

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY A ÚZEMNÍHO
PLÁNOVÁNÍ



Rodičovská péče samce a samice sýkory koňadry (*Parus major*) v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mlád'at

Parental care and reproductive success of male and female great tit (*Parus major*) during the nest building period, egg incubation and nestling period

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor práce: Bc. Jana Míšková

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

2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jana Míšková

Ochrana přírody

Název práce

Rodičovská péče samce a samice sýkory koňadry (*Parus major*) v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat

Název anglicky

Parental care and reproductive success of male and female great tit (*Parus major*) during the nest building period, egg incubation and nestling period

Cíle práce

Cílem práce je analyzovat údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry monitorované v ptačí budce lokalizované v areálu Ústřední vojenské nemocnice v Praze Střešovicích v roce 2017. Analyzováno bude hnízdění jednoho páru sýkory koňadry v průběhu celé hnízdní periody, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat.

Specifické cíle:

1. vyhodnotit aktivitu, chování a reprodukční úspěšnost sýkory koňadry;
2. popsat rozdíly v identifikaci samce a samice;
3. vyhodnotit podíl samčí a samičí rodičovské péče v průběhu stavby hnízda (přinášení hnízdního materiálu, včetně struktury materiálu);
4. vyhodnotit podíl samčí a samičí péče v průběhu inkubace vajec;
5. vyhodnotit péči samce a samice při výchově mláďat a podíl na obstarávání potravy (tzv. feeding rate);
6. vyhodnotit rozdíl ve struktuře potravy přinesené samcem a samicí;
7. popsat zajímavá pozorování v průběhu hnízdění

Metodika

Hnízdění sýkory koňadry 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 studentkou hodnocena.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

Hnízdění, sýkora koňadra, monitoring, kamera, inkubace, aktivita, potrava

Doporučené zdroje informací

- Bryan S. M., Bryant D. M., 1999: Heating nest-boxes reveals an energetic constraint on incubation behaviour in great tits, *Parus major*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 266(1415), 157-162.
- Krištín, A., Patočka J., 1990: Podobnost potravných nároků mláďat *Parus major*, *P. caeruleus*, *P. palustris* a *P. ater* v dubovo bukových lesích. In: Janda J. (ed.) *Vögel in der Kulturlandschaft*. Proc. 2. südböhmischen konfer., České Budějovice: 141-154.
- Lambrechts MM, 2017. Nest design in a changing world: Great tit *Parus major* nests from a Mediterranean city environment as a case study. *Urban Ecosystems* 20: 1181-1190.
- Šťastný K., 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
- Veselovský Z., 2001. Obecná ornitologie. Academia, Praha.
- Veselovský Z., 2005: Etologie – Biologie chování zvířat. Academia, Praha.
- Zárybnická M., Kubizňák P, Šindelář J, Hlaváč V. 2015. Smart nest box: a tool and methodology for monitoring of cavity-dwelling animals. *Methods in Ecology and Evolution*.
- Zárybnická M., Sklenicka P., Tryjanowski P. 2017: A Webcast of Bird Nesting as a State-of-the-Art Citizen Science. *PLOS Biology*: 15(1), e2001132.
-

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

Konzultant

Mgr. Jiří Šindelář

Elektronicky schváleno dne 17. 3. 2018

doc. Ing. Petra Šímová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 18. 3. 2018

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 15. 04. 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Markéty Zárybnické, Ph.D. a jen s použitím citovaných literárních pramenů.

V Praze, 16. dubna 2018

.....

podpis

Poděkování

Děkuji především vedoucí mé diplomové práce, Ing. Markétě Zárbynické, Ph.D. za odborné vedení, pomoc a rady při zpracování této práce. Dále děkuji svému příteli za trpělivost a neocenitelnou pomoc při problémech s Excelem.

Abstrakt

V hnízdní sezóně 2017 byla v Praze–Střešovicích instalována chytrá hnízdní budka, ve které úspěšně vyhnízdil pár sýkory koňadry (*Parus major*). Na základě analýzy dat, zaznamenaných touto budkou, bylo zhodnoceno proběhlé hnízdění, a to především z hlediska podílu samce a samice na hnízdních aktivitách. Bylo zjištěno, že na stavbě hnízda se podílela pouze samice (ačkoli samec také přinášel materiál), vejce inkubovala také pouze samice. Samec se na inkubaci podílel jen krmením inkubující samice. Na péči o mláďata se podíleli oba jedinci, přičemž samec vykazoval mírně vyšší feeding rate než samice. Struktura donášené potravy se mezi samcem a samicí lišila. Na udržování čistoty hnízda se podíleli oba rodiče, a to vyrovnaně odnosem trusu, a nevyrovnaně ve prospěch samice konzumací trusu, ke které docházelo především v prvních dnech po vylíhnutí mláďat. Pouze samice také konzumovala skořápky vajec. Výsledky práce byly diskutovány s ostatními vědeckými publikacemi a byly též porovnány s výsledky z ostatních hnízd monitorovaných chytrými budkami a analyzovaných jinými studenty. Z výše uvedených výsledků vyplývá, že podíl rodičovské péče samce a samice sýkory koňadry se v jednotlivých fázích hnízdění liší a samec hraje důležitou roli především v období výchovy mláďat.

Klíčová slova: aktivita, hnízdění, chytrá hnízdní budka, inkubace, kamera, mláďata, monitoring, pěvci, podíl pohlaví, potrava, sýkora koňadra.

Abstract

During the nesting season of 2017, one pair of great tits (*Parus major*) successfully raised their nestlings in a „Smart nest box“ which was installed in Prague–Střešovice. The recordings, obtained from the nest box, were then analysed. The analysis was aimed on the share of the sexes in each of the stages of nesting. The results are following: only the female was building the nest (although the male was seen carrying nesting material multiple times), the incubation was also carried out by the female alone. The male contributed on the incubation by providing food for the female. Both adults contributed on the raising of young. The male reported slightly higher feeding rate. The structure of food delivered to the nestlings by the male significantly differed from the structure of food provided by the female. Both adults contributed on the nest sanitation, but only female consumed the faeces and eggshells.

The results were discussed with other scientific publications and also compared to the results of the analysis of nestings that took place in other smart nestboxes, made by other students.

From the above results ensues that the share of the sexes differs in the particular phases of nesting and that the role of male is most important in the phase of raising the young.

Key words: activity, camera, food, Great Tit, incubation, monitoring, nesting, nestlings, passerines, share of the sexes, Smart nest box.

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce	2
3. Sýkora koňadra.....	3
3.1 Rozšíření v ČR a populační dynamika	3
3.1.1 Rozšíření na území Prahy	5
3.2 Popis	6
3.3 Komunikace.....	7
3.3.1 Vizuální komunikace	7
3.3.2 Akustická komunikace.....	7
3.4 Potravní ekologie.....	10
3.5 Hnízdní biologie	11
3.5.1 Hnízdní biotop	11
3.5.2 Formování a stálost párů.....	11
3.5.3 Stavba hnízda.....	11
3.5.4 Hnízdní období	12
3.5.5 Snůška.....	13
3.5.6 Inkubace.....	14
3.5.7 Péče o mláďata.....	14
3.5.8 Úspěšnost hnízdění	15
4. Metodika	19
4.1 Sledované hnízdo	19
4.2 Charakteristika období monitorování	20
4.3 Chytrá ptačí budka.....	21
4.4 Hodnocení záznamů	22

4.5 Analýza dat.....	23
5. Výsledky	25
5.1 Celkový přehled jednotlivých období v průběhu hnízdění.....	25
5.2 Výskyt jednotlivých pohlaví v záznamech.....	27
5.2.1 Rozpoznávání jedinců.....	27
5.3 Úspěšnost hnízdění.....	27
5.4 Vrchol denní aktivity.....	28
5.4.1 Srovnání pohlaví.....	28
5.5 První denní aktivita	28
5.5.1 Srovnání pohlaví.....	28
5.6 Poslední denní aktivita	30
5.6.1 Srovnání pohlaví.....	30
5.7 První a poslední denní aktivita v průběhu hnízdního období.....	32
5.7.1 Srovnání pohlaví.....	32
5.8. Délka denní aktivity	33
5.8.1 Srovnání pohlaví.....	33
5.9 Období stavby hnízda.....	38
5.9.1 Srovnání pohlaví.....	39
5.10 Období snášení vajec.....	41
5.11 Období inkubace vajec	41
5.11.1 Krmení samice na vejcích samcem.....	43
5.12 Období výchovy mláďat.....	44
5.12.1 Přílety s potravou	44
5.12.2 Struktura potravy	46
5.12.3 Krmení mláďat.....	48
5.12.4 Odstraňování trusu.....	50
5.13 Zajímavá pozorování.....	54

6. Diskuze.....	62
6.1 Úspěšnost hnízdění.....	62
6.2 Načasování denních aktivit	63
6.3 Stavba hnízda	64
6.4 Inkubace	65
6.5 Přinášení potravy a krmení mlád'at	66
6.6 Úklid hnízda	67
7. Závěr	69
8. Literatura	70
Přílohy	i
Příloha I.	i
Příloha II.	vii
Příloha III.	xii

1. Úvod

Sledování hnízdní aktivity ptáků je velmi cenným nástrojem pro lepší porozumění jejich ekologii a etologii. Tradičním způsobem, tedy přímým pozorováním hnízd v přírodě, je však často velmi obtížné a časově náročné získat dostatečné množství relevantních informací. Zvláště u druhů hnízdících v dutinách a jiných podobně těžko přístupných místech je prakticky nemožné určit, co se děje uvnitř hnízda.

V současnosti se však objevují nové možnosti sledování založené na moderních technologiích. Jednou z nich jsou i tzv. chytré hnízdní budky, které umožňují sledovat dění uvnitř hnízda po celou dobu hnízdění, aniž by bylo nutné se sledovanými jedinci jakkoli manipulovat. Výsledky pozorování tedy nejsou ovlivněny stresem z odchytu nebo rušení. Prvopočátek používání podobných budek byl již ve 30. letech 20. století, kdy byly v Nizozemí použity budky, zaznamenávající počty příletů a odletů (v kombinaci s prostým pozorováním hnízda dalekohledem zvenčí) pro zjištění průběhu denní aktivity sýkory koňadry (Kluijver, 1950). Od té doby se spolu s vývojem techniky vyvinuly i pokročilé technologie, včetně tzv. chytré budky (Zárybnická et al. 2016). Nové technologie nezaznamenávají pouze přílety a odlety, ale obsahují i teplotní senzory, měřiče intenzity světla, mikrofony a především kamery.

Chytré budky byly prvně použity v projektu Ptáci Online, realizovaného Českou zemědělskou univerzitou (Zárybnická et al. 2016). Budky jsou ptáky hojně využívány a díky nim je možné shromáždit velké množství cenných dat pro další analýzy. Kromě toho slouží i k osvětovým a vzdělávacím účelům, neboť záznamy je možné sledovat online na Internetu, čehož využívají školy a další instituce, které je používají jako výukový materiál.

Na takto získaných datech je založena i tato práce, zabývající se průběhem hnízdění sýkory koňadry. O tomto druhu pěvce již vzniklo mnoho studií, avšak nepřetržité sledování toho, co se děje uvnitř hnízda, může pomoci k doplnění dosud neznámých údajů o jeho hnízdění a k ověření stávajících hypotéz ohledně stavby hnízda, inkubace vajec i péče o potomstvo.

2. Cíle práce

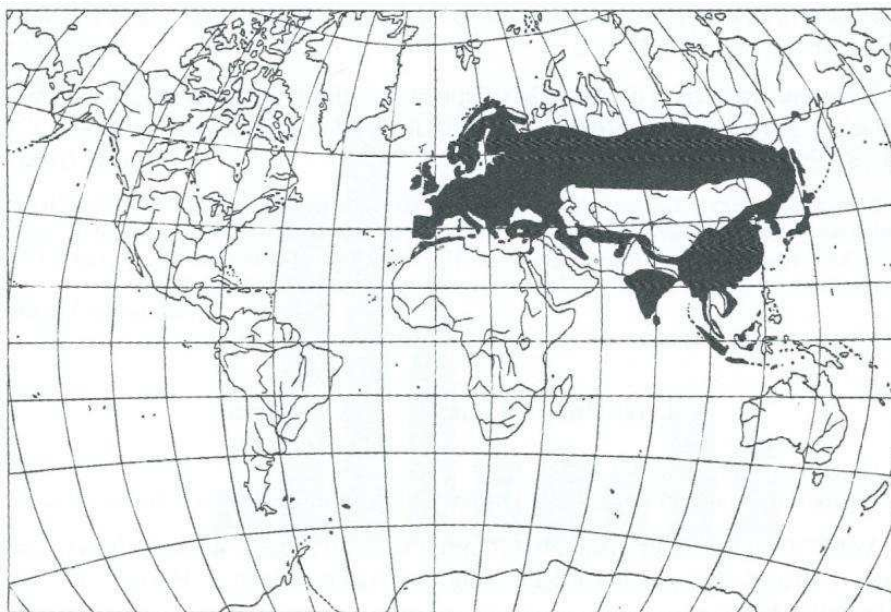
Cílem práce je analyzovat údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry monitorované v ptačí budce lokalizované v areálu Ústřední vojenské nemocnice v Praze Střešovicích v roce 2017. Analyzováno bude hnízdění jednoho páru sýkory koňadry v průběhu celé hnízdní periody, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat.

Specifické cíle:

1. vyhodnotit aktivitu, chování a reprodukční úspěšnost sýkory koňadry;
2. popsat rozdíly v identifikaci samce a samice;
3. vyhodnotit podíl samčí a samičí rodičovské péče v průběhu stavby hnízda (přinášení hnízdního materiálu, včetně struktury materiálu);
4. vyhodnotit podíl samčí a samičí péče v průběhu inkubace vajec;
5. vyhodnotit péči samce a samice při výchově mláďat a podíl na obstarávání potravy (tzv. feeding rate);
6. vyhodnotit rozdíl ve struktuře potravy přinesené samcem a samicí;
7. popsat zajímavá pozorování v průběhu hnízdění.

3. Sýkora koňadra

Sýkora koňadra, *Parus major* (L., 1758), je přibližně 14 cm velký a 20 g vážící pták (největší zástupce rodu *Parus*) (Witt 1995) z řádu pěvců, vyskytující se v celé Evropě, ve velké části Asie a na severu Afriky (Šťastný et al. 2006) (Obr.1). Obývá různá prostředí od lesů (preferuje listnaté a smíšené) přes městskou zeleň až po břehové oblasti. Ve většině areálů jsou populace stálé, na severu částečně tažné (Šťastný et Hudec 2011).

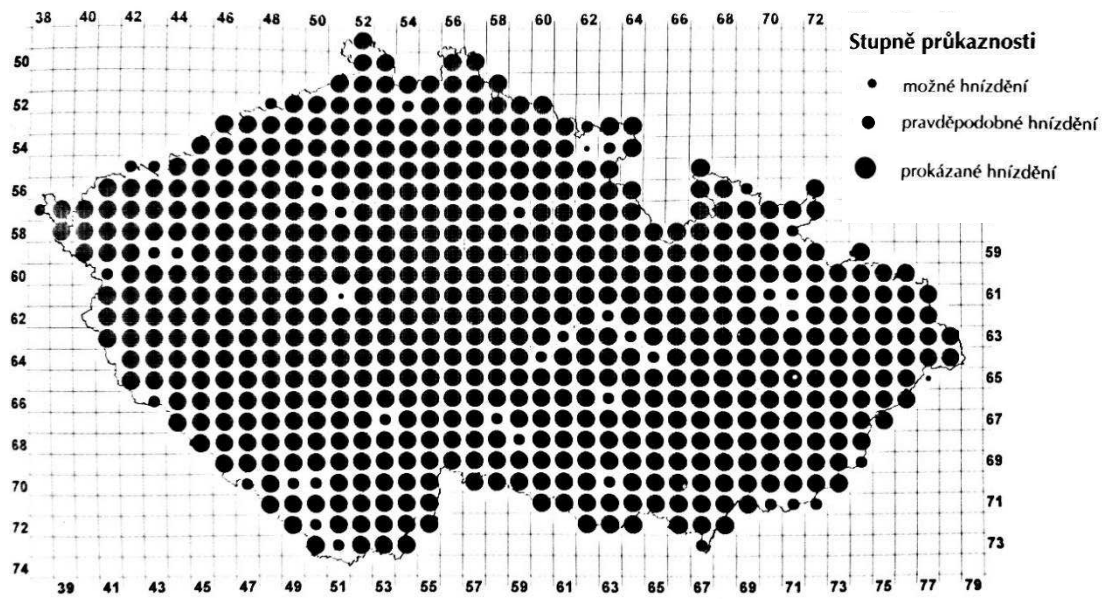


Obrázek 1: Celkové rozšíření sýkory koňadry (Šťastný et Hudec. 2011)

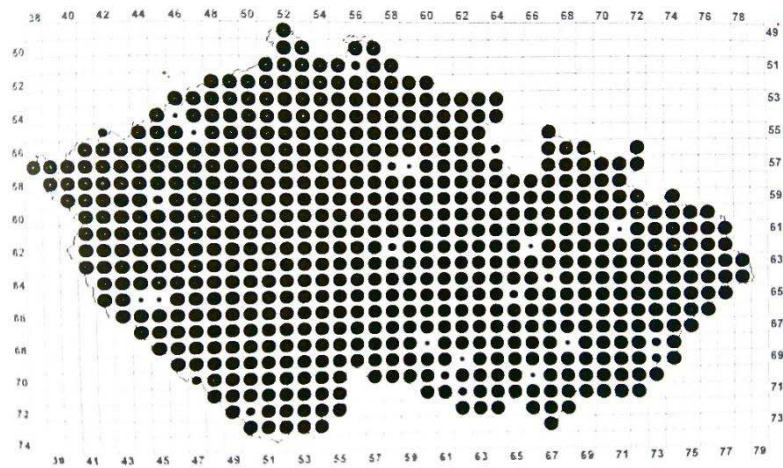
3.1 Rozšíření v ČR a populační dynamika

Ve svém poddruhu sýkora koňadra evropská, *Parus major major* (L., 1758) je koňadra hojně rozšířena i na území ČR (Šťastný et Hudec 2011). Jedná se dlouhodobě o naši nejrozšířenější a nejpočetnější sýkoru. Hnízdí na celém území ČR včetně horských oblastí (nejvyšší zaznamenaná hnízdění ve výškách okolo 1200 m n. m.), avšak s přibývajícím nadmořskou výškou se snižuje její početnost (Šťastný et al. 2006). Celkový současný početní stav je odhadován na 3 až 6 milionů hnízdících párů. Nejvyšších hnízdních hustot dosahuje v parcích a městské zeleni (Klimeš 1994 v Liběchovicích zaznamenal 22,5 páru/10 ha).

