno bylo také, zda během záznamu probíhala inkubace, rovnání vajec, krmení mláďat, krmivé chování bez potravy, jestli došlo během krmení k sebrání potravy mláděti a předání jinému, odnos trusu nebo jeho spolknutí dospělcem či zpěv (hlas) dospělého jedince v budce, v otvoru budky nebo mimo ni (Příloha 6).

5.2.5 Hodnocení chování druhého jedince

Označení „druhý jedinec“ je takový jedinec, který byl zaznamenán jako druhý během již spuštěného záznamu.

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

5.2.6 Interakce mezi dospělci

Předposlední skupinou vyhodnocovaných charakteristik jsou interakce mezi jedinci, tj. vyhodnocení chování v době, kdy byli v budce přítomni oba dospělci. Hodnocena byla intenzita žadonění mláďat během předávání potravy ve stupnici od 1 (nejvyšší intenzita žadonění) do 3 (nejnižší intenzita žadonění). Hodnota intenzity žadonění byla závislá na subjektivním posudku hodnotitele. Dále je zde možné zaznamenat komunikaci mezi dospělci bez předání potravy, s předáním potravy nebo materiálu, a zda k předání proběhlo ve vletovém otvoru nebo uvnitř budky (Příloha 7).

5.2.7 Ostatní hodnocení

Do poslední skupiny vyhodnocovaných charakteristik patří počet vajec v hnízdě a počet mláďat v hnízdě. Poté nutnost determinace přinesené potravy, kvalita nahraného videa, která je hodnocená subjektivně na stupnici od 1 (nejlepší kvalita, zajímavé chování, doporučené video pro další účely a zpracování) do 3 (nejhorší kvalita, špatně čitelné nebo nečitelné video) a vhodnost videa pro propagační účely. Jako poslední kolonky jsou poznámka k chování (nezvyklé nebo zajímavé chování) a poznámka k záznamu. Ty sloužily pro uvádění informací nehodnotitelných předchozími klasifikacemi (Příloha 8).

5.3 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Byla testována závislost první a poslední denní aktivity na východu a západu Slunce. Výpočet byl proveden pomocí programu STATISTICA 10, který umožňuje statistické analyzování dat. Data mají normální rozdělení, proto byla použita k výpočtu lineární regrese.

Do statistického zpracování byla zahrnuta data o dni hníždění, první denní aktivitě (příletu / odletu) vrabce polního, východu a západu Slunce.

6. VÝSLEDKY

6.1 VRABEC POLNÍ – ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA 134574

Hnízdění probíhalo v období od 15. 4. do 7. 6. 2016, tedy 38 dní před vylíhnutím mláďat a 16 dní výchovy mláďat. Inkubace trvala 15 dní. Samice snesla 7 vajec, z nich se vylíhla 2 mláďata. První mládě se vylíhlo 23. 5. 2016. Obě mláďata byla vyvedena 7. 6. 2016. Do konce monitorování zůstala v budce min. 2 nevylíhnutá vejce.

První den monitorování byl pouze jeden záznam. První vejce (min. 4) byla zpozorována 8. 5. 2016, tj. 24. den monitorování hnízdění. Největší počet 7 vajec byl zpozorován 14. a 15. 5. 2016. Naopak nejnižší počet zaznamenaných vajec byl od 5. 6. do 7. 6. a to v počtu min. 2. Nevylíhnutá vejce zůstala do konce záznamů v hnízdě a dospělci je pravděpodobně zahrabávali hluboko do hnízda (nevynesli je z hnízda ven).

První mládě se vylíhlo 23. 5. 2016 (nebylo to ovšem jasně zřejmé, mohlo se vylíhnout již o den dříve). 22. 5. 2016 bylo zpozorováno neobvyklé chování rodičů (zvýšená komunikace mezi dospělci a vyšší aktivita příletů do budky). Druhé mládě se vylíhlo 24. 5. 2016. Mláďata opustila budku ve stejný den, tj. 7. 6. 2016.

V budce nebylo zaznamenáno celé hnízdění (od poloviny dne 18. 4. do 25. 4. 2016). V těchto dnech znemožnilo monitorování nadměrné množství hnízdního materiálu, které zakrylo objektiv kamery. 25. 4. byl hnízdní materiál manuálně odstraněn.

Během hnízdění byly zaznamenány odlišnosti časového období monitorování. Kamera zaznamenávala 16 hodin (od 15. - 18. 4.) a 18 hodin (26. 4. - 7. 6.). Vyhodnocené záznamy se lišily reálným časovým obdobím monitorování. Videozáznamy chybí z důvodu zahlcení SD karty daty v integrované řídicí jednotce.

Níže jsou zapsána základní data zjištěná v hnízdě vrabce polního v dendrologické zahradě v Praze Průhonicích:

- Celková doba monitorování: 15. 4. – 7. 6. 2016
- Doba před vylíhnutím mláďat: 38 dnů
- Doba inkubace: 15 dnů
- Doba výchovy mláďat: 16 dnů
- Počet vajec: 7

- Počet vylíhnutých mláďat: 2
- Počet vyvedených mláďat: 2
- Počet kořistí během výchovy mláďat: průměrný počet 120,43 kořistí/den (SD = 80,58)
- Počet příletů během hnízdění: průměrný počet 173,70 příletů/den (SD = 101,11)
- Počet odletů během hnízdění: průměrný počet 106,72 odletů/den (SD = 81,14)
- Počet příletů během výchovy mláďat: průměrný počet 229,87 příletů/den (SD = 98,74)
- Počet odletů s trusem během výchovy mláďat: průměrný počet 12,75 odletů/den (SD = 9)
- Počet požrání trusu během výchovy mláďat: průměrný počet 0,06 požrání trusu (SD = 0,25)
- Počet příletů s hnízdícím materiálem během hnízdění: průměrný počet 120,43 příletů/den (SD = 80,58)

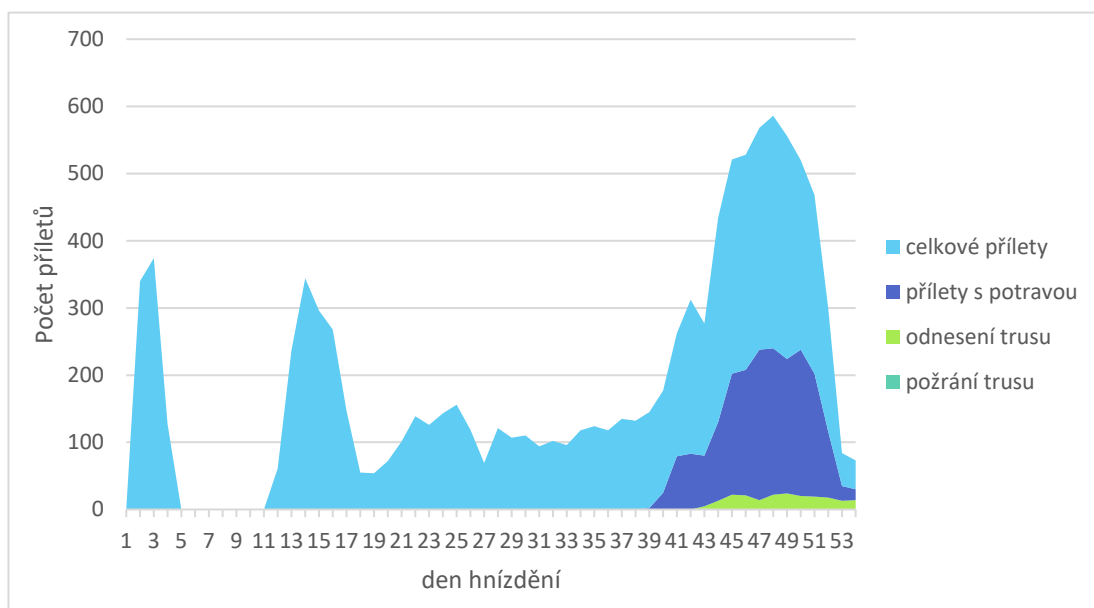
6.1.1 Aktivita během hnízdění

Navzdory tomu, že kamera snímala barevně, byly záznamy špatně čitelné. To zapříčinilo nadměrné množství hnízdního materiálu v budce a následné překrytí objektivu kamery. Samce a samici proto nebylo možné od sebe rozlišit. Dalším důvodem je jejich téměř totožný vzhled. Od poloviny čtvrtého dne do jedenáctého dne monitorování hnízdění nebylo možné záznamy hodnotit z důvodu zakrytí objektivu kamery hnízdícím materiálem. Z tohoto důvodu musel být 12. den hnízdění nadbytečný hnízdící materiál z budky manuálně odstraněn. Z toho je zřejmé, že mnoho záznamů předtím bylo špatné kvality (označení 3; 19,28 %; n = 1 528). V této době, kdy byla budka vyčištěna (12. a 13. den hnízdění) dospělci několikrát významně klovali do dna prázdné budky. Během několika dní dospělci budku opět vyplnili hnízdícím materiálem.

V průběhu 54 monitorovaných dní bylo pořízeno celkem 7 922 videozáznamů. Bylo zaznamenáno celkem 8 164 příletů rodičů, z toho bylo 1 960 (24,01 %) s kořistí a 2 085 (25,54 %) s hnízdícím materiálem. Odletů bylo zaznamenáno 5 016. Ptáci vykonali 4 486 příletů před vylíhnutím mláďat (průměrně za den 144,70; SD = 90,82) a 3 678 příletů během výchovy mláďat (průměrně za den 229,87; SD = 98,74) (Obr.

11). Průměrný počet přiletů za den byl tedy zintenzivněn po vylíhnutí mláďat. Průměrně ptáci vykonali 120,43 (SD = 80,58) přiletů za den s kořistí během výchovy mláďat. Dospělci celkem odnesli trus 204krát a jednou požrali.

Obr. 11. Celkový počet přiletů / s potravou / odletů s trusem / požrání trusu. Data jsou vztažena od prvního do posledního dne hnízdění. První mládě se vylíhlo 39. den monitorování. Poté se inkubace změnila na výchovu mláďat.



6.1.2 Závislost první denní aktivity na východu Slunce

Byla použita funkce Multiple Regression Results (Tab. 5).

Tab. 5. Výpočet testu závislosti první denní aktivity na východu Slunce. Byla použita lineární regrese v programu Statistica 10.

| Multiple Regression Results | | |
|------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| Dependent: prvni 188.8319 | Multiple R = .90056787 | F = |
| | R2= .81102249 | df = 1,44 |
| No. of cases: 46 | adjusted R2= .80672755 | p = .000000 |
| | Standard error of estimate: .322196561 | |
| Intercept: -3.037523054 | Std.Error: .6257568 | t(44) = -4.854 p = .0000 |
| vychod b* = .901 | | |

Z výsledků je zřetelné, že první denní aktivita vrabce polního signifikantně korelovala s východem Slunce.

6.1.3 Závislost poslední denní aktivity na západu Slunce

Byla použita funkce Multiple Regression Results (Tab. 6).

Tab. 6. Výpočet testu závislosti poslední denní aktivity na západu Slunce. Byla použita lineární regrese v programu Statistica 10.

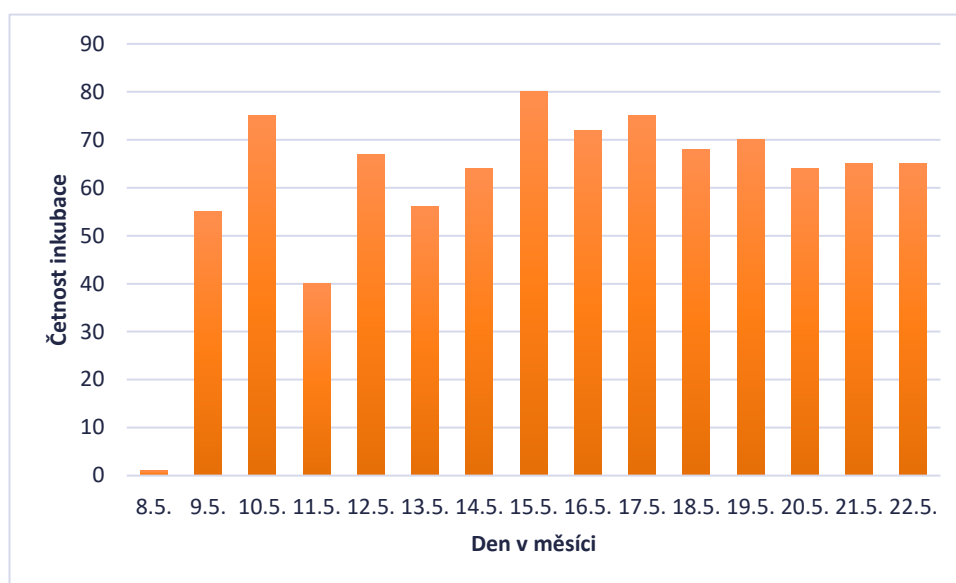
| Multiple Regression Results | | |
|-----------------------------|----------------------------------------|---------------------|
| Dependent: zapad | Multiple R = .69995559 | F = 40.34290 |
| | R2= .48993782 | df = 1,42 |
| No. of cases: 44 | adjusted R2= .47779349 | p = |
| .000000 | | |
| | Standard error of estimate: .231656715 | |
| Intercept: 17.728509843 | Std.Error: .3063069 | t(42) = 57.878 p = |
| 0.0000 | | |
| posledni b*=-.700 | | |

Z výsledků je zřetelné, že poslední denní aktivita vrabce polního signifikantně korelovala se západem Slunce.

6.2 INKUBACE

Hnízdo bylo monitorováno 23 dní před snesením prvních vajec (od 15. 4. do 7. 5.). Období monitorování hnízda do narození prvního mláděte trvalo 38 dní (od 15. 4. do 22. 5.). Inkubace trvala 15 dní, poté se narodilo první mládě a započala výchova mláďat. Již jeden den před narozením 1. mláděte bylo zpozorováno neobvyklé chování rodičů (zvýšená intenzita přiletů i komunikace mezi dospělci), z toho je možné usuzovat narození prvního mláděte o den dříve. Nebylo možné rozlišit, který z jedinců inkuboval. Zaznamenaná inkubace byla ve 1 213 případech (Obr. 12). Vlastní inkubace vajec nebyla přesně zřejmá z důvodu nadměrného množství hnízdního materiálu v budce. Často bylo zpozorováno hrabání v hnízdě a urovnávání hnízdního materiálu.

Obr. 12. Zahřívání vajec rodiči během období inkubace.

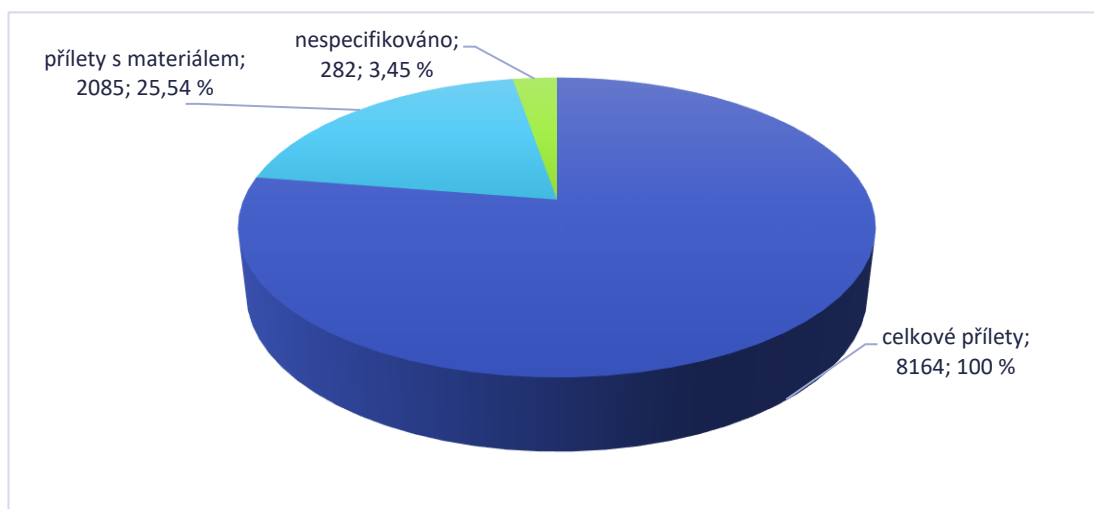


Průměrná teplota uvnitř budky byla 20,22 °C (min. 2,75 °C; max. 30,75 °C) a venkovní průměrná teplota byla 19,59 °C (min. 3,00 °C; max. 31,50 °C).