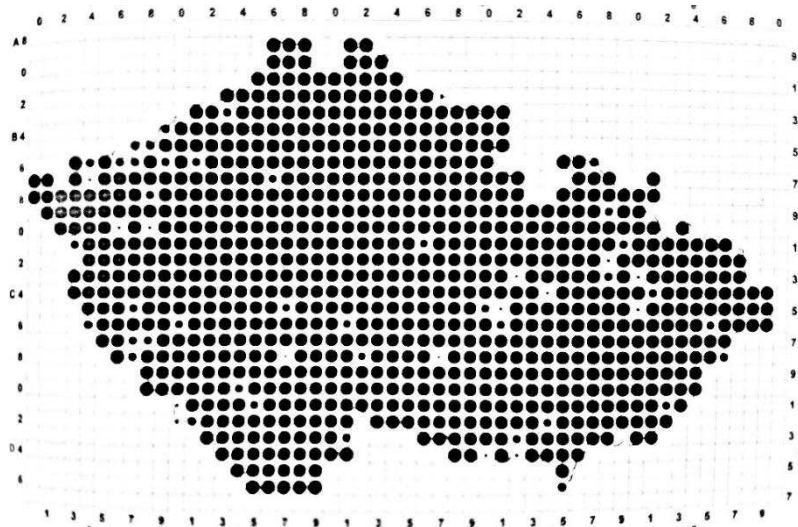
Srovnáme-li výsledky celostátních mapování probíhajících v letech 1985–1989, 1973–1977 a 2001–2003, druh je ve svém výskytu velmi stabilní. Při všech sčítáních bylo zjištěno obsazení 100 % kvadrátů ČR, přičemž prokázané hnízdění se pohybuje od 93 % do 96 % kvadrátů (Obr. 2–4) (Šťastný et al. 2006).



Obrázek 2: Rozšíření sýkory koňadry v ČR v letech 2001 – 2003 (Štátný et al. 2006)



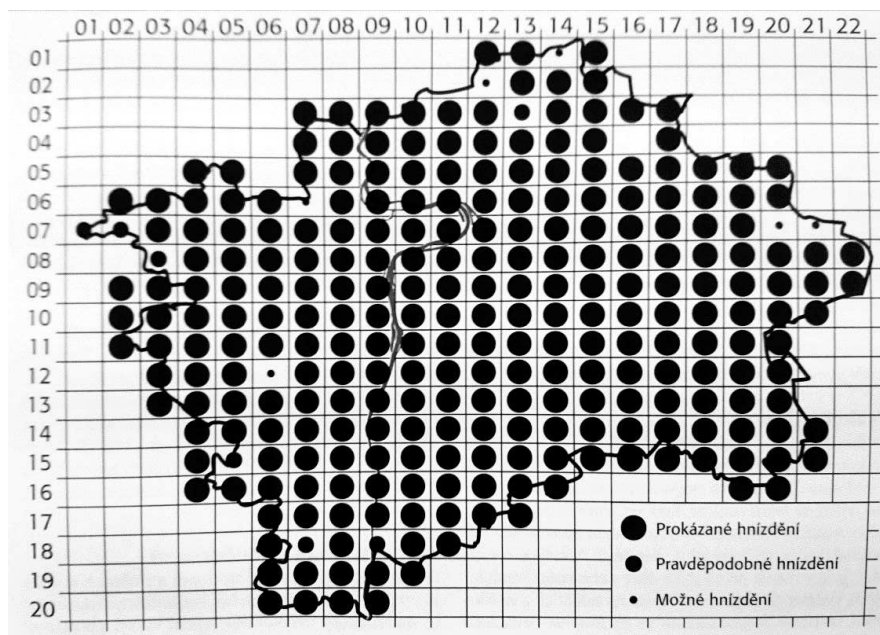
Obrázek 3: Rozšíření sýkory koňadry v ČR v letech 1985 – 1989 (Štátný et al. 2006)



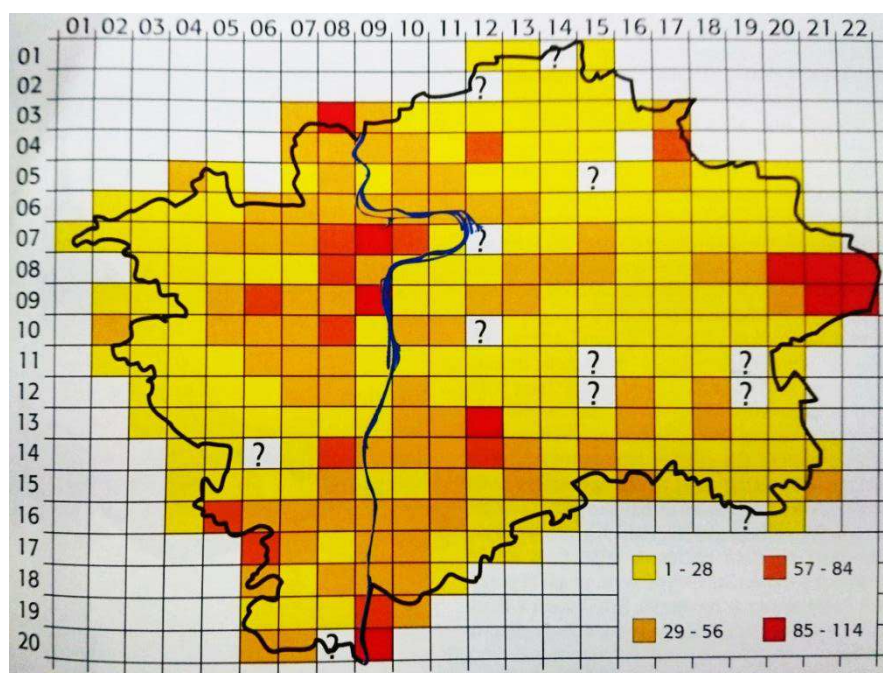
Obrázek 4: Rozšíření sýkory koňadry v ČR v letech 1973 – 1977 (Štátný et al. 2006)

3.1.1 Rozšíření na území Prahy

Koňadra je, nejspíše díky své přizpůsobivosti, nejběžnějším ptačím druhem na území Prahy. Vyskytuje se v 273 z celkem 277 kvadrátů, na které je Praha rozdělena, z toho ve 260 kvadrátech bylo její hnízdění klasifikováno jako prokázané (Obr. 5). Největších hnízdních hustot (okolo 100 párů/kvadrát) dosahuje v příměstských lesích, např. v Klánovickém a Krčském a v městských parcích, zejména ve Stromovce a na Petříně (Obr. 6) (Fuchs et al. 2002).



Obrázek 5: Hnízdní rozšíření sýkory koňadry v Praze (Fuchs et al. 2002)



Obrázek 6: Hnízdní hustota sýkory koňadry v Praze (počet párů/kvadrát) (Fuchs et al. 2002)

3.2 Popis

Sýkora koňadra se vyznačuje sytě černou hlavou (u samce lesklou, u samice matnou až sazově zbarvenou) s čistě bílými tvářemi, bílou skvrnkou na zátylku a černým hrdlem, z něhož vybíhá černý pruh, který je u samce širší a končí až pod ocasem, u samice je užší, přerušovaný a končí na břiše (Šťastný et al. 2006). Prsa, břicho a boky jsou u obou pohlaví sytě žluté, hřbet žlutozelený až šedomodrý (Straassová et Lieckfeld 2005). Zbarvení juvenilních jedinců je celkově matné, tváře nažloutlé a pruh na břiše nevýrazný (Witt 1992) (Obr. 7). Pohlavní dospělosti dosahují obě pohlaví ve věku jednoho roku (Šťastný et Hudec 2011). Maximální zaznamenaná délka života v přírodě je 15 let (Veselovský 2001).



Obrázek 7: Samice, samec a juvenilní jedinec (Dougalis 2011)

3.3 Komunikace

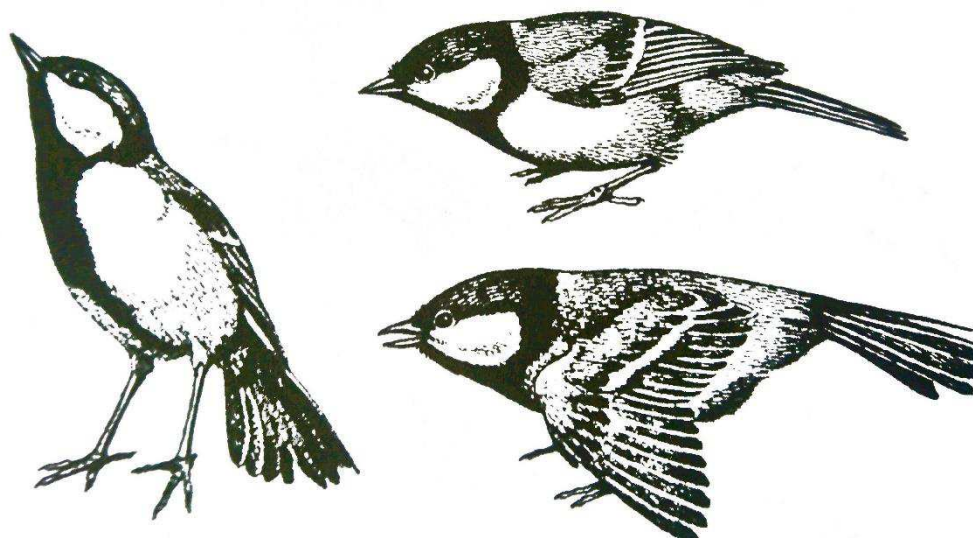
3.3.1 Vizuální komunikace

3.3.1.1 Vzhled

Svým vzhledem ptáci předávají okolí informace nejen o své druhové příslušnosti, pohlaví či stáří, ale i o svých kvalitách a kondici. Například intenzita žlutého zbarvení hrudníku koňadry souvisí nejen s její schopností nalézt potravu bohatou na karotenoidy, ale i s jejím imunitním systémem, takže zbarvení pomáhá samici zjistit míru odolnosti samce vůči patogenům (Dufva et Allander 1995).

3.3.1.2 Chování

Své úmysly dávají ptáci najevo mimo jiné i svým postojem a pohybem. Typické jsou útočné a obranné postoje, neboť sýkory upřednostňují možnost zastrašení protivníka před skutečným fyzickým bojem (Obr. 8).



Obrázek 8: Útočné chování (Šťastný et Hudec 2016)

3.3.2 Akustická komunikace

Zvuky, které sýkora vydává, můžeme rozdělit na volání a zpěv. Za volání se označují krátké zvuky vydávané jako varování, snaha o zastrašení (např. syčení samice na predátora v blízkosti hnízda), komunikace s mláďaty, vyjádření bolesti, agrese či žádosti o potravu nebo jako ujištění se o přítomnosti okolních jedinců. Mnohem složitější a zajímavější je zpěv, delší a komplikovanější hlasový projev, který se skládá

z opakujících se frází a slok (Obr. 9) a je vázán na rozmnožovací cyklus (Veselovský 2001).

3.3.2.1 Zpěv

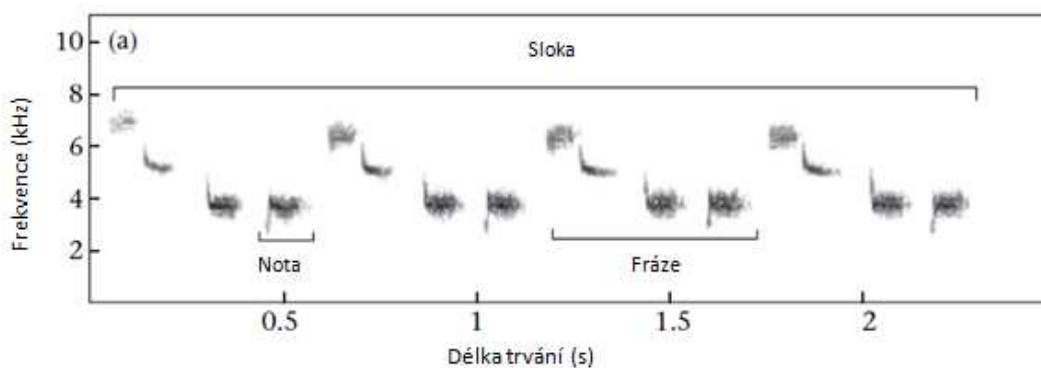
Ptačí zpěv má několik různých funkcí. Slouží k lákání samic, k udržení páru pohromadě, k vyznačení a obraně teritoria a jako výhrůžka a ukazatel převahy v šarvátkách mezi samci. Na rozdíl od volání, které je dané geneticky, zpěvu se musí jedinec naučit. (Veselovský 2001).

U sýkory koňadry, stejně jako u většiny ostatních pěvců, zpívá zejména samec. Zpěv samic není tak častý, mívá jednodušší skladbu a slouží především ke komunikaci se samcem při opuštění hnízda během inkubace.

Na začátku a během hnízdní sezony je zpěv samců velmi energický, slouží zejména k vyznačení a obraně teritoria. Samec zpívá často z dobře viditelného vyvýšeného místa nebo z místa poblíž hnízdní dutiny. Zpěv je většinou důsledkem vnitřních stimulů, může však být vyvolán zpěvem jiného samce poblíž (Hinde 1952). Častý je zpěv různých motivů z různých míst, který má vyvolat dojem, že je území hustě osídleno a odradit tak vetřelce (Straassová et Lieckfeld 2005). Pokud se vetřelec objeví přímo v teritoriu, snaží se ho bránící samec zpěvem z blízkosti zastrašit, v případě neúspěchu dojde k šarvátce. Maximum zpěvu nastává krátce po rozbřesku, kdy samec zpívá před dutinou, ve které spí samice a poté, co ta z dutiny vyletí, často následuje kopulace. Během hnízdní sezony je obvyklé ještě druhé maximum večer před setměním. Mimo hnízdní sezonu se zpěv objevuje prakticky jen brzy ráno. Délka a intenzita zpěvu závisí na počasí, v případě nepříznivých podmínek jako je mlha nebo náhlá přeháňka dochází k přerušení zpěvu (Hinde 1952).

Repertoár samců čítá obvykle jednu až 6 písní, samci s větším repertoárem mají větší reprodukční úspěšnost a žijí v průměru déle (McGregor et al. 1981). Ze zpěvu se dá odhadovat věk (s věkem se zvětšuje vlnová délka), kondice (samci v dobré kondici mají delší sloky) (Bueno-Enciso et al. 2016), a také původ jedince, neboť jednotlivé populace téhož druhu mají odlišné hlasové projevy, tzv. dialekty (Veselovský 2001). Zpěv navíc reflektuje typ habitatu, v němž samec žije. V místech s vysokou pokryvností keřů je pomalejší a má nižší minimální frekvenci, což přispívá k lepšímu šíření zvuku v takovémto prostředí (Bueno-Enciso et al. 2016). Ve městech jakožto hlučných prostředích Hamao et al. (2011) zjistili vyšší minimální frekvenci zpěvu než

v tichých prostředích, což odůvodňují tím, aby nedocházelo ke splynutí zpěvu s nízkofrekvenčním pozad'ovým hlukem, navíc má městský zpěv více frází a písňe jsou celkově delší, což zvyšuje šanci, že jej cíloví příjemci (samice, ostatní samci) uslyší. Slabbekoorn et Den Boer-Visser (2006) však zaznamenali v evropských městech pravý opak – kratší písňe v hlučném prostředí. Studie (Zollinger et al. 2017) provedená v laboratorních podmínkách navíc ukazuje, že vyšší frekvence zpěvu ve městě není individuální odpovědí na hlučnost prostředí, neboť jedinci, kteří ve fázi učení se zpěvu pobývali v hlučném prostředí, nezpívali na vyšší frekvenci než ostatní, a ani ptáci pocházející z tichého prostředí v experimentu neměnili frekvenci svého zpěvu, když byli přemístěni do hlučnějšího prostředí (měnila se pouze hlasitost zpěvu, ale frekvence zůstávala stejná, jako ta, jíž se naučili v mládí od starších ptáků). To naznačuje, že frekvence je spíše rysem celých jednotlivých populací a nemusí souviset s přizpůsobením k úrovni okolního hluku. Ve hře jsou další faktory, typické pro městské prostředí, jako je znečištění vzduchu či vody, které mohou mít vliv na hlas.



Obrázek 9: Příklad záznamu jedné sloky písňe sýkory koňadry, skládající se ze 3 frází, z nichž každá je složena ze 4 not (Rivera-Gutierrez et al. 2010)

3.4 Potravní ekologie

Sýkora koňadra se živí především hmyzem, plody a olejnatými semeny. Od jara do podzimu je převážná většina potravy živočišného původu (housenky motýlů, brouci, stejnokřídlí, blanokřídlí, dvoukřídlí a pavouci), doplněna o plody, pupeny a listy dřevin (Šťastný et Hudec. 2011). Studie složení trusu (Vel'ký 2011) ukazuje, že v zimě je ve středoevropských podmínkách dieta sýkory koňadry složena zejména z rostlinné potravy, dále pak z nočních motýlů, brouků a dvoukřídlých. Biard et al. (2017) upozorňuje na rozdíly ve zbarvení sýkor žijících ve městech a na venkově, kdy sytější žluté peří venkovských sýkor naznačuje signifikantní rozdíly v příjmu karotenoidů v potravě.

Kořist přinášená mláďatům je obvykle delší než u dospělých ptáků (se vzrůstajícím věkem mláďat od 3,7 do 16,4 mm, kořist dospělců obvykle nepřesahuje 10 mm), přičemž nejčastěji zaznamenanou potravou jsou housenky denních i nočních motýlů (Šťastný et Hudec 2011). Další významnou kořistí jsou motýlí kukly, pavouci, dvoukřídlí a imága brouků (Michalski et al. 2011). Jako typický zdroj vápníku pro tvorbu skořápky i vývoj mláďat Šťastný et Hudec (2011) uvádí ulity plžů.

Koňadra je však schopna ve výběru potravy prokázat i značnou vynalézavost a flexibilitu. Zejména v obdobích nedostatku obvyklé potravy uvedené výše (typicky v zimě), konzumuje rozličnou potravu jiného typu. Fisher (1949) popisuje rostoucí počet zaznamenaných případů, kdy sýkora pronikla do lahve a byla spatřena, jak konzumuje smetanu či mléko. Radzicki et al. (1999), hovoří o zajímavém chování sýkor, zaznamenaném v centrálním Polsku. Hejno, tvořené jedinci sýkory koňadry a jedinci sýkory modřinky, *Cyanistess caeruleus* (L., 1758), napadlo netopýry, zimující v jeskyni Szachownica. Následně byl nalezen jeden mrtvý jedinec netopýra černého, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) a zranění jedinci netopýrů ušatého, *Plecotus auritus* (L., 1758) a řasnatého *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817). Sýkory se u kořisti zaměřily zejména na mozek a hnědou tukovou tkáň na zádech, tedy na výživově hodnotné části těla. Obdobné chování je popsáno i z Maďarska, kde sýkory v zimě ulovily několik jedinců netopýra hvízdavého, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) a zkonsumovaly jejich mozek a vnitřní orgány (Estók 2010).

3.5 Hnízdní biologie

3.5.1 Hnízdní biotop

Sýkora koňadra hnízdí v nejrůznějších dutinách a skulinách přirozeného i antropogenního původu (často dutiny stromů a pařezů, kovové trubky, ale i např. poštovní schránky či otvory ve zdech budov), s oblibou využívá hnízdní budky. Její hnízda nacházíme nejčastěji ve výšce od 1 do 6 m nad zemí, a to jak v lesích (preferuje listnaté), břehových porostech, remízcích či zahradách, tak i v parcích a městské zeleni (Zasadil 2001).

3.5.2 Formování a stálost párů

Páry se formují na konci zimy, kdy dochází k postupnému rozpouštění hejna. Tvoří se obvykle na jednu sezonu, nezřídka i na celý život, byly však zaznamenány také případy výměny partnera během jediné hnízdní sezony (před druhým hnízděním) (Hinde 1952). Existuje několik faktorů ovlivňujících, zda se pár po vyvedení mláďat rozpadne nebo vydrží do další sezony. Významnou roli hraje příslušnost k zimnímu hejnu – pokud partneři pocházejí z hejn, jejichž domovské okrsky se nepřekrývají, je vyšší pravděpodobnost rozpadu páru než u jedinců ze stejného hejna či z hejn s překrývajícími se okrsky. Ptáci, kteří na hnízdní sezónu emigrovali jinam, se často opět vrací ke svému hejnu a pro další hnízdění obvykle vytvoří pár s jedincem z vlastního hejna. Pravděpodobnost rozpadu páru se dá odhadovat také ze vzdálenosti, ve které členové páru odpočívají (čím dále od sebe, tím vyšší je pravděpodobnost rozpadu páru). Naproti tomu úspěšnost hnízdění nemá na stálost páru žádný prokazatelný vliv (Saitou 2002).

Hnízdění je obvykle monogamní, ale Gooch (1935 in Hinde 1952) přináší důkazy o bigamii.

3.5.3 Stavba hnízda

Hnízdo samotné staví pouze samice z materiálu nasbíraného v okolí (na sběru a odnosu se však podílí i samec), kterým je především mech (obr. 10), v menší míře tráva, kořínky a lišejníky. Výstelka je tvořena měkkými materiály – srstí, chmýřím,

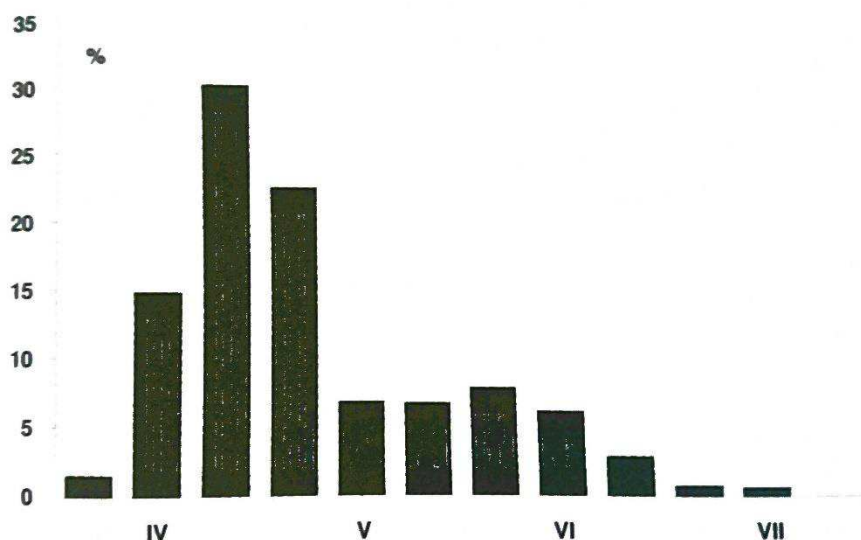
vlnou či peřím (Hinde 1952). Stavba hnízda trvá přibližně 2 až 6 dní, při prvním hnízdění může být tato doba i několikanásobně delší (Šťastný et Hudec 2011).



Obrázek 10: Samice s hnízdním materiálem (foto: Knight, 2016)

3.5.4 Hnízdní období

První vejce jsou snášena na začátku dubna, nejvíce hnízdění bylo zaznamenáno na konci dubna a na začátku května (Obr. 11). Běžná v našich podmínkách jsou 2 hnízdění za rok, výjimečně i 3, přičemž poslední hnízdění byla zaznamenána v červenci (Šťastný et Hudec 2011).



Obrázek 11: Doba hnízdění sýkory koňadry v ČR a SR (n=424) (Šťastný et Hudec 2011)

3.5.5 Snůška

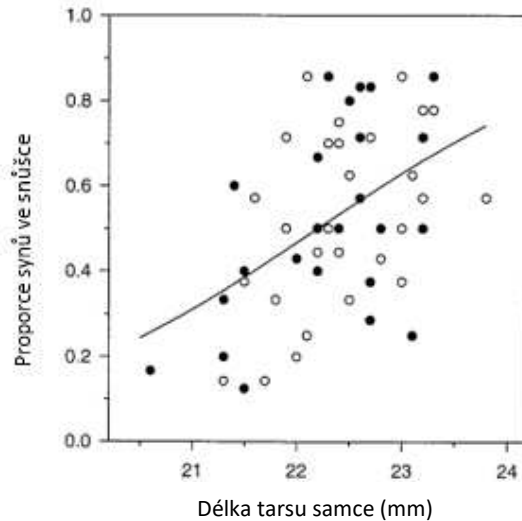
Vejce jsou kladena brzy ráno (Haftorn 1996), nejčastěji v jednodenních intervalech (Šťastný et Hudec 2011). Jsou bílá s hnědočervenými skvrnkami, jejich hmotnost je mezi 1 a 2 g. Skvrnitost vajec (způsobená pigmentem protoporphyrinem) je negativně korelována s množstvím vápníku v půdě v okolí hnízda – pigmentace s menší dostupností vápníku roste a slouží jako kompenzace tenčí skořápky v důsledku vápníkového deficitu, navíc redukuje výpar vody během inkubace (Higham et Gosler 2006).

Počet vajec ve snůšce se v průběhu sezony snižuje a je ovlivněn kvalitou habitatu, hustotou hnízdících párů v okolí a věkem samice (Perrins 1965). Běžné jsou snůšky o velikosti 7 až 12 vajec (obr. 12) (Šťastný et Drchal 1984).

Kölliker et al. (1999) zjistil, že poměr pohlaví ve snůšce není náhodný ani vyrovnaný, nýbrž pozitivně koreluje s délkou tarsu samce (Obr. 13). Radford et Blakey (2000 a) však tomuto tvrzení úspěšně oponuje se svou rozsáhlou studií trvajícím několik let, kdy žádná souvislost mezi fyzickými charakteristikami rodičů a poměrem pohlaví ve snůšce nebyla prokázána, závislosti existovaly pouze v rámci jednotlivých sezon a jejich směr byl různý.

Počet vajec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	$\bar{x} = 9.16$
Počet případů	2	2	7	7	25	59	137	151	231	265	169	78	21	11	2	1	$n = 1168$

Obrázek 12: Počty vajec ve snůškách v ČR a SR (Šťastný et Hudec 2011)



Obrázek 13: Proporce synů ve snůšce v závislosti na délce tarsu samce v mm. Plné symboly značí snůšky, kde došlo k mortalitě před možností spolehlivě určit pohlaví, prázdné symboly snůšky bez rané mortality (Kölliker et al. 1999).

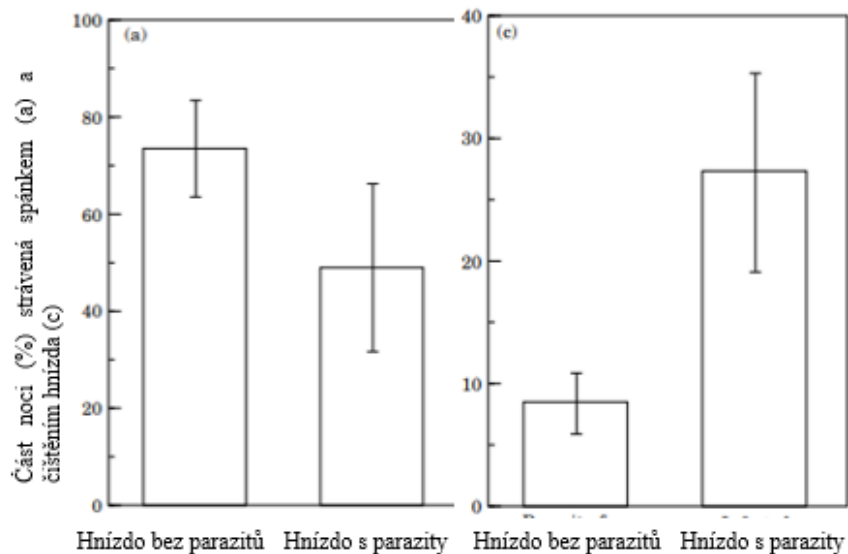
3.5.6 Inkubace

Inkubace začíná obvykle v den dokončení snůšky. Při velmi časných jarních hnížděních však může začít až 4 dny po dokončení snůšky, a naopak při hnížděních velmi pozdních může začít až 4 dny před dokončením snůšky (Šťastný et Hudec 2011). Doba inkubace je 12 až 17 dní, inkubuje pouze samice. Během této doby samec samici pravidelně krmí, avšak ne dostatečně, proto samice opouští hnízdo a létá za potravou. Běžné je, že před odletem snůšku zakrývá hnízdním materiálem (Hinde 1952).

3.5.7 Péče o mláďata

Mláďata se líhnou obvykle během 1 až 3 dní. Po vylíhnutí jsou holá a slepá, zcela závislá na péči rodičů, řadíme je tedy mezi mláďata altriciální neboli krmivá (Veselovský 2001). Oba rodiče mláďata intenzivně krmí až do jejich vyvedení po 14 až 23 dnech. Čistotu hnízda dospělci udržují v prvních dnech po líhnutí zejména konzumací, později spíše odnosem trusu mláďat (Hinde 1952). V případě výskytu ektoparazitů v hnízdě se samice věnuje jejich odstraňování především v noci na úkor spánku, aby ve dne nemusela kvůli této činnosti omezovat čas věnovaný shánění potravy (Obr. 14) (Christe et al. 1996). Následně rodiče o mláďata pečují ještě 6 až 8 dní po vyvedení u prvního hníždění, až dvakrát déle potom u hníždění druhého (Šťastný et Hudec 2011).

Po opuštění hnízda se mladí jedinci postupně vzdalují od rodičů a začínají se sdružovat s dalšími mladými sýkorami včetně sýkor jiných druhů. Tato mladická hejna jsou značně proměnlivá, ptáci se v nich často střídají. Většina mladých se pevně usadí na podzim, kdy se začlení do hejna, ve kterém se poté zdržují celou zimu. Zimní hejna jsou tvořena nejen sýkorami, ale i dalšími druhy ptáků, například brhlíky (*Sitta europaea*, L. 1758), šoupálky (*Certhia familiaris*, L. 1758), králíčky (*Regulus regulus*, L. 1758) a pěnkavami (*Fringilla coelebs*, L. 1758) (Hinde 1952).



Obrázek 14: Průměrná část noci strávená spánkem (a) a čištěním hnízda od parazitů (c) samicemi v hnízdě bez parazitů ($N = 15$) a s parazity ($N = 14$) v %/h (Christe et al. 1996)

3.5.8 Úspěšnost hnízdění

Úspěšnost hnízdění závisí na mnoha vnějších faktorech, především na predaci a na počasí. U prvního hnízdění bývá úspěšnost zpravidla vyšší než u druhého. V případě velmi nepříznivých podmínek, způsobujících nouzi o potravu, může dojít i k redukci počtu mláďat samotnými rodiči (Bumerl 1970), případně k opuštění hnízda.

Co se týče počasí, je znám negativní vliv nízkých teplot během hnízdění na hnízdní úspěšnost mnoha druhů ptáků včetně sýkor (Glenn et al. 2011, Shiao et al. 2015, Neal et al. 1993), avšak Bordjan et Tome (2014) ve své studii ve Finsku prokázali, že větší negativní vliv na hnízdění než nízké teploty má vytrvalý déšť. Na rozdíl od krátkých přeháněk, kdy samice může zůstat po celou dobu jejich trvání na hnízdě a zahřívát snůšku, v případě déletrvajícího deště nemá zbylí a musí se vydat pro potravu, která je obvykle hůře dohledatelná než v příznivějším počasí, a proto její

shánění trvá déle. V takovém případě hrozí prochladnutí mlád'at či zastydnutí vajec, což vede často ke ztrátě celé snůšky. Nebezpečné je i provlhnutí hnízda způsobené vlhkostí přinesenou na tělech rodičů, neboť pak dochází k větším tepelným ztrátám evaporací (Radford et al. 2001). Z tohoto hlediska je nejkritičtějším obdobím druhá polovina inkubace a prvních několik dní po vylíhnutí mlád'at, kdy mlád'ata sama nejsou schopna termoregulace a závisí tak zcela na péči rodičů (Perrins 1979).

Dhondt (1970) zjistil, že úspěšnost hnízdění je nižší v urbánním prostředí než v jiných typech habitatu a také, že ačkoli lze předpokládat přibližně vyrovnaný poměr mezi samci a samicemi ve snůšce, v prostředích a dobách s vyšší mortalitou mlád'at (ve studovaných lokalitách byla mortalita vyšší v červnu než v květnu a červenci) je poměr vyvedených mlád'at nevyrovnaný ve prospěch samců (Obr. 15, 16 a 17). Tento jev můžeme vysvětlovat tím, že samci jsou v průměru větší a těžší než samice, a tím pádem i silnější a schopnější v kompetici o potravu na hnízdě, takže v období nedostatku potravy je vyšší pravděpodobnost, že na podvýživu doplatí méně schopné samice.

O problémech v urbánním prostředí mluví i Schmidt et Steinbach (1983). Nižší úspěšnost hnízdění sýkor v parcích německého velkoměsta přisuzují jednak špatnému načasování hnízdění vůči době největšího výskytu housenek jakožto potravy pro mlád'ata, což může být způsobeno světelným znečištěním velkoměsta, a jednak celkově nižšímu výskytu potravy v důsledku používání pesticidů.

Negativní vliv na produktivitu má také znečištění prostředí těžkými kovy, kdy s vyšším znečištěním klesá velikost snůšky, úspěšnost líhnutí se snižuje a mortalita mlád'at se zvyšuje (Eeva et al. 2009). Dalším rizikovým faktorem je blízkost frekventované komunikace, kdy se snižující se vzdáleností od komunikace se zvyšuje pravděpodobnost ztráty jednoho z rodičů v důsledku srážky s vozidlem a tím pádem hrozí ztráta celé snůšky (Holm et Laursen 2011).

Predace hrozí jak ze strany savců, např. kuny lesní (*Martes martes*, L. 1758), která se zaměřuje hlavně na vejce a mlád'ata v hnízdě, tak ze strany ptáků, např. sov, které loví dospělce při pobytu mimo hnízdo. Studie provedená v Maďarsku se zabývala predací sýkor puštíkem obecným. Ukázalo se, že se vzrůstající hustotou hnízdících sýkor v sousedství hnízdících puštíků vzrůstá podíl sýkor v jejich potravě a také, že predace je více zacílena na samce. Ztráta jednoho z rodičů pak vede často ke ztrátě snůšky, případně k výrazně nižší úspěšnosti hnízdění (Sasvári 1998).

Predaci se ptáci snaží zabraňovat aktivní obranou hnízda. Intenzita obranného chování samců (počet varovných zvukových signálů, změny postoje, přiblížení k predátorovi) se zvyšuje s rostoucí velikostí snůšky a také s vyšším poměrem samců k samicím ve snůšce (Obr. 18) (Radford et Blakey 2000 b). V případě hnízdění v dutinách a v budkách bez ochrany proti predátorům staví sýkory nižší hnízda (tedy dále od hnízdního otvoru), než v případě hnízdění v zabezpečených budkách, aby tak ztížily predátorům přístup do hnízda (Kalinski et al. 2014).