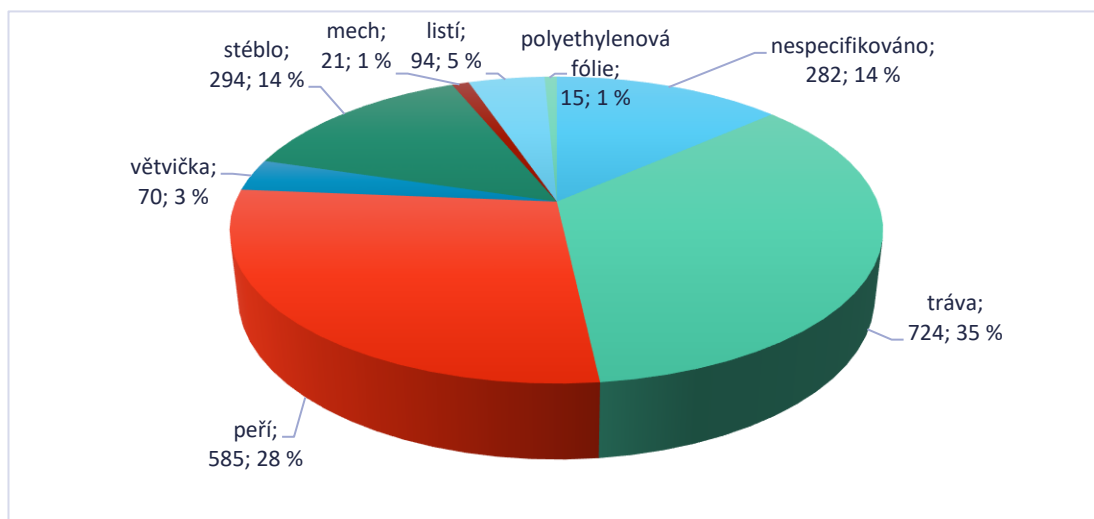
6.3 STRUKTURA HNÍZDNÍHO MATERIÁLU

V průběhu hnízdění bylo zaznamenáno 2 085 přiletů dospělců s hnízdním materiálem do hnízda (Obr. 13). Z tohoto množství se podařilo determinovat 86,47 % (n = 1 803). Nemožnost determinace hnízdního materiálu byla v 282 případech (n = 13,52 %). Nejčastěji byla zastoupena suchá tráva (34,72 %, n = 724). Následovalo peří (28,05 %, n = 585), suchá stébla trav (14,10 %, n = 294), suché listí (4,50 %, n = 94) a větvičky (3,35 %, n = 70). Nejméně zastoupen byl mech (1 %, n = 21) a malé kusy polyethylenové fólie (0,71 %, n = 15) (Obr. 14).

Obr. 13. Počet příletů s hnízdním materiálem a nespecifikovaným materiálem. Zná-
zorněno z celkového množství příletů.



Obr. 14. Struktura hnízdního materiálu vrabce polního.

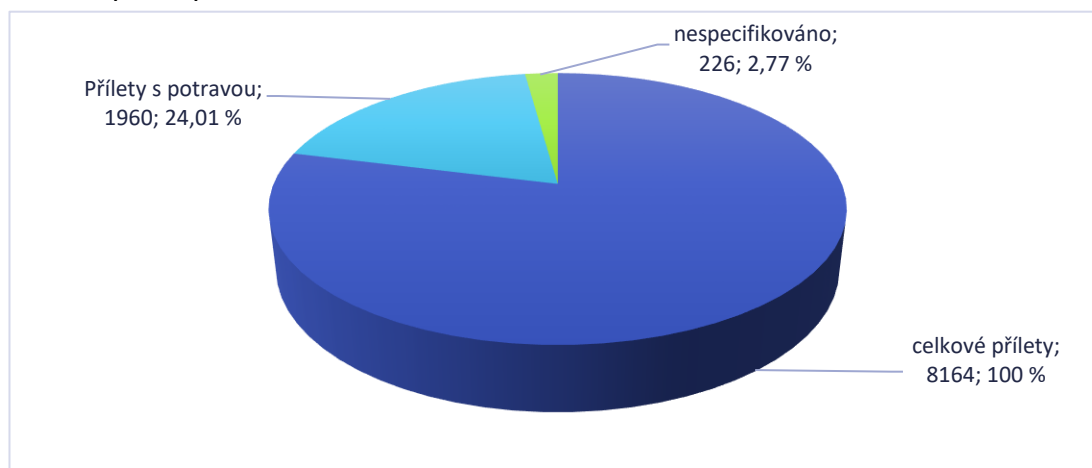


6.4 STRUKTURA POTRAVY

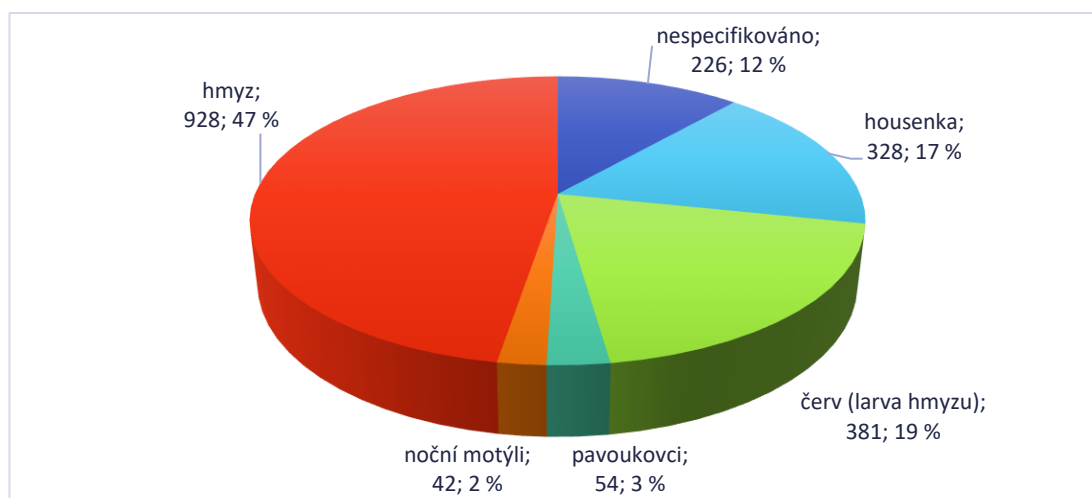
V průběhu hnízdění bylo zaznamenáno 1 960 příletů dospělců s potravou do hnízda (Obr. 15). Z tohoto množství se podařilo determinovat 88,46 % (n = 1 734 kořistí). Nejčastěji byl zastoupen hmyz z podtřídy křídelatí (*Pterygota*) (47,34 %, n = 928). Také byl zastoupen řád rovnokřídlí (*Orthoptera*) a blanokřídlí (*Hymenoptera*) s podřádem štíhloпасí (*Apocrita*). Následovaly larvy (19,43 %, n = 381) a housenky (16,73 %, n = 328) podtřídy křídelatí (*Pterygota*). Okrajově byla zastoupena třída pavoukovci (*Arachnida*) (2,75 %, n = 54) s řádem pavouci (*Araneida*). Nejméně zastou-

pen byl řád můrovití (*Noctuoidea*) (2,14 %, n = 42). Výjimečně byli zaznamenáni zástupci řádu brouci (*Coleoptera*) s podřádem slunéčkovití (*Coccinellidae*) (Obr. 16). Nemožnost determinace potravy byla ve 226 případech (11,53 %).

Obr. 15. Počet nspecifikované potravy a počet přiletů s potravou. Znázorněno z celkového počtu přiletů.



Obr. 16. Struktura doručené potravy mláďatům.



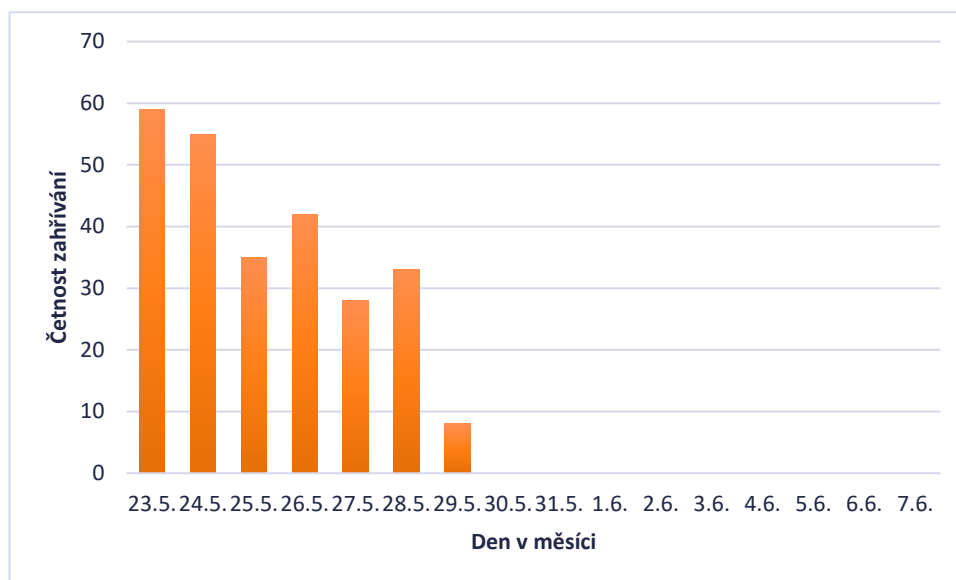
6.5 POZOROVÁNÍ HNÍZDNÍHO CHOVÁNÍ

Během hnízdění nebylo zaznamenáno předávání hnízdního materiálu a potravy mezi dospělci. Každý dospělec přinášel potravu nebo hnízdní materiál zvlášť. Často byl zaznamenán tzv. „timeout“, při kterém stejný dospělec odlétne a poté znovu přilétne během jednoho záznamu (n = 37).

Vždy, když byli v budce oba jedinci, komunikovali mezi sebou. Občas byl zaregistrován neobvykle hlasitý zpěv jedince (uvnitř, v otvoru, i mimo budku).

Kořist mláďatům doručovali oba jedinci. Během výchovy bylo zaznamenáno zahřívání mláďat 205krát. Také po vylíhnutí rodiče zahřívají mláďata a to nejvíce 1. a 2. den. Po sedmém dni od vylíhnutí již rodiče nezahřívají (Obr. 17).

Obr. 17. Zahřívání mláďat během výchovy (tj. od narození prvního mláďete).



Pokud dospělec přilétl s potravou a mláďata spala, hlasovým projevem je probudil. Méně častým jevem bylo doručování více druhů potravy najednou. Tu pak dospělec rozdělil mezi obě mláďata (Obr. 18).

Poslední vejce zůstala v hnízdě i po 16 dnech od vylíhnutí ostatních. Mláďata se nesnažila vejce z hnízda odstranit. Od 45. dne do posledního dne hnízdění bylo zpozorováno „vrtošivé“ chování dospělého (n = 32). To se vyznačovalo hrabáním do dna hnízda. Bylo patrné, že tím se dospělý jedinec snažil nevylíhnutá vejce zahrabat.

Z celkových záznamů v 473 (5,97 %) případech nikdo do budky nepřilétl. Čidlo ve vletovém otvoru zaktivovalo pohyb dospělého jedince, který učinil rychlý odlet ven z budky po inkubaci. Často dospělec nepřilétl dovnitř budky, pouze seděl v otvoru (Obr. 19) a tím spustil čidlo. Také mláďata spouštěla čidlo přílišným pohybem uvnitř budky (Obr. 20). Toto chování bylo prvně zpozorováno 4 dny před odletem z hnízda ven.

Velmi ojedinělý případ nastal, když jeden dospělec zahřívá mláďata a druhý přilétl s potravou. V okamžiku přiletu jedince do budky začal inkubující jedinec druhého vyhánět silným hlasovým projevem. Po neutichajícím hlasitým projevem druhý jedinec i s potravou odlétl zpět ven z budky.

Neobvyklé bylo i klapání zobákem bez zpěvu. Tak jeden jedinec reagoval na druhého po nakrmení mláďat. Při výskytu obou rodičů v budce docházelo k hlasité komunikaci. Bylo zpozorováno, že při zahřívání mláďat jeden jedinec vyhání z budky druhého. Výjimečně to doprovázelo i klovnutí inkubujícího jedince do druhého jedince. Zřídka došlo i ke klovnutí mláďat mezi sebou (ve 13. dni od narození). To zapříčinil boj o doručenou potravu (Obr. 21).

Obr. 18. Doručení více druhů kořistí najednou.



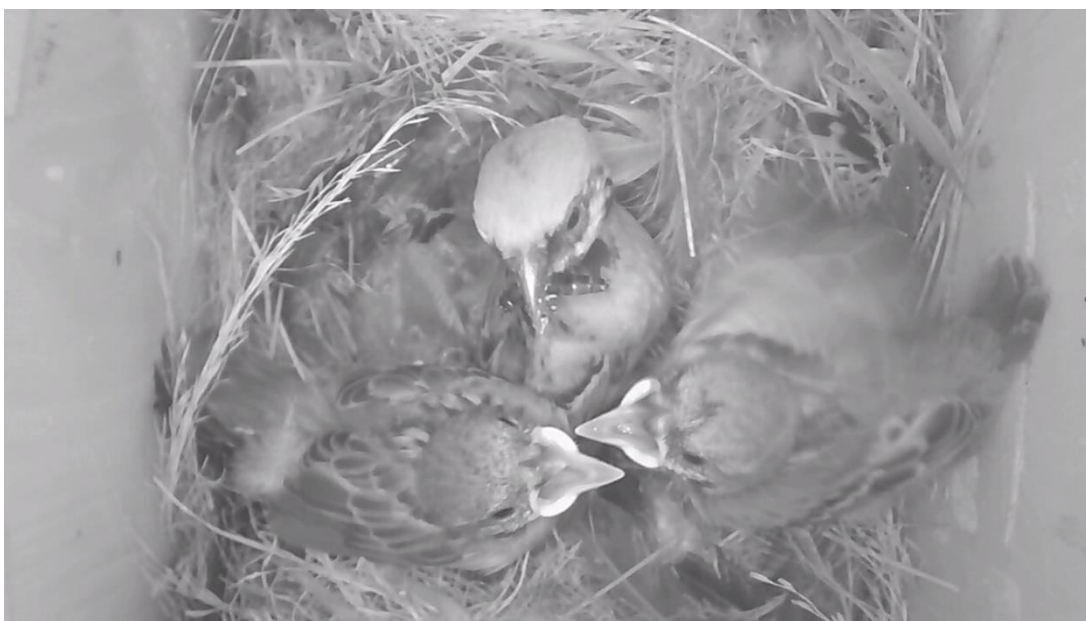
Obr. 19. Dospělec sedící v otvoru budky (spouštění pohybového čidla).



Obr. 20. Spuštění čidla přílišným pohybem mláďat uvnitř budky.



Obr. 21. Spor mezi mláďaty během krmení.



7. DISKUSE

Provedený výzkum hnízdního chování poodhalil mnoho zajímavých informací. Podařilo se zachytit zajímavé etologické poznatky a zpracovat hnízdní data o vrabci polním. Hlavními cíli práce bylo vyhodnotit reprodukční úspěšnost, inkubaci a výchovu mláďat. Vyhodnoceno bylo téměř 8 tisíc záznamů z monitorování. Nejčastěji se jednalo o přílety s hnízdním materiálem, potravou, inkubaci mláďat a odlety s trusem. Při zpracování dat nebylo možné od sebe samce a samici odlišit. Hlavním důvodem je téměř identický vzhled obou jedinců (Dungel, Hudec 2001), Havlín (1975) zjistil větší rozdíly mezi samcem a samicí během různého sezónního období (např. nejmenší délka křídel byla během hnízdění). Dalším důvodem neschopnosti odlišit pohlaví dospělců bylo i velké množství nekvalitních záznamů z monitorování.

Vrabc polní při stavbě hnízda v Průhonicích přinášel materiál na stavbu hnízda velmi intenzivně. Jako náruživého stavitele ho popisují i Šťastný a Drchal (1984). Balát (1974) dokonce popisuje plnění budky hnízdním materiálem již na podzim. Aktivita jedinců během hnízdění byla značná. To dokazuje i převyšující počet příletů nad celkovými počty videozáznamů, tzn. přílet dospělce i vícekrát během jedné nahrávky. Jako velmi čilého a aktivního ptáka ho popisuje také Jirsík (1955).

Nejčastější složkou hnízdního materiálu byla suchá tráva, peří a stébla. Méně časté bylo listí, větvičky, mech a polyethylenová fólie. Podobné složení hnízda dokládají i Šťastný a Drchal (1984). Jirsík (1955) popisuje také jako častý stavební materiál jehličí a kořínky. Kotlinka byla vystlána převážně suchou trávou a peřím, to odpovídá i tvrzení Šťastného a kol. (1999).