Prostředí	Počet mláďat ve vzorku	Podíl samců (%)
Urbánní	207	54,6
Suburbánní	525	47,0
Bučiny	258	47,7
Doubravy	402	46,4
Jehličnaté porosty	261	48,3

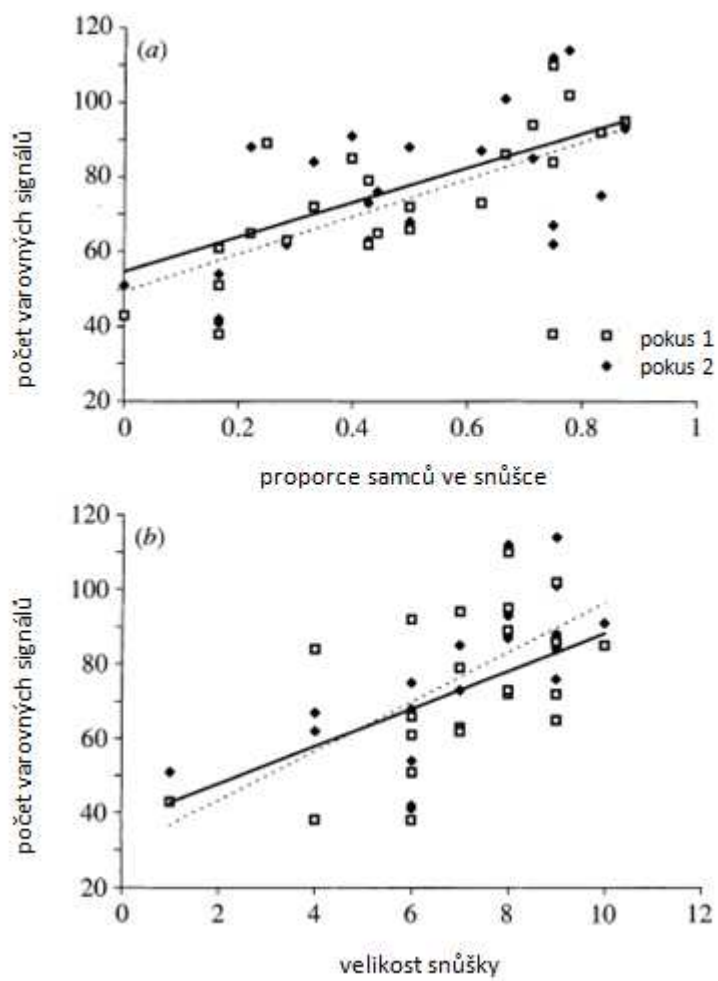
Obrázek 15: poměr pohlaví v různých typech prostředí (Dhondt 1970).

Prostředí	Podíl samců (%)	Mortalita mláďat (%)
Urbánní	54,6	42,5
Jiné	47,2	33,1

Obrázek 16: mortalita mláďat a podíl samců mezi přeživšími v odlišných prostředích (Dhondt 1970).

Měsíc	Počet mláďat ve vzorku	Podíl samců (%)	Mortalita mláďat (%)
Květen	900	46,4	29,5
Červen	230	53,9	40,4
Červenec	318	44,3	30,4

Obrázek 17: mortalita mláďat a podíl samců mezi přeživšími v jednotlivých měsících (Dhondt 1970).



Obrázek 18: Vztah mezi počtem varovných signálů, vydaných samcem při obraně hnízda a (a) proporcí samců ve snůšce a (b) velikostí snůšky (Radford et Blakey 2000 b).

4. Metodika

Tato práce vychází ze sezonního monitoringu hnízda sýkory koňadry, prováděného pomocí tzv. „Chytré ptačí budky“ v hnízdní sezoně roku 2017.

Číslo řídicí jednotky	136302
Lokalita	ÚVN Střešovice Praha 6
Doba hnízdění	09.03.2017–18.05.2017
Monitorovaný druh	sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)
Počet kamer	1
Počet zaznamenaných dnů	67
Doba nahrávání	30 s
Počet monitorovaných hodin za den	14–23,9
Celkový počet záznamů	8644

4.1 Sledované hnízdo

Hnízdo sýkory koňadry, z jehož sledování vychází tato práce, se nacházelo v hnízdní budce umístěné v jihovýchodní části areálu ÚVN Střešovice Praha 6 na jižní straně Pavilonu C (kožní oddělení), na souřadnicích 50.0887978 N, 14.3604172 E. Jedná se o klidnou část nemocničního parku s minimálním provozem pěších i automobilů. Budka byla umístěna ve výšce přibližně 4 m nad zemí na kmene listnatého stromu (Obr. 1). V nejbližším okolí se nachází budovy a rozptýlená zeleň, areál nemocnice je obklopen ze západu, východu a jihovýchodu poměrně hustou zástavbou převážně bytových domů, na severu se nachází lesnatý pozemek a na jihovýchodě zahrada Břevnovského kláštera. Monitoring pomocí technologie chytré budky zde probíhal v období od 9. 3. 2017 do 18. 5. 2017.

Cílem umístění této budky v areálu nemocnice byla mimo jiné i možnost sledovat ptačí aktivity pacienty nemocnice a dlouhodobě léčenými osobami.

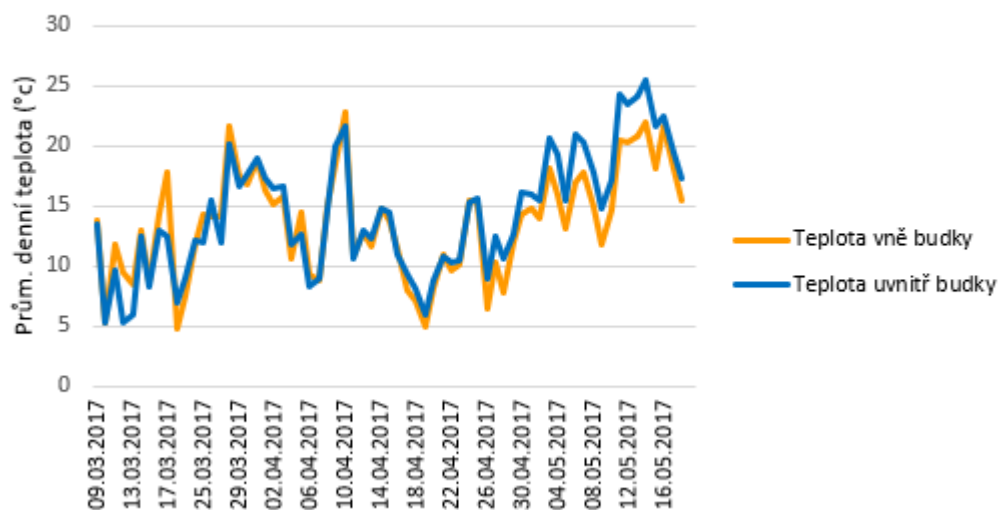


Obrázek 19: Chytrá ptačí budka, v níž probíhalo sledování hnízdění. Foto: Osoba 2017.

4.2 Charakteristika období monitorování

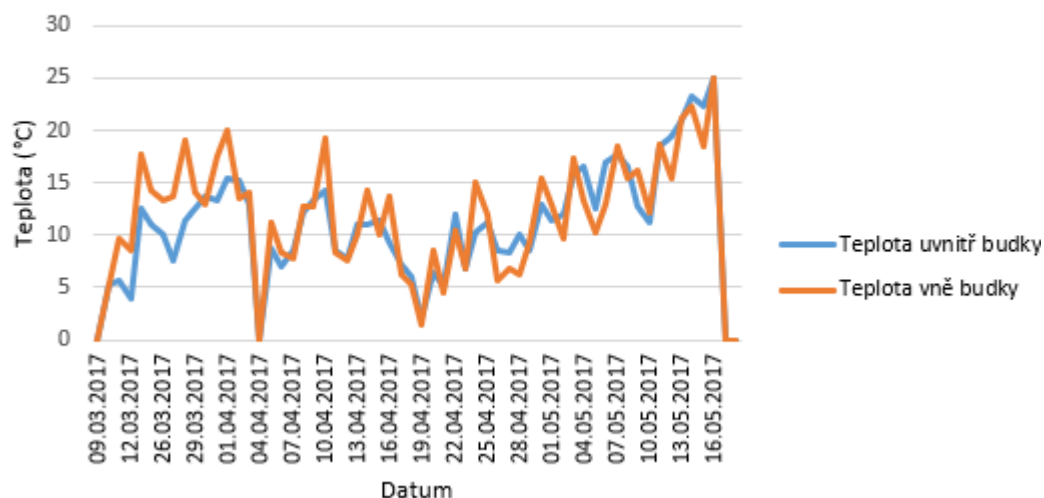
Období, v němž probíhalo monitorované hnízdění (jaro 2017) bylo v lokalitě, kde byla umístěna budka, charakteristické častými teplotními výkyvy (Obr. 20, 21).

Vývoj průměrných denních teplot v průběhu období monitoringu



Obrázek 20: Vývoj průměrných teplot.

Vývoj ranních teplot (8.hodina ranní) v průběhu období monitoringu



Obrázek 21: Vývoj ranních teplot.

4.3 Chytrá ptačí budka

Budka, v níž probíhalo hnízdění, patří k tzv. Smart Nest Boxes, neboli chytrým hnízdním budkám (dále jen SNBox). SNBox je hnízdní budka vybavená počítačem, baterií, jednou nebo dvěma kamerami s infračerveným osvětlením, optickým senzorem detekujícím aktivitu ve vletovém otvoru, teplotními a světelnými čidly a mikrofonom. Nahrávání se aktivuje při přerušení světelné bariéry ve vletovém otvoru a probíhá dále po nastavenou dobu (v našem případě 30 s). Videozáznam se následně

ukládá do počítače v budce a v určenou dobu je posílán přes Internet na server (Zárybnická et al. 2017).



Obrázek 23: Chytrá ptačí budka – vnitřní rozdělení na hnízdní a technickou komoru. Foto: Zárybnická 2017.



Obrázek 22: Chytrá ptačí budka – vnější vzhled. Foto: Zárybnická 2017.

4.4 Hodnocení záznamů

Pro každý den, kdy byla budka v provozu, byla na serveru automaticky vytvořena složka obsahující všechny videozáznamy daného dne. Ke každému videozáznamu se zároveň ukládal soubor s informacemi o naměřené vnitřní a venkovní teplotě (ve °C), světelné intenzitě (bezrozměrná veličina, nabývající hodnot 0-5000, kdy vyšší hodnota znamená větší intenzitu světla) a počtu funkčních kamer. Pro každý den se zároveň uchovávala informace s technickými údaji o načasování online přenosu a video záznamu. Všechny informace se každodenně přenášely na server ČZU v Praze.

Výše uvedená data jsem dostala k dispozici a následně jsem postupně sledovala jednotlivé videozáznamy. Ke každému záznamu bylo třeba zaznamenat datum, přesný čas a údaje o teplotě a světelné intenzitě. Vlastní vyhodnocení videozáznamu spočívalo v zaznamenání veškerého pozorovaného chování do předpřipravené tabulky v programu MS Office Excel. Tabulka obsahovala sloupce s jednotlivými typy chování,

do nichž bylo třeba vyplnit, zda se dané chování na záznamu objevilo či nikoliv a také sloupce pro zaznamenání údajů o počtu viditelných vajec či mláďat a možnost zaznamenat si poznámky. Většina sloupců se hodnotila systémem 0/1, tedy chování se vyskytlo/chování se nevyskytlo (např. přílet, odlet, přílet s potravou), případně vypsáním konkrétní hodnoty (např. typ donesené potravy). Pro některé informace bylo hodnocení škálové (např. intenzita žadonění mláďat) a tedy i více subjektivní. U každého záznamu se hodnotilo jak chování jedince, který svým pohybem v hnízdním otvoru spustil nahrávání, tak i chování jedince druhého, pokud byl v budce přítomen, a také interakce mezi oběma jedinci. Pro zamýšlené analýzy bylo třeba rozlišit chování samce a samice (rozlišovací znaky viz Výsledky), proto bylo do tabulky zaznamenáváno i pohlaví jedince, a to tímto způsobem: Nerozpoznané pohlaví = 1, samice = 2, samec = 3, cizí jedinec = 4.

Na základě těchto údajů byla vytvořena výsledná tabulka s nejdůležitějšími údaji za každý zaznamenaný den, a to jak souhrnně, tak pro samce a samici zvlášť (Příloha I–III).

4.5 Analýza dat

Po zhlédnutí všech záznamů a zaznamenání pozorovaného chování do tabulky bylo třeba chování statisticky vyhodnotit v souladu s cíli práce. Pro základní výpočty a tvorbu jednodušších grafů byl využit program MS Office Excel, pro statistické analýzy a jejich grafické znázornění byl využit program R. V případech, kdy byly splněny požadavky testů, byly použity testy parametrické, když tyto požadavky splněny nebyly, byly použity testy neparametrické. Použitými testy byly pro hodnocení závislostí lineární regrese (ve výsledcích uváděno β , F, DF, p), Pearsonův korelační test (ve výsledcích uváděno r , DF, p, 95% konfidenční interval (CI)) neparametrický pak Spearmanův korelační test (ve výsledcích uváděno ρ , S, p). Pro hodnocení rozdílů průměrů mezi dvěma výběry (typicky rozdíl mezi samcem a samicí) byly použity dvouvýběrový t-test (ve výsledcích uváděno t, df, p, 95% konfidenční interval (CI)), neparametricky pak Mann-Whitneyův U test ((Wilcoxonův test s korekcí na spojitost), ve výsledcích uváděno W, p) a pro hodnocení rozdílů nominálních hodnot mezi dvěma výběry (rozdíl ve struktuře potravy, přinášené samcem a samicí) Fisherův exaktní test (ve výsledcích uváděno p).

Při hodnocení struktury hnízdního materiálu byl materiál, vyskytující se pouze ojedinele, sloučen spolu s nerozpoznaným materiálem do kategorie „ostatní“. Při hodnocení struktury potravy byla potrava, vyskytující se v počtu jednoho kusu, sloučena do kategorie „ostatní“. Možná potrava antropogenního původu byla zahrnuta do kategorie „nerozpoznáno“, protože by mohlo dojít k její snadné záměně např. s menšími larvami hmyzu.

Pro hodnocení první a poslední denní aktivity byly brány v potaz jen záznamy z dat 26.3.– 15.5. 2017, tedy od začátku období stavby hnízda po konec období výchovy mláďat (před a po tomto období bylo zaznamenáno velmi málo aktivit).

Do analýz vycházejících z času první a poslední denní aktivity jednotlivých pohlaví byly pro každé pohlaví zařazeny pouze záznamy, kdy první denní aktivitě daného pohlaví nepředcházela žádná aktivita neurčeného pohlaví a po poslední denní aktivitě daného pohlaví nenásledovala žádná aktivita neurčeného pohlaví. Tím bylo vyloučeno možné zkreslení výsledku.

Hladina významnosti byla stanovena na $\alpha = 5\%$. Výsledky byly považovány za signifikantní v případě, že jejich 95% konfidenční interval nezahrnoval nulu, případně p-hodnota byla $<0,05$.

Pro zobrazení rozložení dat a jejich centrální tendence byly jako míry polohy zvoleny průměr a standardní odchylka (SD), případně medián a interkvartilové rozpětí (IQR). Pro grafické zobrazení centrální tendence a rozložení dat byl využit krabičkový diagram s krabičkou v rozsahu interkvartilového rozpětí (IQR) a vousy dosahujícími minima a maxima dat, neležely-li tyto hodnoty od okraje krabičky dále než v délce 1,5násobku IQR. Hodnoty ležící dále než v 1,5násobku IQR byly jakožto odlehlé zobrazeny pomocí kroužků.

5. Výsledky

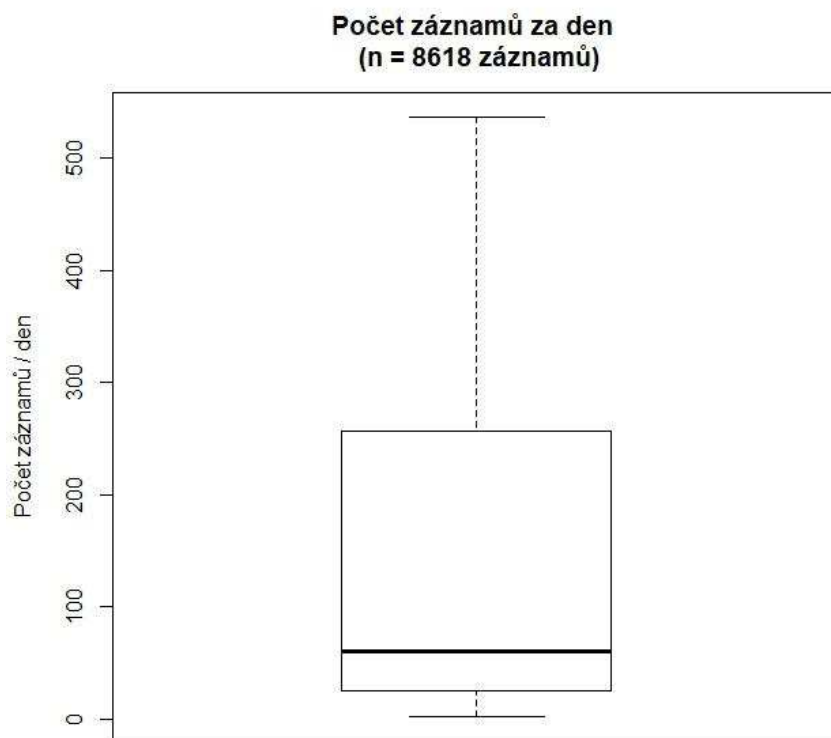
5.1 Celkový přehled jednotlivých období v průběhu hnízdění

Celkem bylo ve sledované budce zaznamenáno 8644 záznamů. Sledování probíhalo v období od 9. 3. 2017 do 18. 5. 2017 (Tab. 1). První záznam, na němž se vyskytuje jedinec sýkory koňadry, je však až z 16. 3. 2017 (do té doby se budka spouštěla bez zjevné příčiny), proto dále označuji za období hnízdní aktivity 16. 3. 2017 až 18. 5. 2017. V tomto období bylo pořízeno 8618 záznamů.