O inkubaci a výchově mláďat v literatuře lze informace získat spíše v omezené míře. Během dne inkubují oba rodiče (Šťastný, Drchal 1984), v noci pouze samice (Formánek 2017). Hudec a kol. (1983) popisují inkubaci samcem pouze za chladného počasí. Doba inkubace byla 15 dní, což odpovídá rozmezí stanovenému Klůzem (1947) a Mlíkovským (2003), Šťastný a Hudec (2011) uvádějí 11-14 dní. Je ovšem možné, že první mládě ve zkoumaném hnízdě v Průhonicích se mohlo vylíhnout již o den dříve, ale z důvodu velkého množství hnízdního materiálu uvnitř budky to nebylo možné zaregistrovat. První vejce bylo sneseno 8. 5. 2016. Balát (1972) provedl výzkum na jižní Moravě (v letech 1968-71) a zjistil, že snůška pravidelně začínala (s rozdílem několika málo dnů) dříve, a to již po polovině dubna.

Průměrná teplota uvnitř budky byla 20,22 °C. S inkubací jedinci začali po snesení všech vajec. Rodiče zpočátku zahřívají mláďata také v ranních a večerních hodinách. Balát (1972) zkoumal začátek snůšky v závislosti na teplotách a zjistil, že v letech 1968-71 začala snůška dříve v lokalitách s nižšími průměrnými teplotami.

Maximálně bylo zaznamenáno 7 vajec v hnízdě. Počet 3-7 vajec ve snůšce potvrzuje i Lang (2013). Počet bylo velmi těžké určit z důvodu nadměrného množství hnízdního materiálu v budce. Velikost snůšky je nad všeobecným průměrem (4,67), který stanovili Hudec a kol. (1983). Vylíhla se ale pouze 2 mláďata. Po 16. dnech byla obě mláďata vyvedena. Rozmezí 14-16 dní pobytu na hnízdě uvádí také Mlíkovský (2003).

V potravě byla zjištěna pouze živočišná složka. V letech 1972-73 na jižní Moravě v prvním hnízdění vrabce to potvrzují také Folk a Pellantová (1985), kde živočišná složka doručené potravy byla 100 %. Ve druhém hnízdění to bylo 66,7 % a ve třetím 95,2 %. Je to ovšem v rozporu s tvrzením Krištína (1984), který provedl výzkum v Bratislavě mezi lety 1978-80. V potravě mláďat zaznamenal také rostlinnou složku, a to až 9 %. Zámečník (2017) potvrzuje, že mláďata preferují živočišnou potravu a dospělci konzumují převážně rostlinnou potravu v mimohnízdní sezóně. Havlín (1974) v ČR a SR (v letech 1972-3) zjistil až 12,5% škody na obilovinách.

Nejčastěji se v potravě mláďat vyskytovali křídlatí (*Pterygota*) (n = 928, 47,34 %), následovaly larvy (19,43 %, n = 381) a housenky (16,73 %, n = 328). Okrajově byla zastoupena třída pavoukovci (*Arachnida*) (2,75 %, n = 54). Nejméně zastoupen byl řád můrovití (*Noctuoidea*) (2,14 %, n = 42) a řád brouci (*Coleoptera*). Podobné složení živočišné složky prokázali Folk a Pellantová (1985) a Krištín (1984, 1988). Vyhodnocená data v dendrologické zahradě mohou být ale poněkud zkreslená. Důvodem je neschopnost analýzy některé potravy a následné označení „nespecifikováno“ (n = 226, 11,53 % z celkového počtu příletů s potravou).

Rodiče běžně započali krmení mláďat nebo stavbu hnízda po 5. hod. ranní. Hnízdní aktivita ustala okolo 10. hod. večer. Při zpracování dat bylo zjištěno, že první a poslední denní aktivita signifikantně korelovala s východem nebo západem Slunce. Působení délky dne na činnost vrabců zkoumali také Binkley a Mosher (1992), kteří zjistili, že délka dne významně ovlivňuje jejich aktivitu. V prosinci byla délka dne 9,35 hod. a aktivita 9,60 hod. V červnu byla délka dne 15,02 hod. a aktivita vrabců 15,00 hod.

8. ZÁVĚR

Hlavním cílem práce bylo analyzovat údaje o hnízdní biologii vrabce polního ve vyvěšené ptačí budce. Monitorování proběhlo v areálu dendrologické zahrady v Praze Průhonících v roce 2016. Hodnocen byl jeden pár v průběhu celé hnízdní periody.

Od 4. do 11. dne monitorování nebyla možná determinace z důvodu nadměrného množství hnízdního materiálu v budce. Jedenáctý den monitorování byla převážná část hnízdního materiálu manuálně odstraněna. Z pořízených videozáznamů nebylo možno rozlišit pohlaví dospělců.

Bylo zjištěno, že první a poslední denní aktivita významně korelovala s východem a západem Slunce. To bylo dokázáno pomocí programu Statistica 10. Průměrný denní počet příletů signifikantně vzrostl při výchově a krmení mláďat.

V potravě mláďat byla obsažena pouze živočišná složka. Kořisti doručovali oba rodiče. Vylíhla se 2 mláďata ze 7 vajec, nevylíhnutá vejce zůstala v hnízdě až do konce monitorování.

V rámci studie bylo zpozorováno mnoho zajímavých hnízdních aktivit a chování. Jedním z nich bylo vyhnání druhého jedince z budky, když první inkuboval. Byl také zpozorován boj o potravu mezi mláďaty. Neobvyklé také bylo klapání zobákem bez zpěvu. Při výskytu obou dospělců v budce byla mezi nimi obvyklá hlasitá komunikace.

Předložená práce poukazuje na rozmanitost získávání údajů při zkoumání hnízdění ptáků. Pomocí tzv. chytré ptačí budky je umožněno získání dosud nedostupných údajů o hnízdní biologii ptáků. Práce se zabývá omezenou částí zpracovaných dat. Pro možnost zpracování, vyhodnocení a porovnání většího množství získaných dat bych ráda navázala ve své diplomové práci.

9. POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE

BALÁT F., 1970: Clutch Size and Breeding Success of the Tree Sparrow, *Passer montanus* L., in Central and Southern Moravia. *Folia zoologica* 1971, 20, 3: 265-280.

BALÁT F., 1972: Zur Frage des Legebeginns bei dem Feldsperling, *Passer montanus* L. *Folia zoologica* 1972, 21, 3: 235-244.

BALÁT F., TOUŠKOVÁ I., 1972: Zur Erkenntnis der Biomasse-Produktion der Nachkommenschaft des Feldsperlings, *Passer montanus* L. *Folia zoologica* 1972, 21, 4: 325-335.

BALÁT F., 1973: Zur Frage der Nistkonkurrenz des Feldsperlings *Passer montanus* L. *Zoologické listy* 1974, 23, 2: 123-135.

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

BALÁT F., 1977: Wie Sich die Unterdrückung der Brutkonkurrenz *Passer montanus* in der Ausnützung der Nistkästchen durch Andere Vogelarten Äussert. *Folia zoologica* 1977, 26, 4: 341-353. ISSN 0139-7893.

BEZZEL E., 2004: Ptáci: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky. Čestlice: Rebo, 2004. Průvodce přírodou (Rebo). ISBN 80-7234-292-4.

BINKLEY S., MOSHER K., 1992: Activity rhythms in house sparrows exposed to natural lighting for one year. *Journal of Interdisciplinary Cycle Research* 1992, 23, 1: 17-33. DOI 10.1080/09291019209360125.

BOUCHNER M., PROCHÁZKA P., 1997: Ptáci bez hranic: známé i méně známé evropské druhy z různých biotopů. Granit Praha. ISBN 80-85805-60-x.

ČERNÝ W., 1980: Ptáci. Artia Praha. ISBN 59-238-75.

DUNGEL J., HUDEC K., 2001: Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia Praha. ISBN 80-200-0927-2.

FOLK Č., PELLANTOVÁ J., 1984: The diet of young tree sparrows and its influence on their postnatal development in a woodland park. *Folia zoologica* 1985, 34, 4: 335-347. ISSN 0139-793.

FORMÁNEK J., 2017: Hnízda pěvců České republiky. Academia Praha. Atlas. ISBN 978-80-200-2688-0.

FUCHS R., 2002: Atlas hnízdního rozšíření ptáků Prahy: 1985-1989 (aktualizace 2000-2002). Consult Praha. ISBN 80-902132-5-1.

HAVLÍN J., 1973: Vom Haussperling (*Passer domesticus*) und Feldsperling (*P. montanus*) an reifenden Getreidepflanzen verursachte Schäden. Zoologické listy 1974, 23, 3: 241-259.

HAVLÍN J., 1975: Die Massen- (Gewichts-) und Längen Variabilität von *Passer montanus montanus*. Zoologické listy 1976, 25, 1: 51-63.

HUDEC K., 1983: Fauna ČR a SR. Ptáci Aves. Academia Praha. ISBN 978-80-200-1834-2.

HUDEC K., MILES P., ŠŤASTNÝ K., FLOUSEK K., 2011: Výškové rozšíření ptáků hnízdících v ČR. Opera Corcontica 2011, 48: 135-206.

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

KERDOVÁ V., 2017: Intenzita inkubace vajec sýkory koňadry (*Parus major*) v závislosti na době nasezení a teplotních podmínkách. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Praha. 62 s. (bakalářská práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.

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

KRIŠTÍN A., 1982: Ernährung und Ernährungsökologie des Feldsperlings *Passer montanus* in der Umgebung von Bratislava. Folia zoologica 1984, 33, 2: 143-157. ISSN 0139-793.

KRIŠTÍN A., 1986: Nahrungsansprüche der Nestlinge *Pica* und *Passer montanus* in den Windbrechern der Schüttinsel. Folia zoologica 1988, 37, 4: 343-356. ISSN 0139-7893.

LANG A., 2013: Ptáci: Pozorování a určování nejdůležitějších druhů našich ptáků. Svojtka & Co. Praha. Průvodce přírodou. ISBN 978-80-256-1058-9.

MLÍKOVSKÝ J., 2003: Ornitologické tabulky. Český svaz ochránců přírody Vlašim. Metodika Českého svazu ochránců přírody. ISBN 80-86327-29-9.

- POLÁČEK M., BARTÍKOVÁ M., HOI H., 2017: Intraclutch eggshell colour variation in birds: are females able to identify their eggs individually? PeerJ 2017, 5, e3707. DOI 10.7717/peerj.3707.
- SINGER D., 2013: Krmení ptáků v zimě: pozorujeme, určujeme a správně krmíme. Grada Praha. ISBN 978-80-247-4602-9.
- STRAAß V., LIECKFELD C. P., 2005: Zpěvní ptáci: průvodce naší přírodou. Beta Praha. ISBN 80-7306-219-4.
- SVENSSON L., 2012: Ptáci Evropy, severní Afriky a Blízkého východu. Ševčík Plzeň. ISBN 978-80-7291-224-7.
- ŠŤASTNÝ K., 2000: Přírodou za ptáky. Brio Praha. ISBN 80-86113-25-6.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., VAŠÁK P., 1999: Ptáci. Albatros Praha. Svět zvířat. ISBN 8000007568.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., HUDEC K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice: 2001-2003. Aventinum Praha. ISBN 80-86858-19-7.
- ŠŤASTNÝ K., DRCHAL K., 1984: Naši pěvci. Státní zemědělské nakladatelství Praha. ISBN 634.0.907.13.
- ŠŤASTNÝ K., HUDEC K. (eds.), 2011: Fauna ČR. Ptáci Aves 3/I, 3/II., přeprac. a dopl. vyd. Academia Praha. ISBN 978-80-200-1834-2.
- VESELOVSKÝ Z., 2001: Obecná ornitologie. Academia Praha. ISBN 80-200-0857-8.
- ZÁMEČNÍK V., 2015: Polní ptáci: příručka. Česká společnost ornitologická Praha. ISBN 978-80-87572-13-9.
- ZÁRYBNICKÁ M., 2016: Ptáci Online – Informační server pro sledování hnízdění ptactva pro odbornou i laickou veřejnost (online) [cit. 2018.04.15], dostupné z <http://www.ptacionline.cz/cz/homepage>.
- 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.

9.1 INTERNETOVÉ ZDROJE

HARA Y., 2007: *Passer montanus*: Tree Sparrow August 2007 Osaka Japan.jpg. Commons.wikimedia.org [online]. Japan, 2007 [cit. 2018-04-07]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tree_Sparrow_August_2007_Osaka_Japan.jpg.

10. PŘÍLOHY

10.1 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Umístění a uchycení kamery a čidel v budce (Foto M. Zárybnická).

Příloha 2. Kamera s napájecím kabelem (Foto V. Kerdová).

Příloha 3. Řídící jednotka budky (Foto V. Kerdová).

Příloha 4. Přísvit plexiskla s odnímatelným venkovním krytem (Foto M. Zárybnická).

Příloha 5. Ukázka analyzované 1. části tabulky s výslednými údaji.

Příloha 6. Ukázka analyzované 2. části tabulky s výslednými údaji.

Příloha 7. Ukázka analyzované 4. části tabulky s výslednými údaji.

Příloha 8. Ukázka analyzované 5. části tabulky s výslednými údaji.

Příloha 9. Ukázka tabulky s výsledky jednotlivých dní.

Příloha 10. Ukázka tabulky s první nebo poslední denní aktivitou.

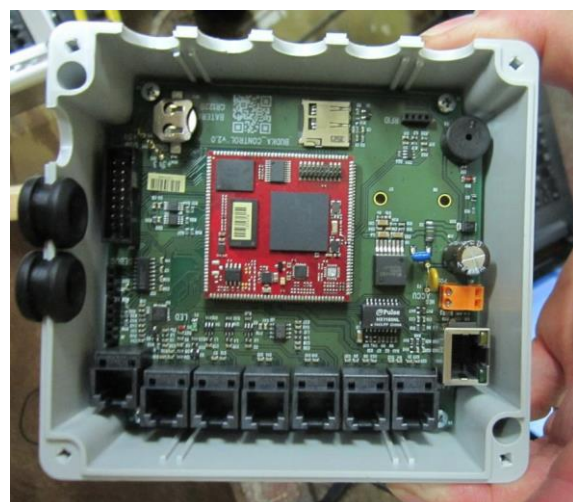
Příloha 1. Uchycení a umístění kamery, mikrofону a teplotního čidla (Foto M. Zárybnická).



Příloha 2. Kamera s napájecím kabelem (Foto V. Kerdová).



Příloha 3. Řídící jednotka budky (Foto V. Kerdová).



Příloha 4. Přísvit plexiskla s odnímatelným venkovním krytem (Foto M. Zárybnická)



Příloha 5. Ukázka vyplnění 1. části analyzované tabulky. Význam hodnot převeden do textu: dne 30. 4. 2016 v 6:12:47 byl spuštěn záznam kamery, teplota uvnitř budky je 6,25 °C, venkovní teplota je 5,00 °C a index světla je 4095.

| Řídící jednotka | Druh | Rok | Den | Měsíc | Hodina | Minuta | Sekunda | Teplota uvnitř | Teplota venku | Světlo |
|-----------------|--------------|------|-----|-------|--------|--------|---------|----------------|---------------|--------|
| 134574 | vrabec polní | 2016 | 30 | 4 | 6 | 12 | 47 | 6,25 | 5,00 | 4095 |

Příloha 6. Ukázka vyplnění 2. části analyzované tabulky. Význam hodnot převeden do textu: jedinec přilétl do budky s hnízdním materiálem (trávou), v budce zpíval a poté odlétl. Během záznamu neproběhla inkubace ani péče o mláďata.

| Jedinec v budce | Jedinec v otvoru | Přilet | Odlet | Timeout | S potravou | Velikost potravy | Druh potravy | S hnízdním materiálem | Druh materiálu | Rovnění materiálu v hnízdě | Inkubace |
|-----------------|------------------|--------|-------|---------|------------|------------------|--------------|-----------------------|----------------|----------------------------|----------|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | tráva | 0 | 0 |

| Přikrytí snůšky | Skrytí pod hnízdo | Není možná determinace chování | Rovnění vajec | 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 |
|-----------------|-------------------|--------------------------------|---------------|--------|----------------------------|------------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Příloha 7. Ukázkové vyplnění 4. části analyzované tabulky. Význam hodnot převeden do textu: během záznamu nepřilétl druhý jedinec.