Doba monitorování hnízdění	9. 3.–18. 5. 2017	(17.3–22.3. 2017 chybí záznamy)
Období monitorování stavby hnízda	26. 3.–13. 4. 2017	(od prvního přiletu s hnízdním materiálem do prvního sneseného vejce)
Období monitorování snášení vajec	2. 4.–10. 4. 2017	(od prvního do posledního sneseného vejce)
Období monitorování inkubace vajec	9. 4.–24. 4. 2017	(od začátku inkubace vajec do prvního vylíhlého mláděte)
Období monitorování líhnutí mlád'at	23. 4.–24. 4. 2017	(Od prvního vylíhlého mláděte do posledního vylíhlého mláděte)
Období monitorování výchovy mlád'at	23. 4.–15. 5. 2017	(od prvního vylíhlého mláděte do odletu z hnízda posledního mláděte)
Počet vajec	9	
Počet vylíhnutých mlád'at	9	
Počet vyvedených mlád'at	7	
Počet uhynulých mlád'at	2	
Počet přiletů během stavby hnízda	2,96/hod (4,21)	průměrný počet / hod (SD)
Počet přiletů během inkubace	3,18/hod (3,08)	průměrný počet / hod (SD)
Počet přiletů s potravou během inkubace	2,81/hod (3,02)	průměrný počet / hod (SD)
Počet přiletů během výchovy mlád'at	20,23/hod (11,32)	průměrný počet / hod (SD)
Počet přiletů s potravou během výchovy mlád'at	19,69/hod (11,55)	průměrný počet / hod (SD)

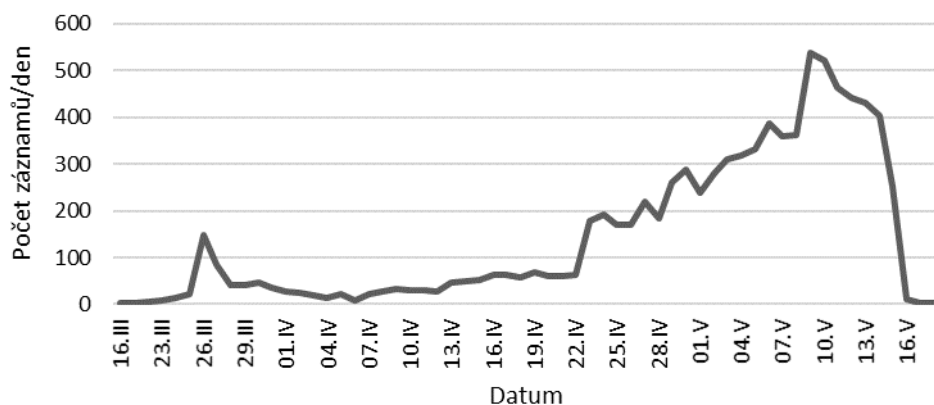
Tabulka 1 Celkový přehled sledovaného hnízdění.

Průměrně bylo pořízeno 143,63 záznamů za den, SD = 155,64, medián = 60, IQR = 228,5 (Obr. 25). Nejvíce záznamů bylo pořízeno 9. 5. 2017 (537 záznamů za den), tedy ve druhé třetině období výchovy mláďat (Obr. 26).



Obrázek 24: Počet záznamů za den v období hnízdní aktivity. Tučná čára značí medián (60 záznamů), okraje krabičky 25% kvantil (26,25 záznamů) a 75% kvantil (254,75 záznamů) a vousy minimum (2 záznamy) a maximum (537 záznamů).

Vývoj počtu záznamů v období hnízdání aktivity (n = 8618)



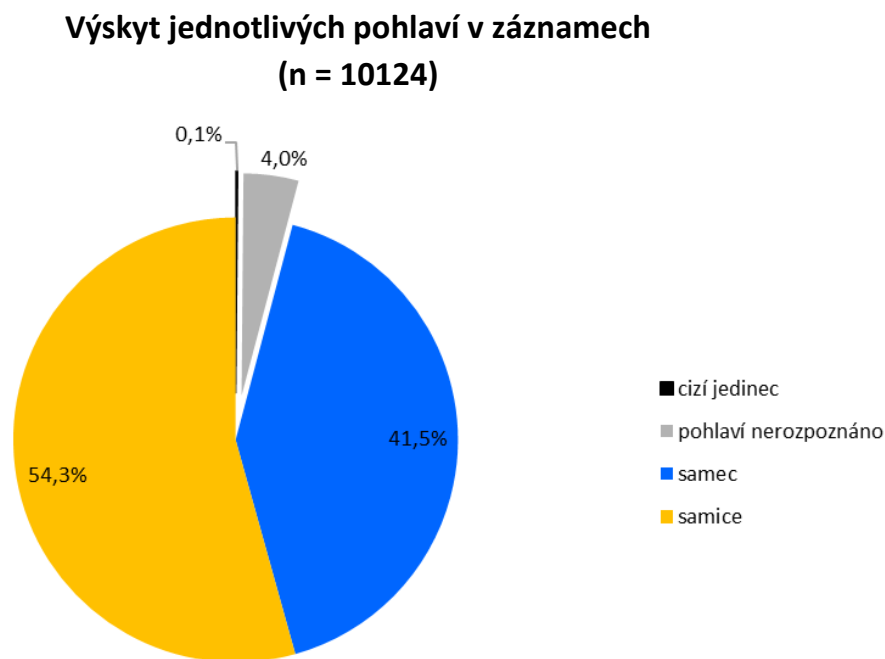
Obrázek 25: Vývoj počtu záznamů v průběhu období hnízdní aktivity

5.2 Výskyt jednotlivých pohlaví v záznamech

5.2.1 Rozpoznávání jedinců

Jedinci se od sebe lišili v těchto viditelných znacích: tvar bílé skvrnky na zátylku (u samce byla skvrnka větší a její horní část hranatější než u samice), tvar černého ohraničení lící (u samce ohraničení silnější a rovnější), barva hlavy (u samce leskleji černá), pruh na břicho (u samce širší pruh). Rozpoznávání jedinců bylo obtížné až nemožné při špatných světelných podmínkách, špatné kvalitě videa, rychlém pohybu v budce a také zpočátku sledování, kdy bylo nutné nejprve identifikovat možné rozlišovací znaky.

Samice se vyskytovala celkem v 5500 záznamech, samec ve 4206 záznamech a ve 404 případech se pohlaví nepodařilo určit. Ve 14 případech, zejména z konce hnízdního období, se na záznamu vyskytoval cizí jedinec sýkory koňadry (Obr. 26).



Obrázek 26: Podíl výskytu jednotlivých pohlaví ve videozáznamech

5.3 Úspěšnost hnízdění

Úspěšnost hnízdění sledovaného páru sýkory koňadry byla 78 %. Ztráty na hnízdě činily 22 % (2 mláďata) a došlo k nim z neznámé příčiny v průběhu výchovy

mlád'at. Jedno z uhynulých mlád'at samice vynesla následující den po jeho smrti z budky ven, odstranění těla druhého uhynulého mláděte z budky pravděpodobně neproběhlo.

5.4 Vrchol denní aktivity

Celkově nejvíce příletů bylo zaznamenáno mezi 7. a 8. hodinou ranní (709 příletů za celé období hnízdní aktivity). Vrchol aktivity z hlediska mediánu příletů za den byl však mezi 6. a 7. hodinou ranní (medián = 11; IQR = 22; průměr = 15 příletů/hod.; SD = 14) a mezi 17. a 18. hodinou odpolední (medián = 12; IQR = 18; průměr = 13; SD = 11).

5.4.1 Srovnání pohlaví

U samice bylo celkově nejvíce příletů zaznamenáno mezi 7. a 8. hodinou ranní (317 příletů), s nejvyšším mediánem mezi 17. a 18. hodinou odpolední (6,5 příletů/hod., IQR = 7), u samce bylo celkově nejvíce příletů zaznamenáno také mezi 7. a 8. hodinou ranní (346 příletů), s nejvyšším mediánem vyrovnaně mezi 6. a 7. (11 příletů/hod.; IQR = 15), 7. a 8. (11 příletů/hod.; IQR = 13) a 19. a 20. hodinou (11 příletů/hod.; IQR = 11).

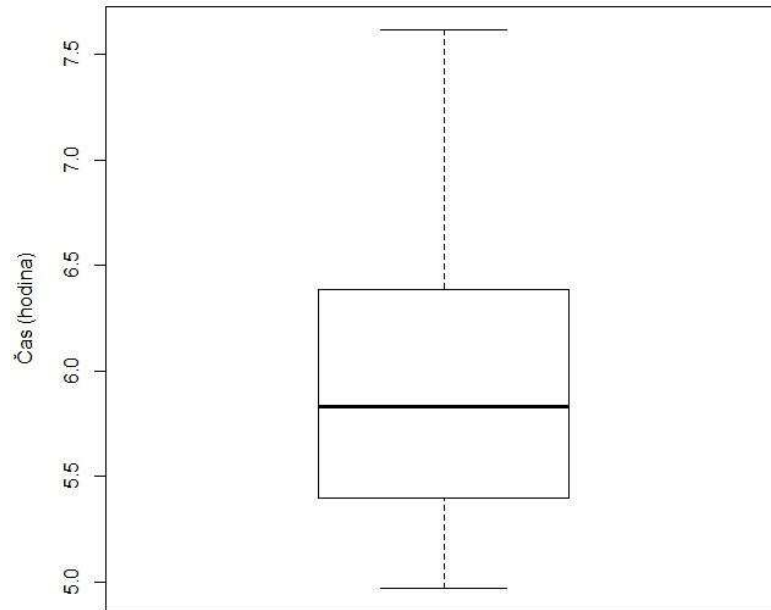
5.5 První denní aktivita

První denní aktivita se objevovala v rozmezí 4,97 hod. a 7,62 hod., obvykle probíhala mezi 5. a 7. hodinou ranní (Obr. 27).

5.5.1 Srovnání pohlaví

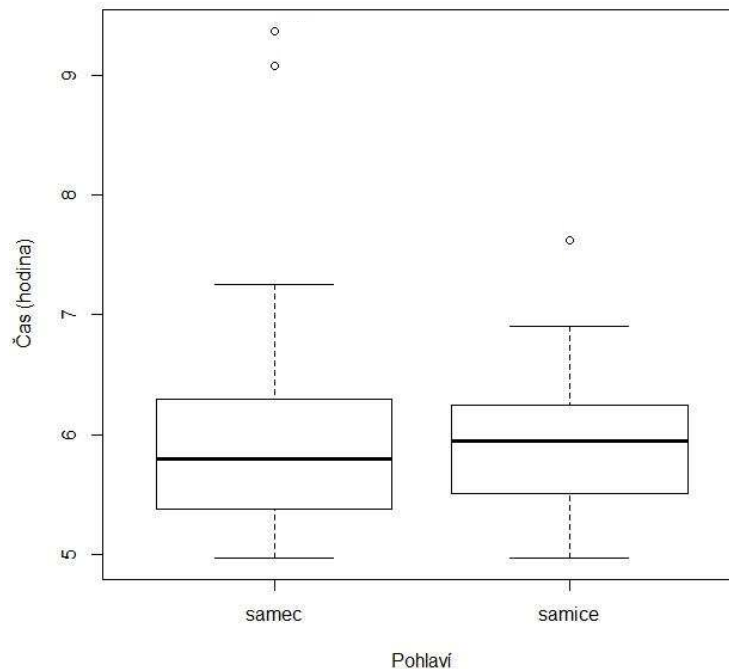
Samice aktivovala v podobnou dobu jako samec (čas první denní aktivity se mezi pohlavími signifikantně neliší, $W = 769,5$; $p = 0,6225$). Nicméně, čas její první denní aktivity se pohyboval v trochu užším časovém rozmezí, než tomu bylo u samce (Obr. 28).

**Čas první denní aktivity
(n = 51 dní)**



Obrázek 27: Čas první denní aktivity bez rozlišení pohlaví. Tučná čára značí medián (5,83 hod.), okraje krabičky 25% kvantil (5,40 hod.) a 75% kvantil (6,39 hod.). Vousy dosahují minima (4,97 hod.) a maxima (7,62 hod.).

**Čas první denní aktivity samce a samice
(n = 35 dní pro samce, n = 47 dní pro samici)**



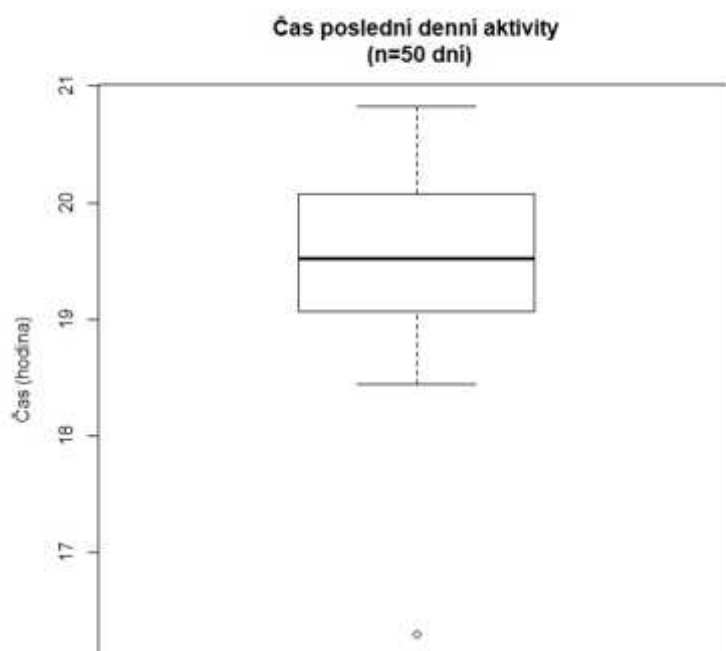
Obrázek 28: Čas první denní aktivity pro jednotlivá pohlaví. Tučná čára značí medián (5,80 hod. pro samce, 5,95 hod. pro samici), okraje krabičky 25% kvantil (5,38 hod. pro samce, 5,51 hod. pro samici) a 75% kvantil (6,30 hod. pro samce, 6,25 hod. pro samici). Vousy dosahují minima (4,97 hod. pro samce, 4,97 hod. pro samici) Maximum je v obou případech odlehlou hodnotou (9,37 hod. pro samce, 7,62 hod. pro samici, značeno kroužky)

5.6 Poslední denní aktivita

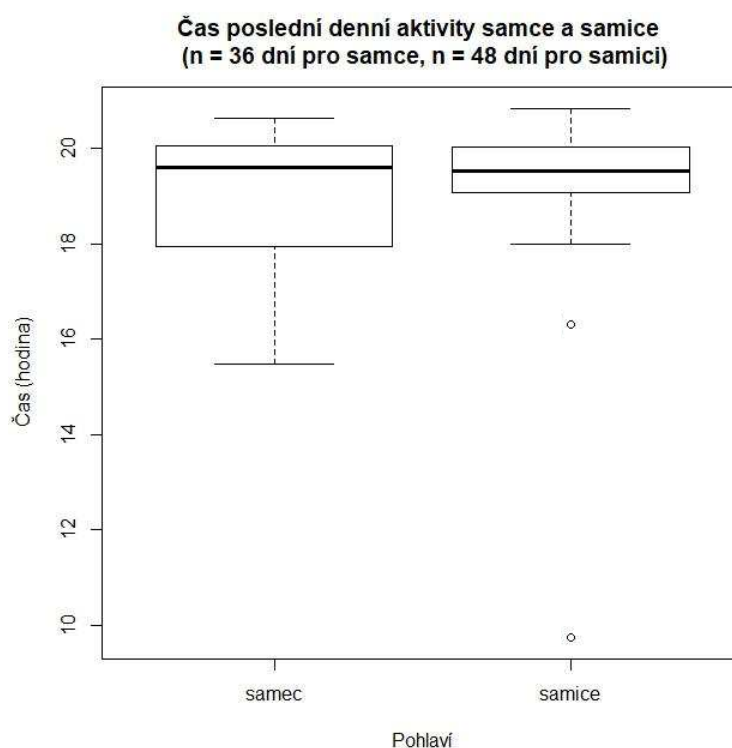
Poslední denní aktivita byla vykonávána v rozmezí mezi 16,30 hod. a 20,83 hod. Obvykle docházelo k poslední denní aktivitě mezi 19. a 20. hodinou večerní (Obr. 29).

5.6.1 Srovnání pohlaví

Obě pohlaví vykazovala denní aktivitu do podobné denní doby (čas poslední denní aktivity se mezi pohlavími signifikantně neliší, $W = 765$; $p = 0,3732$). Nicméně, čas poslední denní aktivity samice se pohyboval v mnohem užším časovém rozmezí než čas poslední denní aktivity samce (Obr. 30).



Obrázek 29: Čas poslední denní aktivity. Tučná čára značí medián (19,53 hod.), okraje krabičky 25% kvantil (19,07 hod.) a 75% kvantil (20,08 hod.). Vousy dosahují minima (18,45 hod.) a maxima (20,83 hod.). Kroužek značí odlehlou hodnotu (16,30 hod.)



Obrázek 30: Čas poslední denní aktivity pro jednotlivá pohlaví. Tučná čára značí medián (19,59 hod. pro samce, 19,53 hod. pro samici), okraje krabičky 25% kvantil (17,93 hod. pro samce, 19,08 hod. pro samici) a 75% kvantil (20,05 hod. pro samce, 20,00 hod. pro samici). Vousy dosahují maxima (20,62 hod. pro samce, 20,83 hod. pro samici) a minima v případě samce (15,47 hod.) v případě samice je minimum odlehlou hodnotou (9,75 hod. značeno kroužky).

5.7 První a poslední denní aktivita v průběhu hnízdního období

Ukázalo se, že čas poslední denní aktivity signifikantně koreluje s časem první denní aktivity ($\rho = -0,6907392$; $S = 35210$; $p = 2,833e-8$) (Obr. 31). Korelace je negativní, tedy ve dnech s brzkou první denní aktivitou nastala pozdní poslední denní aktivita a naopak. Dále lze pozorovat, že první denní aktivita nastávala v souladu s postupujícím hnízdním obdobím stále dříve ($\rho = -0,6761551$; $S = 37043$; $p = 5,175e-08$) a poslední aktivita stále později ($\rho = 0,8022284$; $S = 4118,6$; $p = 2,497e-12$). Tento trend je patrný hlavně v pokročilejších fázích hnízdního období (v období inkubace vajec a výchovy mláďat) (Obr. 33). V souladu s tím je i zjištění, že světelná intenzita první denní aktivity je negativně korelována se dnem hnízdění; s postupujícím hnízděním se světelná intenzita při první denní aktivitě snižovala, tedy aktivita ptáků začínala dříve vzhledem ke svítání ($\rho = -0,7169475$; $S = 29696$; $p = 1,439e-08$) (Obr. 34). Světelná intenzita poslední denní aktivity je také negativně korelována se dnem hnízdění ($\rho = -0,6413978$; $S = 34182$; $p = 5,201e-07$); s postupujícím hnízděním se světelná intenzita při poslední denní aktivitě snižovala, tedy aktivita ptáků trvala déle do setmění (Obr. 34).

5.7.1 Srovnání pohlaví

U obou pohlaví lze pozorovat stejné korelace, jako u celého souboru bez rozlišení pohlaví. U samce jsou však korelace světelné intenzity a dne hnízdění silnější než u samice (Tab. 2, Obr. 32, 35).

	ρ	S	p
Samec: čas první a čas poslední aktivity	-0,7106381	8484,8	7,485e-06
Samice: čas první a čas poslední aktivity	-0,6833467	27295	1.666e-07
Samec: den hnízdění a světelná intenzita první denní aktivity	-0,7003579	9277,2	8,099e-06
Samice: den hnízdění a světelná intenzita první denní aktivity	-0,4374657	24862	0,002105
Samec: den hnízdění a světelná intenzita poslední denní aktivity	-0,827705	14201	4,773e-10

Samice: den hnízdění a světelná intenzita poslední denní aktivity	-0,525046	28097	0,0001274
--	-----------	-------	-----------

Tabulka 2: První a poslední aktivita samce a samice.

Nebyla objevena korelace mezi dnem hnízdění a venkovní teplotou při první denní aktivitě ($\rho = 0,04256862$; $S = 21159$; $p = 0,7668$) ani při poslední denní aktivitě ($\rho = -0,06229886$; $S = 22122$; $p = 0,6673$).

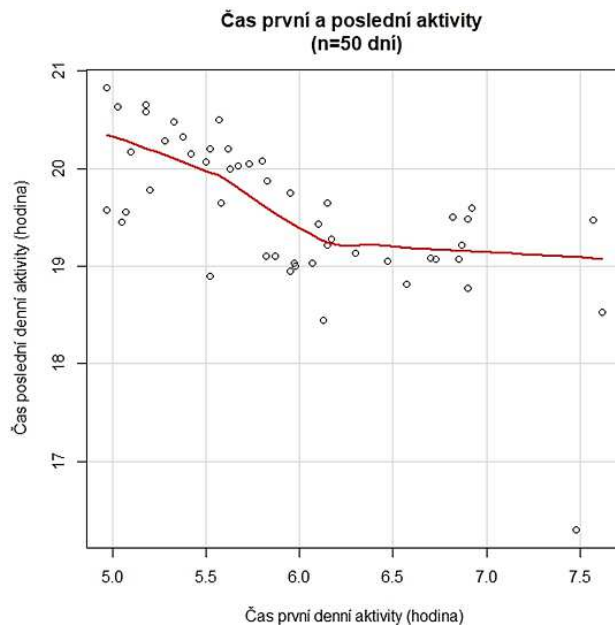
5.8. Délka denní aktivity

Celková délka denní aktivity se průkazně prodlužovala v průběhu hnízdění ($\rho = 0,8156062$; $S = 3840$; $p < 2,2e-16$), (Obr. 36).

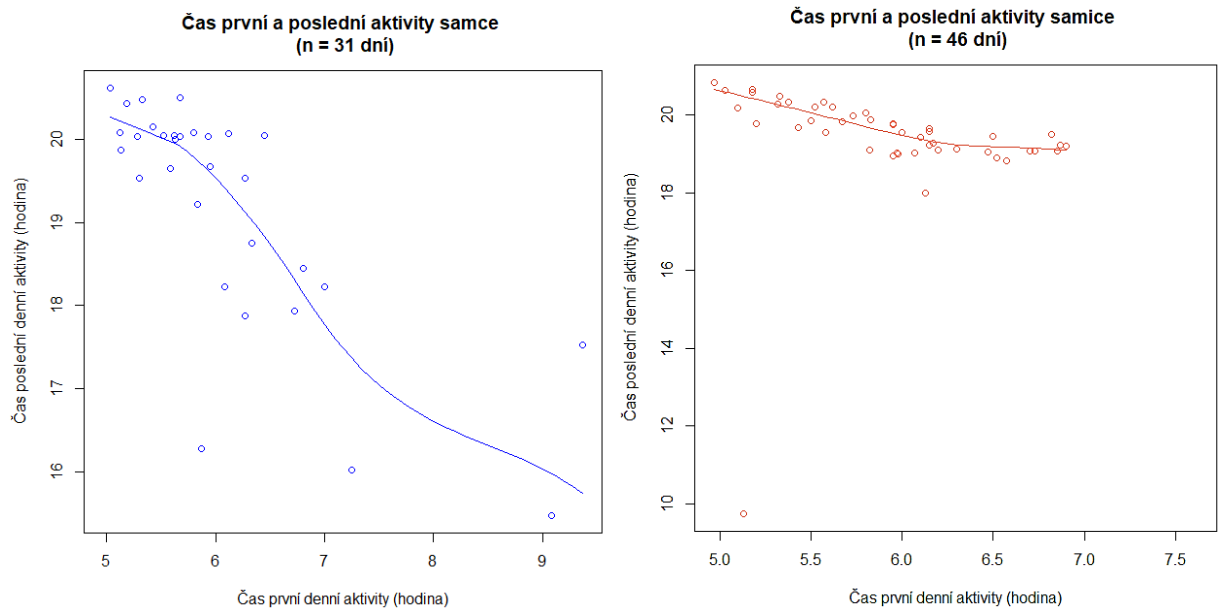
5.8.1 Srovnání pohlaví

U obou pohlaví je patrný vzrůst délky denní aktivity v průběhu hnízdního období, tedy délka denní aktivity pozitivně koreluje se dnem hnízdění (samec $\rho = 0,9092742$; $S = 450$; $p = 8,722e-08$; samice $\rho = 0,7612792$, $S = 3870,9,1$; $p = 8,155e-10$). U samce je vzrůst délky denní aktivity vzhledem ke dni hnízdění strmější než u samice (obr. 37).

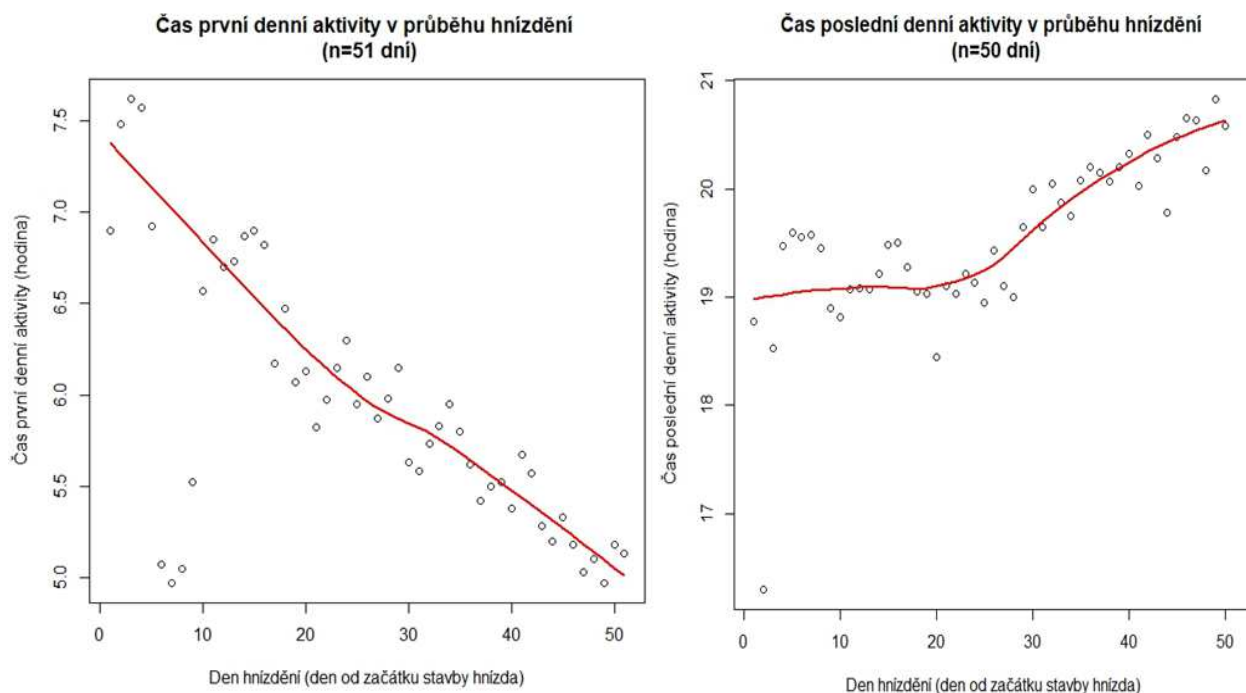
Délka denní aktivity samice se signifikantně neodlišuje od délky denní aktivity samce ($W = 711,5$, $p = 0.9917$).



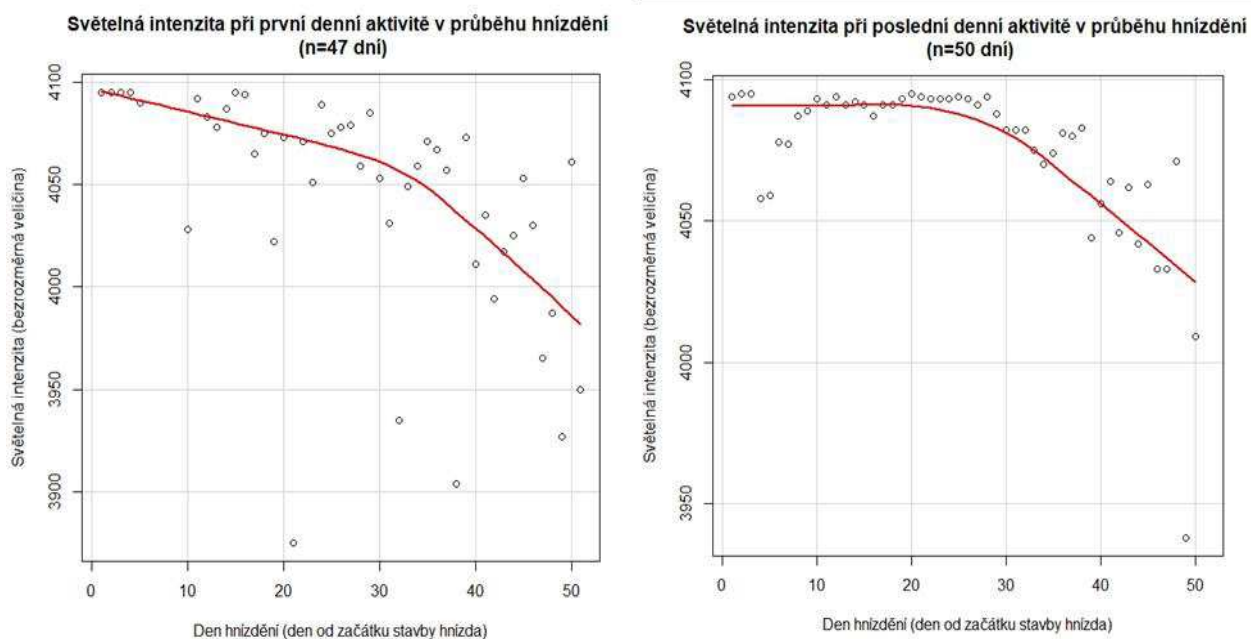
Obrázek 31: Vztah času první denní aktivity a času poslední denní aktivity. Červená linie je odhad neparаметrické regrese mezi proměnnými, vykreslené pomocí funkce loess.



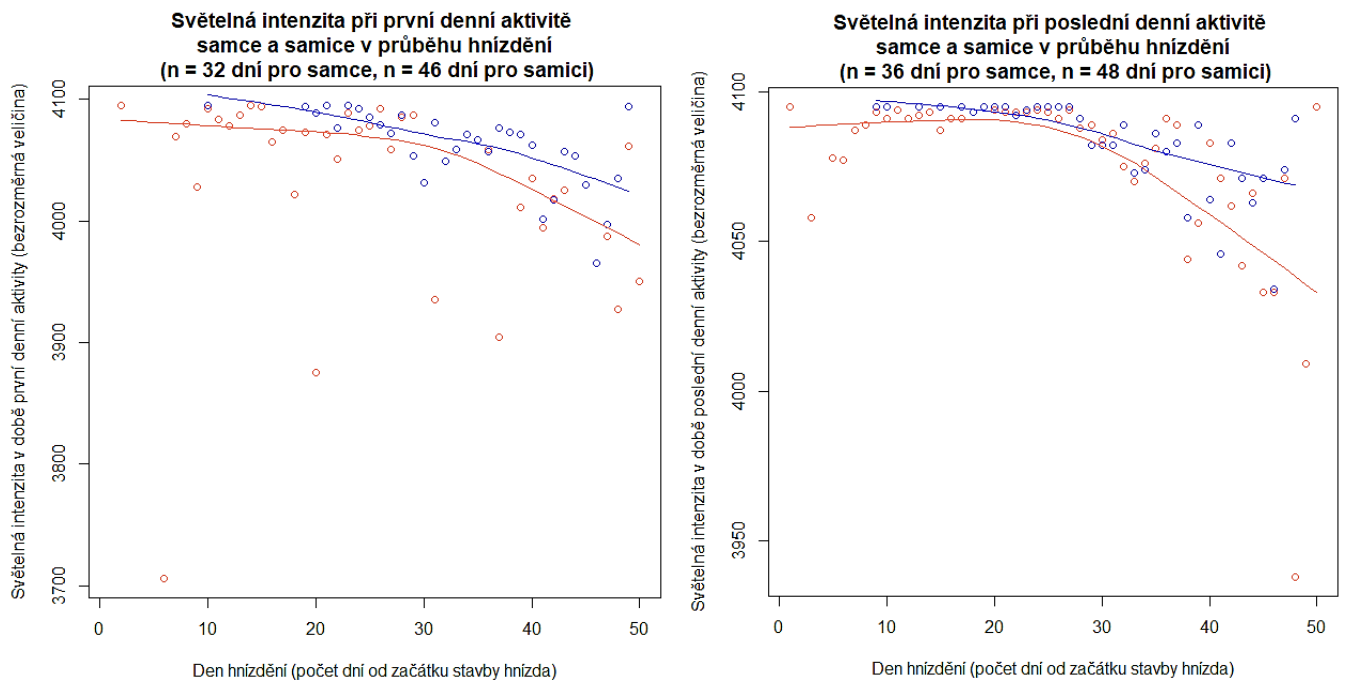
Obrázek 32: Vztah času první denní aktivity a času poslední denní aktivity samce (vlevo) a samice (vpravo). Linie jsou odhady neparаметrické regrese mezi proměnnými, vykreslené pomocí funkce loess.



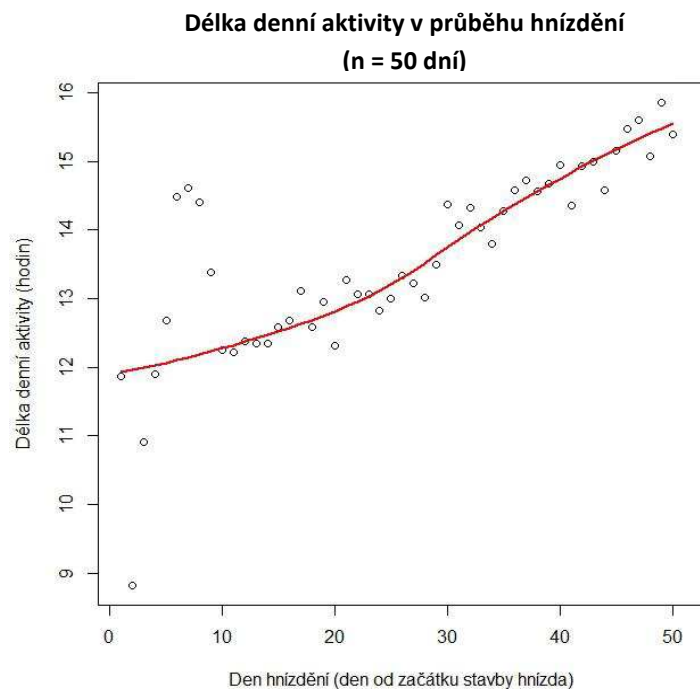
Obrázek 33: Čas první a poslední denní aktivity v průběhu hnízdění. Červená linka je odhad neparаметrické regrese mezi dnem hnízdění a časem denní aktivity, vykreslené pomocí funkce loess.