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

Příloha 8. Ukázkové vyplnění 5. části analyzované tabulky. Význam hodnot převeden do textu: v budce se nachází 2 mláděta a minimálně 2 vejce, nebyla doručena žádná potrava, u které by byla potřebná podrobnější determinace, kvalita snímku je nejlepší kvality, během záznamu bylo upozorováno, že mláděta soupeří o potravu.

| Počet mlád'at | Počet vajec | Nutná determi- nace potravy | Kvalita snímku | Doporučit video | Poznámka k chování | Poznámka k záznamu |
|---------------|-------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 2 | min 2 | 0 | 1 | 0 | mlád'ata se perou o potravu | 0 |

Příloha 9. Charakteristika jednotlivých dní hnízdění vrabce polního. V období od 19. 4. do 25. 4. nešlo záznamy vyhodnotit z důvodu zakrytí objektivu kamery hnízdním materiálem.

| den hnízdě ní | den v roce | celkový počet příletů | celkový počet odletů | celkový po- čet příletů s materiá- lem | celkový počet příletů s potra- vou | celkový počet odne- sení trusu | cel- kový počet po- žrání trusu | reálné ob- dobí zá- znamu v hodinách | celkové období sběru dat | vý- chod Slunce | západ Slunce | počet vajec | počet mlád'at | doba inku- bace |
|---------------------|---------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|------------------|--------------------|
| 15.4. | 104 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 18-19. | 5-21. | 5,15 | 18,95 | 0 | 0 | 0,00 |
| 16.4. | 105 | 340 | 226 | 189 | 0 | 0 | 0 | 6-19. | 5-21. | 5,12 | 18,97 | 0 | 0 | 0,00 |
| 17.4. | 106 | 374 | 258 | 256 | 0 | 0 | 0 | 6-18. | 5-21. | 5,08 | 19,00 | 0 | 0 | 0,00 |
| 18.4. | 107 | 127 | 93 | 47 | 0 | 0 | 0 | 7-18. | 5-21. | 5,05 | 19,03 | 0 | 0 | 0,00 |
| 19.4. | 108 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20.4. | 109 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 21.4. | 110 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 22.4. | 111 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23.4. | 112 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 24.4. | 113 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 25.4. | 114 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|---|---|---|-------|-------|------|-------|--------|---|------|
| 26.4. | 115 | 61 | 20 | 9 | 0 | 0 | 0 | 7-21. | 4-22. | 4,78 | 19,23 | 0 | 0 | 0,00 |
| 27.4. | 116 | 237 | 146 | 137 | 0 | 0 | 0 | 6-16. | 4-22. | 4,75 | 19,27 | 0 | 0 | 0,00 |
| 28.4. | 117 | 344 | 236 | 253 | 0 | 0 | 0 | 6-19. | 4-22. | 4,72 | 19,28 | 0 | 0 | 0,00 |
| 29.4. | 118 | 296 | 198 | 193 | 0 | 0 | 0 | 6-18. | 4-22. | 4,70 | 19,32 | 0 | 0 | 0,00 |
| 30.4. | 119 | 268 | 161 | 172 | 0 | 0 | 0 | 6-17. | 4-22. | 4,67 | 19,33 | 0 | 0 | 0,00 |
| 1.5. | 120 | 147 | 107 | 87 | 0 | 0 | 0 | 6-16. | 4-22. | 4,63 | 19,37 | 0 | 0 | 0,00 |
| 2.5. | 121 | 55 | 38 | 31 | 0 | 0 | 0 | 6-11. | 4-22. | 4,60 | 19,38 | 0 | 0 | 0,00 |
| 3.5. | 122 | 54 | 21 | 17 | 0 | 0 | 0 | 6-17. | 4-22. | 4,58 | 19,42 | 0 | 0 | 0,00 |
| 4.5. | 123 | 72 | 24 | 15 | 0 | 0 | 0 | 6-21. | 4-22. | 4,55 | 19,43 | 0 | 0 | 0,00 |
| 5.5. | 124 | 101 | 55 | 39 | 0 | 0 | 0 | 5-21. | 4-22. | 4,52 | 19,47 | 0 | 0 | 0,00 |
| 6.5. | 125 | 139 | 71 | 56 | 0 | 0 | 0 | 5-21. | 4-22. | 4,50 | 19,48 | 0 | 0 | 0,00 |
| 7.5. | 126 | 126 | 65 | 62 | 0 | 0 | 0 | 5-20. | 4-22. | 4,47 | 19,52 | 0 | 0 | 0,00 |
| 8.5. | 127 | 143 | 64 | 51 | 0 | 0 | 0 | 5-21. | 4-22. | 4,43 | 19,53 | min. 4 | 0 | 0,01 |
| 9.5. | 128 | 156 | 90 | 83 | 0 | 0 | 0 | 5-21. | 4-22. | 4,42 | 19,57 | min. 4 | 0 | 0,46 |
| 10.5. | 129 | 119 | 71 | 69 | 0 | 0 | 0 | 5-20. | 4-22. | 4,38 | 19,58 | min. 3 | 0 | 0,63 |
| 11.5. | 130 | 69 | 41 | 29 | 0 | 0 | 0 | 5-21. | 4-22. | 4,37 | 19,62 | min. 4 | 0 | 0,01 |
| 12.5. | 131 | 121 | 57 | 40 | 0 | 0 | 0 | 5-22. | 4-22. | 4,33 | 19,63 | min. 5 | 0 | 0,56 |
| 13.5. | 132 | 107 | 39 | 18 | 0 | 0 | 0 | 4-22. | 4-22. | 4,32 | 19,67 | min. 5 | 0 | 0,47 |
| 14.5. | 133 | 110 | 40 | 23 | 0 | 0 | 0 | 5-22. | 4-22. | 4,28 | 19,68 | min. 7 | 0 | 0,53 |
| 15.5. | 134 | 94 | 56 | 24 | 0 | 0 | 0 | 5-20. | 4-22. | 4,27 | 19,72 | min. 7 | 0 | 0,67 |
| 16.5. | 135 | 102 | 43 | 16 | 0 | 0 | 0 | 5-22. | 4-22. | 4,23 | 19,73 | min. 6 | 0 | 0,60 |
| 17.5. | 136 | 96 | 44 | 25 | 0 | 0 | 0 | 5-20. | 4-22. | 4,22 | 19,75 | min. 6 | 0 | 0,63 |
| 18.5. | 137 | 118 | 47 | 27 | 0 | 0 | 0 | 5-22. | 4-22. | 4,20 | 19,78 | min. 6 | 0 | 0,57 |
| 19.5. | 138 | 124 | 53 | 29 | 0 | 0 | 0 | 5-21. | 4-22. | 4,18 | 19,80 | min. 6 | 0 | 0,58 |
| 20.5. | 139 | 118 | 45 | 19 | 0 | 0 | 0 | 5-22. | 4-22. | 4,15 | 19,82 | min. 6 | 0 | 0,53 |
| 21.5. | 140 | 135 | 49 | 14 | 0 | 0 | 0 | 5-22. | 4-22. | 4,13 | 19,85 | min. 6 | 0 | 0,54 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|----|-----|----|---|-------|-------|------|-------|--------|---|------|
| 22.5. | 141 | 132 | 42 | 26 | 0 | 0 | 0 | 5-22. | 4-22. | 4,12 | 19,87 | min. 6 | 0 | 0,54 |
| 23.5. | 142 | 143 | 49 | 21 | 2 | 0 | 0 | 5-21. | 4-22. | 4,10 | 19,88 | min. 6 | 1 | 0,49 |
| 24.5. | 143 | 152 | 69 | 0 | 25 | 0 | 0 | 5-21. | 4-22. | 4,08 | 19,90 | min. 5 | 2 | 0,46 |
| 25.5. | 144 | 183 | 96 | 0 | 79 | 0 | 0 | 5-22. | 4-22. | 4,07 | 19,93 | min. 3 | 2 | 0,29 |
| 26.5. | 145 | 229 | 123 | 0 | 83 | 0 | 0 | 5-22. | 4-22. | 4,05 | 19,95 | min. 4 | 2 | 0,35 |
| 27.5. | 146 | 197 | 118 | 0 | 75 | 4 | 1 | 4-22. | 4-22. | 4,03 | 19,97 | min. 4 | 2 | 0,23 |
| 28.5. | 147 | 304 | 192 | 0 | 117 | 13 | 0 | 4-22. | 4-22. | 4,02 | 19,98 | min. 3 | 2 | 0,28 |
| 29.5. | 148 | 319 | 208 | 0 | 180 | 22 | 0 | 5-22. | 4-22. | 4,00 | 20,00 | min. 3 | 2 | 0,07 |
| 30.5. | 149 | 320 | 212 | 0 | 187 | 21 | 0 | 4-22. | 4-22. | 3,98 | 20,02 | min. 3 | 2 | 0,00 |
| 31.5. | 150 | 330 | 255 | 2 | 224 | 14 | 0 | 5-22. | 4-22. | 3,97 | 20,03 | min. 3 | 2 | 0,00 |
| 1.6. | 151 | 346 | 272 | 0 | 218 | 22 | 0 | 4-22. | 4-22. | 3,97 | 20,05 | min. 3 | 2 | 0,00 |
| 2.6. | 152 | 332 | 254 | 0 | 200 | 24 | 0 | 4-22. | 4-22. | 3,95 | 20,07 | min. 3 | 2 | 0,00 |
| 3.6. | 153 | 282 | 243 | 0 | 218 | 20 | 0 | 4-21. | 4-22. | 3,93 | 20,08 | min. 3 | 2 | 0,00 |
| 4.6. | 154 | 266 | 207 | 0 | 183 | 19 | 0 | 4-21. | 4-22. | 3,93 | 20,10 | min. 3 | 2 | 0,00 |
| 5.6. | 155 | 183 | 146 | 0 | 98 | 18 | 0 | 4-21. | 4-22. | 3,92 | 20,12 | min. 2 | 2 | 0,00 |
| 6.6. | 156 | 49 | 35 | 0 | 22 | 13 | 0 | 4-21. | 4-22. | 3,92 | 20,13 | min. 2 | 2 | 0,00 |
| 7.6. | 157 | 43 | 36 | 0 | 16 | 14 | 0 | 4-18. | 4-22. | 3,90 | 20,15 | min. 2 | 2 | 0,00 |