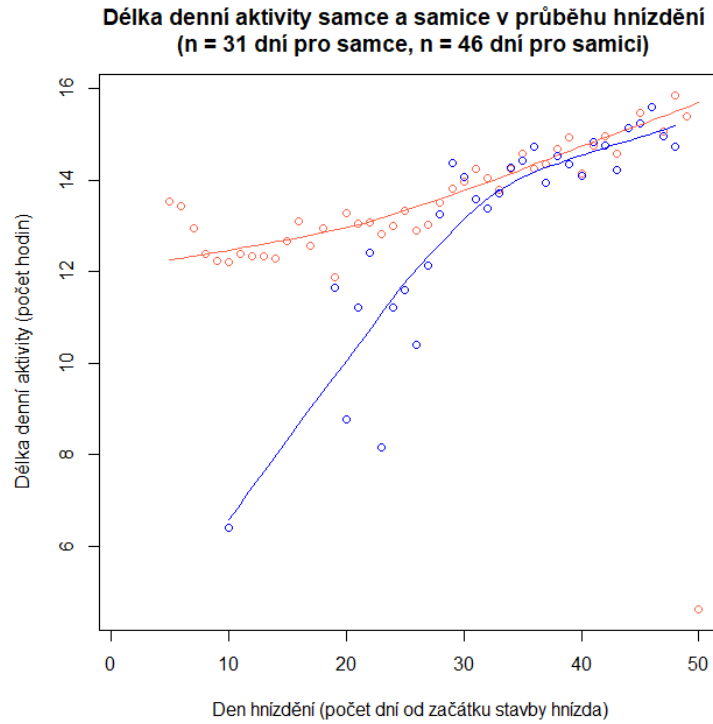
Obrázek 34: Světelná intenzita při první a poslední denní aktivitě v průběhu hnízdění. Červená linka je odhadem neparаметrické regrese, vytvořené pomocí funkce loess.



Obrázek 35: Světelná intenzita při první a poslední denní aktivitě samce (modře) a samice (oranžově) v průběhu hnízdění. Linie jsou odhadem neparametrické regrese, vytvořené pomocí funkce loess.



Obrázek 36: Délka denní aktivity v průběhu hnízdění. Červeně je odhad neparametrické regrese, vytvořený pomocí funkce loess. Délka denní aktivity byla spočítána jako rozdíl času poslední a první denní aktivity daného dne.

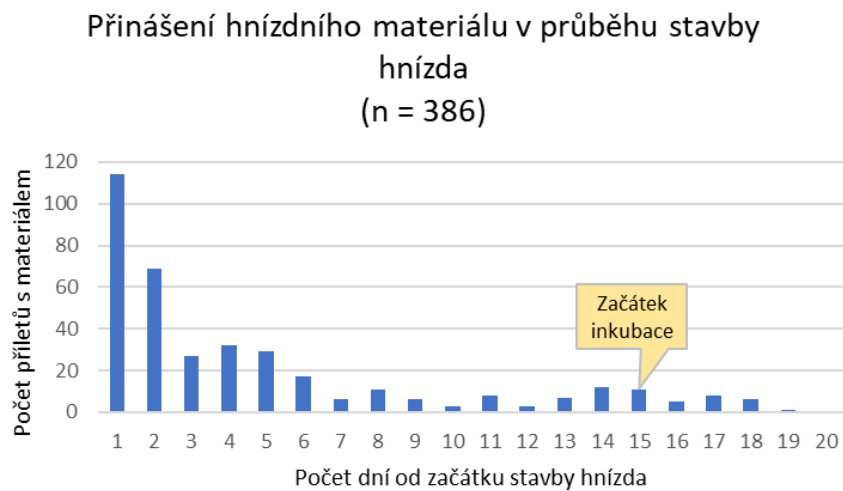


Obrázek 37: Délka denní aktivity jednotlivých pohlaví v průběhu hnízdění. Oranžová barva bodů a linie značí samici, modrá samce. Linie jsou odhady neparametrické regrese, vytvořené pomocí funkce loess. Délka denní aktivity byla spočítána jako rozdíl času poslední a první denní aktivity daného dne.

5.9 Období stavby hnízda

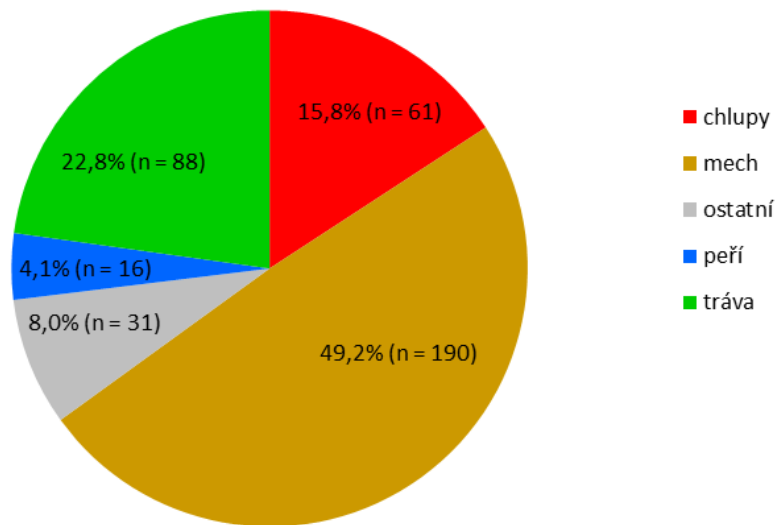
Stavba hnízda začala 26. 3. 2017, kdy samice přinesla první hnízdní materiál. V tento den bylo zároveň přineseno nejvíce materiálu (114 ks) z celého hnízdního období. Přinášení materiálu dále pokračovalo se snižující se intenzitou každodenně až do 13. 4. 2017, tedy 19 dní od začátku stavby hnízda (Obr. 38). Po tomto datu docházelo k přinesení materiálu již jen ojediněle.

Použitým hnízdním materiálem byl nejčastěji mech (především trávník Schreberův, *Pleurozium schreberi*), dále tráva a materiál živočišného původu (peří, chlupy). Ostatní materiál (např. látka, listy, nerozpoznaný materiál) se vyskytoval pouze ojediněle (obr. 39).



Obrázek 38: Počet přiletů s hnízdním materiálem v průběhu stavby hnízda.

Struktura hnízdního materiálu (n = 386)

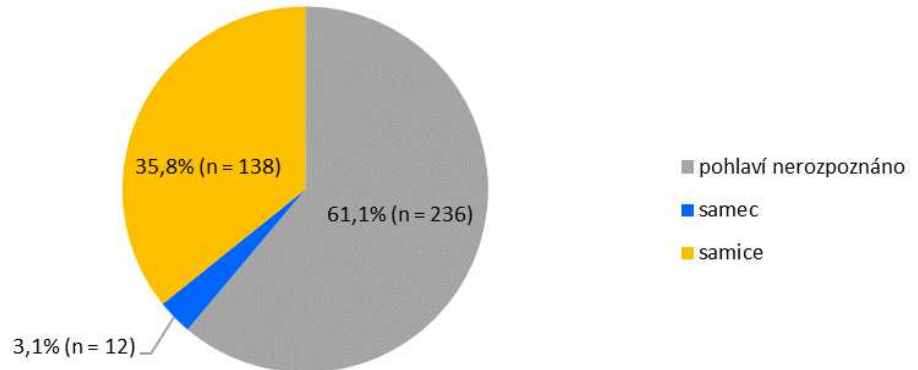


Obrázek 39: Zastoupení hnízdního materiálu v procentech z celku.

5.9.1 Srovnání pohlaví

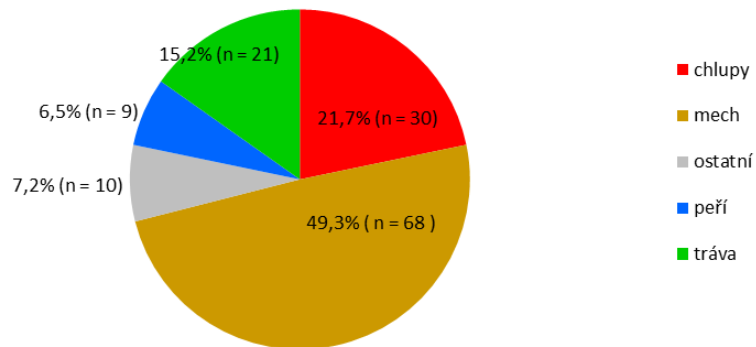
Na přinášení materiálu se podíleli oba dospělci, avšak ve více než polovině případů nebylo možné jedince rozpoznat (Obr. 40). Struktura materiálu, přinášeného samcem a samici je zobrazena na obrázku 41. Samotnou stavbu hnízda realizovala pouze samice.

Podíl pohlaví na přinášení hnízdního materiálu
(n=386)

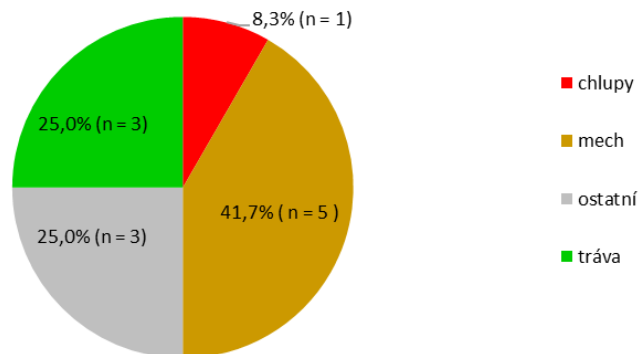


Obrázek 40: Podíl jednotlivých pohlaví na přinášení hnízdního materiálu.

Struktura hnízdního materiálu přinášeného samičí
(n = 138)



Struktura hnízdního materiálu přinášeného samcem
(n = 12)



Obrázek 41: Struktura hnízdního materiálu, přinášeného samičí (nahore) a samcem (dole).

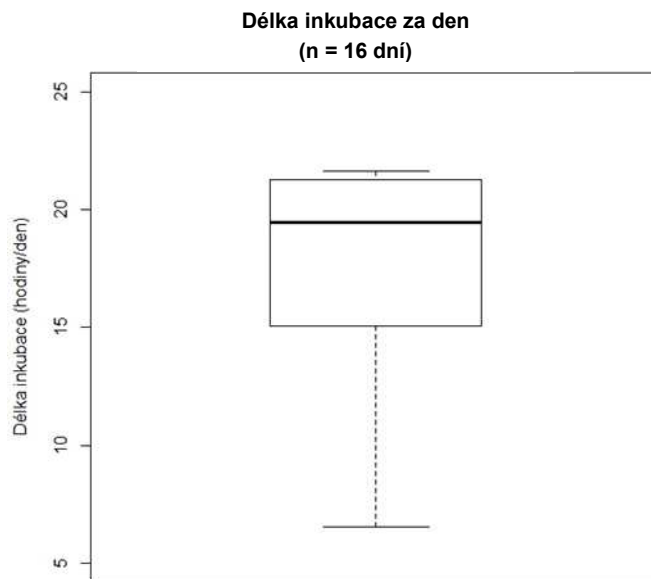
5.10 Období snášení vajec

První vejce bylo sneseno 2. 4. 2017 brzy ráno (viditelné na prvním denním záznamu v 6:30). Snůška byla dokončena 10. 4. 2017 snesením 9. vejce. Předtím byla několik dní nůška prakticky pořád zakrytá, není proto jasné, kdy přesně byla snesena vejce 5–8.

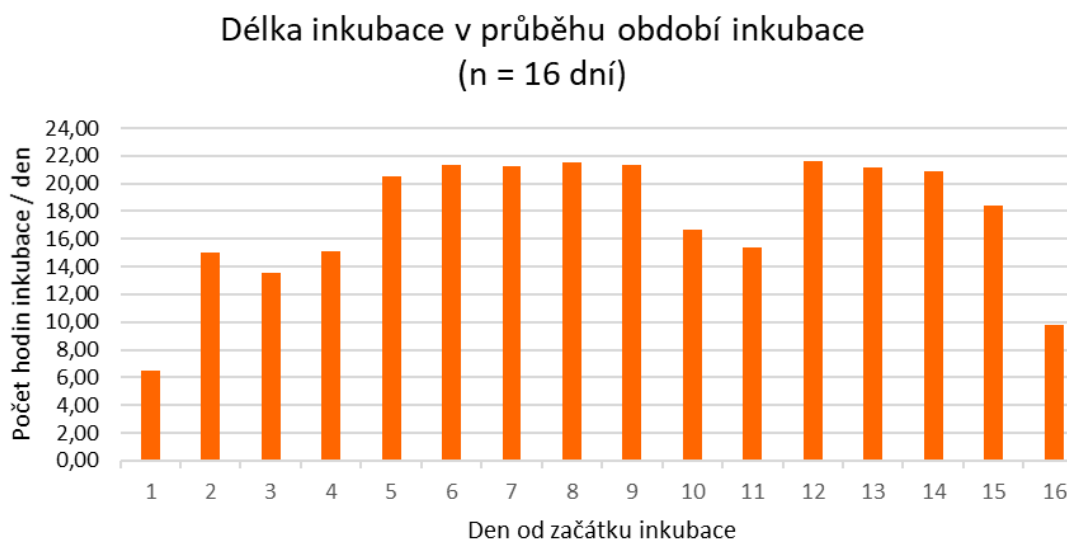
5.11 Období inkubace vajec

Inkubace začala 9. 4. 2017, tedy 1 den před dokončením snůšky, a trvala celkem 16 dní (Obr.43). Již 2. 4. 2017 se však objevila ojedinělá událost, kdy samice strávila 0,32 hodiny sezením na prvním sneseném vejci (tato událost není do dalších analýz započítávána).

Inkubovala pouze samice. Za dobu od začátku inkubace do vylíhnutí posledního mláděte strávila sezením na vejcích celkem 280,24 hodiny (započítána i noc, tj. čas mezi 22–04 h, kdy byl nastaven online přenos). Průměrná doba, strávená inkubací, byla 17,52 hod./den; SD = 4,65; medián = 19,48 hod./den; IQR = 6,18 (Obr. 42). Samec se inkubace zúčastňoval donášením potravy inkubující samici.



Obrázek 42: Délka inkubace v hod / den. Silně vyznačen medián (19,48), okraje krabičky značí 25% (15,09) kvantil a 75% kvantil (21,27). Vousy značí minimum (6,52) a maximum (21,65).

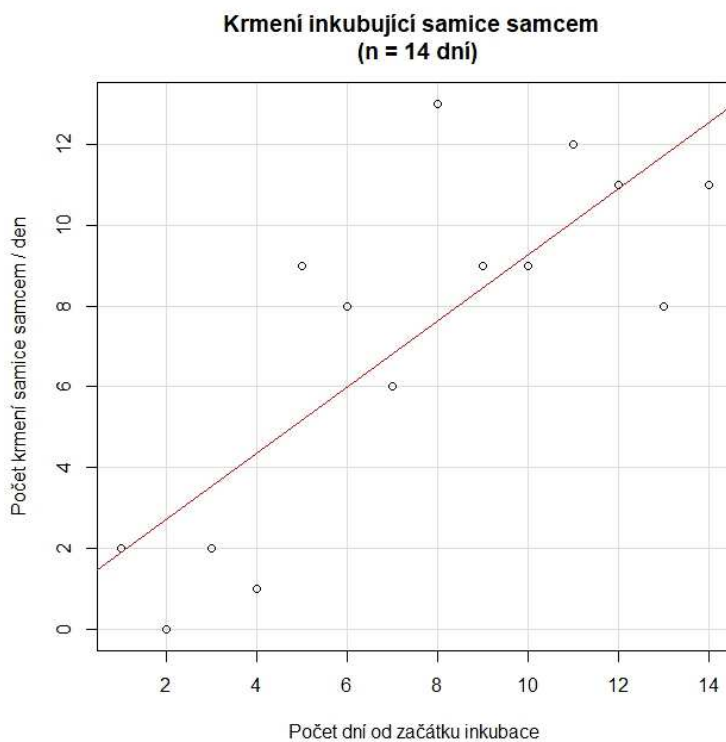


Obrázek 43: Vývoj délky inkubace od začátku inkubace po poslední vylíhlé mládě.

Korelace mezi délkou inkubace za den a dobou nasezení vajec nebyla prokázána ($\rho = 0,2882353$; $S = 484$; $p = 0,2781$). Korelace denní délky inkubace a průměrné denní venkovní teploty také nebyla prokázána ($\rho = -0,3617647$; $S = 926$; $p = 0,169$). To samé platí i pro průměrnou vnitřní teplotu ($\rho = -0,3676471$; $S = 930$; $p = 0,1618$).

5.11.1 Krmení samice na vejcích samcem

V průběhu inkubace vajec probíhalo krmení samice samcem. Jeho četnost byla však poměrně malá, průměrně 7,21 krmení za den, SD = 4,32. Počet krmení stoupal s postupující dobou inkubace ($\beta = 0,8198$; $p = 000692$; $F = 20,51$; $DF = 12$) (obr. 44).



Obrázek 44: Krmení inkubující samice samcem v závislosti na dni nasezení vajec. Červená linie je regresní přímka.

Intenzita krmení rostla i s rostoucí venkovní teplotou, avšak to se ukázalo být pouze důsledkem korelace této hodnoty s postupující dobou inkubace a ve smíšeném modelu nemělo na intenzitu krmení vliv ($\beta = 0,2413$; $p = 0,2898$; $F = 11,07$, $DF = 11$).

5.12 Období výchovy mládřat

Prvních sedm mládřat se vylíhlo 23. 4. 2017, tedy 13 dní od dokončení snůšky a 14 dní od začátku inkubace. Den poté se vylíhla zbylá dvě mládřata. 27. 4. 2017 jedno mládě uhynulo a následujícího dne samice vynesla uhynulé mládě z budky ven. 2. 5. 2017 uhynulo další mládě, odstranění jeho těla z budky však neproběhlo. 3. 5. 2017 mládřata otevřela oči, 5. 5. 2017 první mládě vyskočilo z hnízdní kotliny a pohybovalo se po budce. 10. 5. 2017 bylo poprvé zaznamenáno mládě, sedící v otvoru.