Příloha 10. Zaznamenání první nebo poslední denní aktivity během hnízdění. Zapsány jsou také teplotní údaje a intenzita světla. „-“ znázorňuje nedostupné záznamy k vyhodnocování.

| den hnízdění | první denní aktivita | | | | | | poslední denní aktivita | | | | | |
|-----------------|----------------------|-------|------------------------------|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|-------|-----------------------------|-------------------|------------------|-----------------------|
| | přilet | odlet | inkubace (odlet samce) | teplota uvnitř | teplota venku | světelná intenzita | přilet | odlet | inkubace (od- let samce) | teplota uvnitř | teplota venku | světelná intenzita |
| 15.4. | - | - | - | - | - | - | | 18,30 | | 15,75 | 14,75 | 4095 |
| 16.4. | 6,76 | | | 12,25 | 10,75 | 4089 | 18,19 | | | 19,75 | 18,75 | 4095 |
| 17.4. | | 6,89 | | 12,50 | 11,00 | 4090 | 17,34 | | | 16,00 | 15,00 | 4095 |
| 18.4. | 7,37 | | | 10,50 | 8,75 | 4093 | - | - | - | - | - | - |
| 19.4. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20.4. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 21.4. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 22.4. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23.4. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 24.4. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 25.4. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 26.4. | 7,52 | | | 5,25 | 3,75 | 4094 | | | 17,11 | 12,75 | 11,75 | 4095 |
| 27.4. | 6,72 | | | 5,75 | 4,50 | 4089 | | | 15,86 | 13,00 | 12,50 | 4095 |
| 28.4. | 6,02 | | | 4,25 | 3,00 | 4092 | | 18,98 | | 10,50 | 8,50 | 4095 |
| 29.4. | 6,35 | | | 2,75 | 3,00 | 4095 | | 16,94 | | 17,25 | 16,50 | 4095 |
| 30.4. | 6,13 | | | 6,00 | 5,00 | 4093 | 16,53 | | | 21,50 | 21,25 | 4095 |
| 1.5. | 6,26 | | | 9,25 | 8,00 | 4091 | | | 15,31 | 20,00 | 20,25 | 4095 |
| 2.5. | 6,25 | | | 7,50 | 6,75 | 4095 | | 10,94 | | 18,50 | 20,25 | 4095 |
| 3.5. | 6,02 | | | 8,75 | 7,25 | 4091 | | 16,78 | | 20,75 | 20,25 | 4095 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|--|-------|-------|------|
| 4.5. | 6,53 | | | 9,75 | 9,50 | 4079 | 20,09 | | | 9,75 | 8,75 | 4047 |
| 5.5. | 5,86 | | | 10,5 | 9,00 | 4080 | 20,13 | | | 20,25 | 18,50 | 4089 |
| 6.5. | 5,51 | | | 11,25 | 9,75 | 4080 | 20,46 | | | 22,75 | 20,25 | 4074 |
| 7.5. | 5,52 | | | 12,50 | 11,00 | 4080 | | 19,14 | | 22,50 | 21,75 | 4094 |
| 8.5. | 5,41 | | | 13,25 | 12,00 | 4071 | | 20,74 | | 20,75 | 18,25 | 4011 |
| 9.5. | 5,48 | | | 13,50 | 12,00 | 4075 | 20,42 | | | 22,50 | 20,75 | 4070 |
| 10.5. | 5,62 | | | 13,25 | 12,00 | 4081 | 19,34 | | | 23,00 | 21,75 | 4092 |
| 11.5. | | 5,60 | | 13,50 | 12,25 | 4081 | 20,34 | | | 22,25 | 20,75 | 4075 |
| 12.5. | 5,37 | | | 14,00 | 12,50 | 4061 | 21,10 | | | 18,50 | 16,50 | 1538 |
| 13.5. | 4,70 | | | 16,50 | 15,00 | 1143 | 21,94 | | | 21,75 | 19,00 | 693 |
| 14.5. | | 5,40 | | 16,25 | 15,00 | 4061 | 21,48 | | | 14,75 | 13,50 | 988 |
| 15.5. | | 5,37 | | 9,75 | 8,25 | 4051 | 19,78 | | | 13,50 | 12,25 | 4090 |
| 16.5. | | 5,51 | | 10,00 | 8,25 | 4052 | 21,19 | | | 14,75 | 12,50 | 2715 |
| 17.5. | | 5,64 | | 11,25 | 9,25 | 4026 | 19,96 | | | 15,75 | 13,50 | 4074 |
| 18.5. | 5,54 | | | 13,25 | 11,50 | 4068 | 21,63 | | | 19,50 | 16,75 | 952 |
| 19.5. | | | 5,26 | 13,75 | 11,75 | 4043 | 20,78 | | | 22,00 | 19,50 | 4034 |
| 20.5. | | 5,16 | | 15,00 | 13,25 | 4041 | 21,03 | | | 23,00 | 20,50 | 3884 |
| 21.5. | | 5,13 | | 14,00 | 12,50 | 4037 | 21,67 | | | 24,00 | 21,25 | 1064 |
| 22.5. | | 5,12 | | 17,00 | 15,50 | 4026 | 21,97 | | | 25,75 | 23,75 | 669 |
| 23.5. | | 5,02 | | 18,00 | 16,50 | 4044 | 20,65 | | | 22,25 | 20,25 | 4049 |
| 24.5. | | 5,09 | | 17,50 | 16,25 | 4012 | 20,70 | | | 20,00 | 18,50 | 4028 |
| 25.5. | | 5,08 | | 16,00 | 14,50 | 3966 | 21,90 | | | 19,75 | 17,25 | 708 |
| 26.5. | | 5,07 | | 16,75 | 15,50 | 3943 | 21,79 | | | 23,00 | 20,25 | 963 |
| 27.5. | 4,02 | | | 14,50 | 14,25 | 800 | 21,70 | | | 25,25 | 22,50 | 1403 |
| 28.5. | | 5,16 | | 18,00 | 16,50 | 3997 | 21,95 | | | 22,25 | 19,75 | 3882 |
| 29.5. | | 5,08 | | 18,00 | 16,50 | 3997 | 21,88 | | | 26,25 | 23,75 | 752 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|--|-------|-------|------|
| 30.5. | 4,95 | | | 21,25 | 19,50 | 3993 | 21,95 | | | 25,50 | 22,75 | 741 |
| 31.5. | | 5,13 | | 20,25 | 18,50 | 3952 | 21,74 | | | 22,50 | 19,50 | 1326 |
| 1.6. | 4,68 | | | 16,75 | 15,50 | 3775 | 21,67 | | | 23,75 | 20,75 | 1301 |
| 2.6. | | | 4,96 | 17,75 | 16,25 | 3879 | 21,74 | | | 22,50 | 20,00 | 1234 |
| 3.6. | 4,96 | | | 18,00 | 16,25 | 3856 | | 20,64 | | 23,50 | 21,00 | 4049 |
| 4.6. | | 4,98 | | 16,75 | 15,00 | 4037 | | 20,89 | | 26,25 | 23,50 | 4003 |
| 5.6. | 4,87 | | | 19,00 | 17,25 | 3993 | 20,59 | | | 26,25 | 23,75 | 4075 |
| 6.6. | 4,87 | | | 18,00 | 16,50 | 4011 | | | | | | |
| 7.6. | | | | | | | | | | | | |