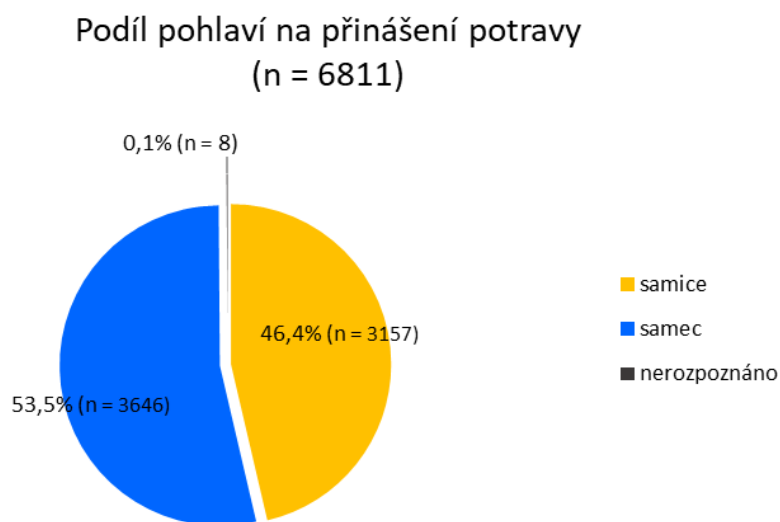
Vyvedeno bylo 7 mládřat. První mládě vylétlo z hnízda 15. 5. 2017 ráno. Za hodinu následovalo další mládě a během dopoledne vylétla postupně všechna mládřata.

Den před vyvedením mládřat se v záznamech přestal vyskytovat samec. Samice se do hnízda vrátila ještě několikrát i po vyvedení mládřat.

Během tohoto období se rodiče starali o mládřata jejich krmením, odstraňováním trusu z hnízda a v případě samice i zahříváním mládřat.

5.12.1 Přílety s potravou

Celkově bylo během období výchovy mládřat zaznamenáno 6811 příletů rodičů s potravou, což je 95,9 % z celkového množství příletů za mládřaty. Samice přinesla potravu mládřatům 3157krát, což je 94,0 % z celkového množství jejích příletů za mládřaty. Samec přilétl 3646krát, což je dokonce 98,0 % z jeho příletů za mládřaty (Obr. 45).



Obrázek 45: Podíl pohlaví na přinášení potravy mládřatům.

5.12.1.1 Frekvence přinášení potravy

Během celého období od vylíhnutí prvního mláděte po vyvedení všech mlád'at z hnízda činil průměrný počet příletů s potravou bez rozlišení pohlaví dospělého 19,69 příletů / hod.; SD = 11,55; medián = 18,5; IQR = 16. Průměrný počet příletů s potravou za den byl 296,13; SD = 146,51; medián = 315; IQR = 241,5.

5.12.1.2 Srovnání pohlaví

Na přinášení potravy se podílela obě pohlaví až do zmizení samce den před vyvedením mlád'at. Množství přinášené potravy gradovalo u obou pohlaví okolo 17. dne stáří mlád'at, avšak u samice nastalo maximum 22. den, kdy musela nahradit zmizelého samce.

Samec se zdál být v přinášení potravy mírně zdatnější než samice (Tab. 3). Počet příletů s potravou za den se však mezi pohlavími signifikantně nelišil ($t = 0,85239$; $DF = 42,019$; $p = 0,3988$; 95% konfidenční interval = -29,07471–71,59645).

	Počet příletů s potravou / hodina				Celkem příletů s potravou	
	průměr	SD	medián	IQR		
samec	11,2	7,1	10	9	3646	
samice	9,6	6,3	8	8,25	3157	
		Počet příletů s potravou / den				Celkem příletů s potravou
	průměr	SD	medián	IQR		
samec	158,5	93,3	153	143	3646	
samice	137,3	78,8	130	114	3157	

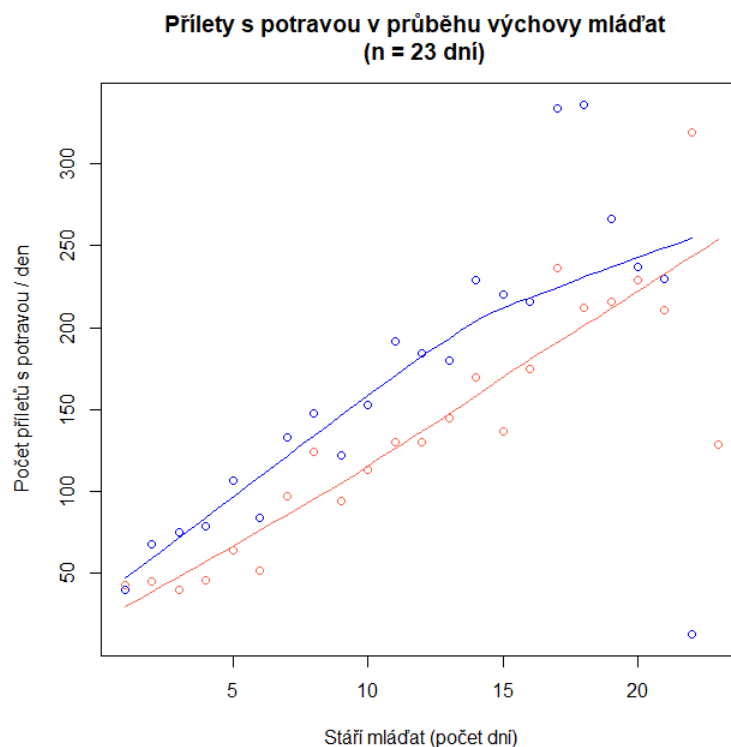
Tabulka 3: Počet příletů samce a samice s potravou za hodinu a za den. SD značí standardní odchylku a IQR interkvartilové rozpětí.

5.12.1.3 Vývoj množství příletů s potravou během výchovy mlád'at

Se stářím mlád'at signifikantně koreloval počet příletů obou rodičů s potravou. Rodiče tedy nosili v průběhu výchovy mlád'at čím dál tím více potravy (Tab. 4, Obr. 46).

	Pearsonův korelační koeficient r	95% CI	DF	p
samec	0,647019	0,3099656–0,8395953	20	0,001136
samice	0,9542383	0,8911546–0,9811254	20	6,015e-12

Tabulka 4: Korelace počtu přiletů s potravou se zvyšujícím se stářím mláďat. Použit Pearsonův korelační test. Z analýzy vyřazen den vyvedení mláďat. CI značí konfidenční interval.



Obrázek 46: Počet přiletů s potravou vzhledem ke stáří mláďat. Oranžová barva značí samici, modrá samce. Linie jsou odhadem neparametrické regrese, vytvořené pomocí funkce loess.

5.12.2 Struktura potravy

Celkem bylo zaznamenáno 6811 přiletů s potravou. Z toho bylo možné identifikovat 1328 kusů potravy (19,5 % přiletů s potravou). Kvůli špatné kvalitě videa bohužel nebylo v 5483 případech (80,5 %) možné identifikovat druh potravy.

Celkově nejčastěji přinášenou rozpoznanou potravou byly larvy křídlatého hmyzu, následované dospělými stadii křídlatého hmyzu (Obr. 47).

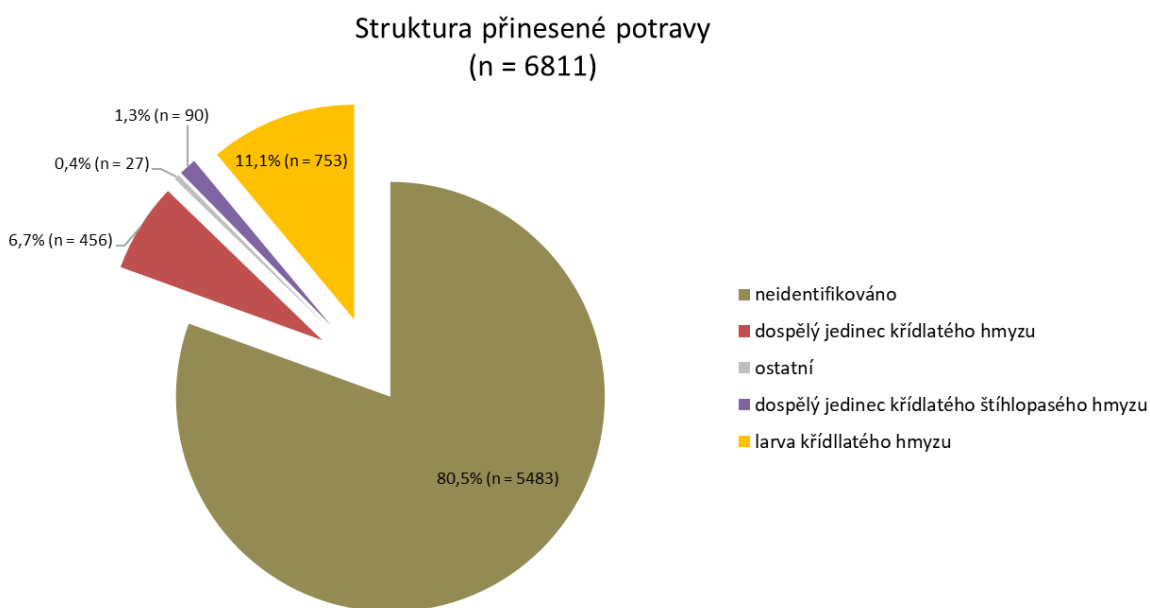
5.12.2.1 Srovnání pohlaví

Struktura rozpoznané potravy přinášené samcem se signifikantně lišila od struktury potravy přinášené samicí (Fisherův exaktní test, $p < 2,2e-16$).

Samec přinášel především larvy blíže neurčeného křídlatého hmyzu (67,6 %) a poměrně hojně zastoupení měli také dospělci blíže neurčeného křídlatého hmyzu (19,0 %) a štíhlopasý hmyz (10,9 %) (Obr. 49).

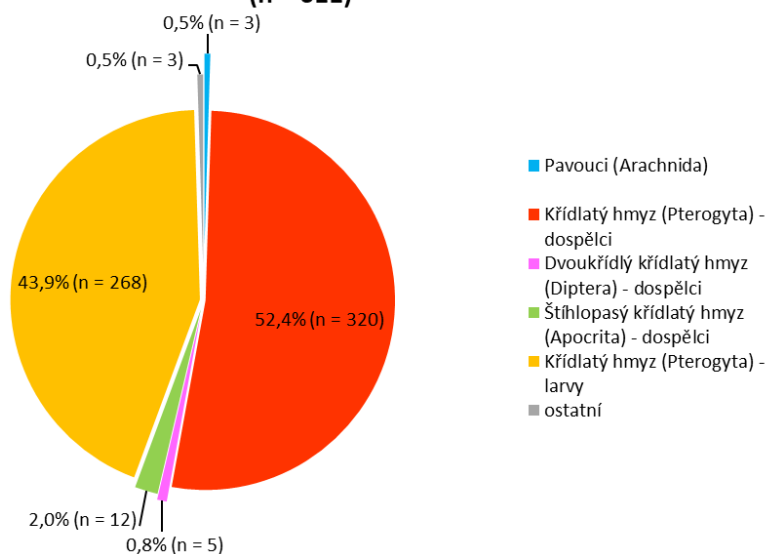
Samice naopak nejčastěji přinášela dospělé jedince blíže neurčeného křídlatého hmyzu (52,4 %) a jeho larvy (43,9 %). Ostatní druhy potravy byly zastoupeny jen marginálně (Obr. 48).

Samec měl celkově menší portfolio přinášených druhů potravy než samice. Kromě výše uvedených byli jediným dalším zastoupeným typem rozpoznané potravy pavouci a 2 zástupci podřádu dlouhorozí (Nematocera), zatímco samice přinášela v počtu několika málo kusů více různých druhů hmyzu.



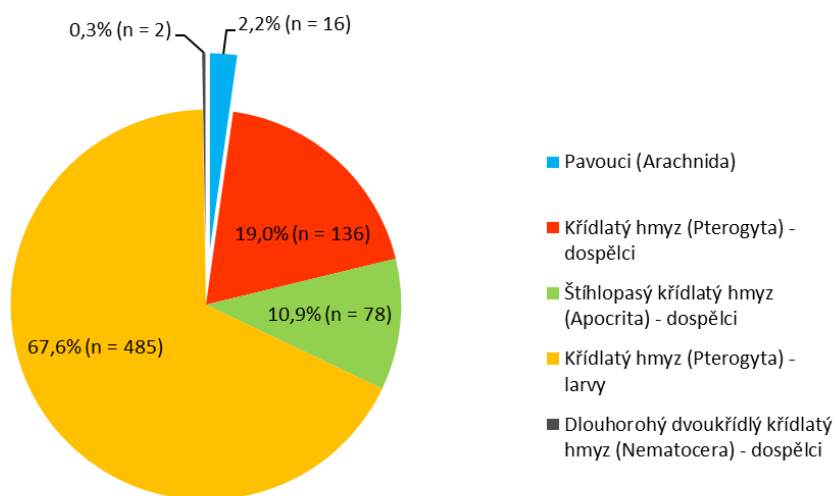
Obrázek 47: Struktura veškeré přinesené potravy.

Struktura rozpoznané potravy přinášené samičí (n = 611)



Obrázek 48: Struktura rozpoznané potravy přinesené samičí.

Struktura rozpoznané potravy přinášené samcem (n = 717)



Obrázek 49: Struktura rozpoznané potravy přinesené samcem.

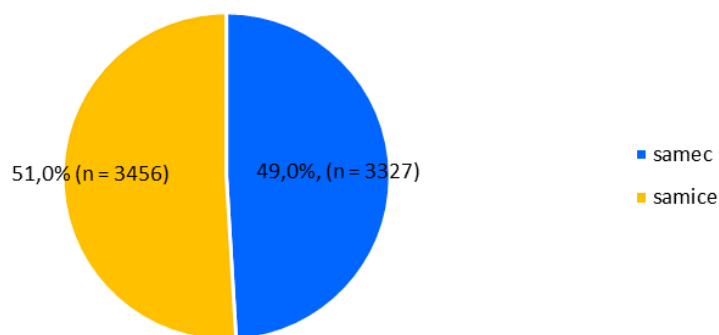
5.12.3 Krmení mláďat

Po přilétnutí na hnízdo rodiče krmili mláďata potravou (tj., předávali jim potravu do zobáku). Průměrná frekvence krmení byla 19,79 krmení/hod, SD = 11,52. Průměrný počet krmení za den byl 295,22, SD = 146,44, medián = 311, IQR = 321. Zkrmeno bylo 99,6 % přinesené potravy. Zbylé 0,4 % potravy zkonsumovali v budce sami dospělci, případně jim spadlo a nebylo sebráno.

5.12.3.1 Srovnání pohlaví

Samec krmil mláďata v 94,8 % případů, kdy přinesl potravu. Zbývajících 5,2 % jím přinesené potravy předala mláďatům samice. Předání potravy samici nastávalo nejčastěji v prvních dnech po vylíhnutí mláďat (Obr. 51). Průměrný počet krmení byl mezi jednotlivými pohlavími vyrovnanější, než počet přiletů s potravou (tabulka 5, Obr. 50) a také se významně mezi pohlavími nelišil ($t = 0,22331$; $DF = 38,203$; $p = 0,8245$; 95% konfidenční interval = -45,22841–56,44580).

Podíl samce a samice na krmení mláďat
($n = 6783$)

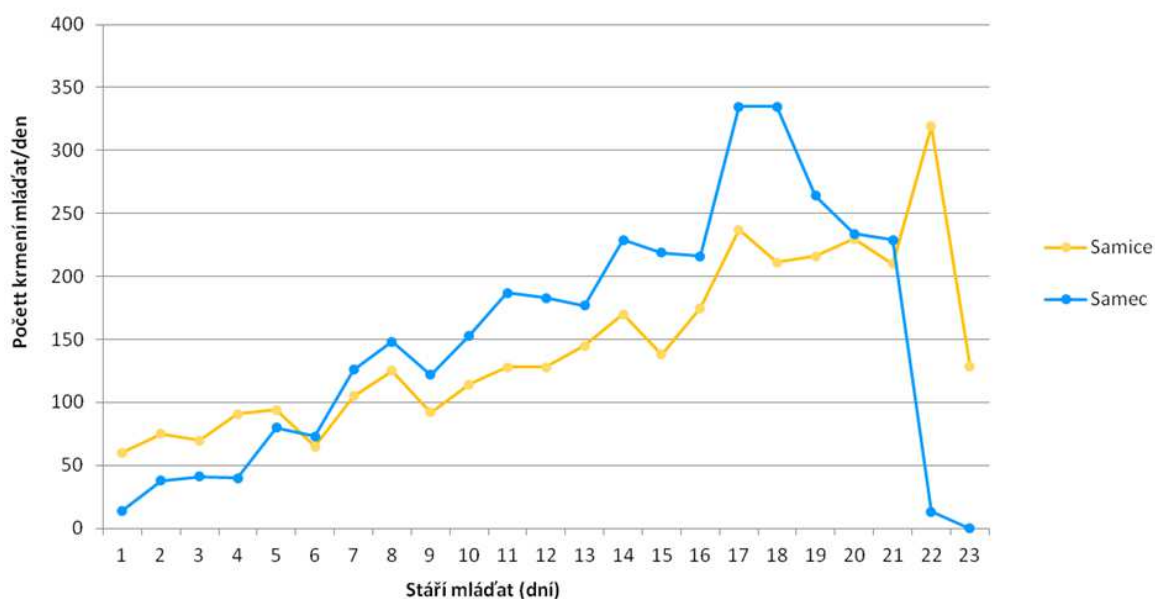


Obrázek 50: Podíl samce a samice na krmení mláďat (v % z celku).

	Počet krmení mláďat / den				Celkem krmení mláďat
	průměr	SD	medián	IQR	
samec	150,3	100,4	153,0	167,0	3456
samice	144,7	66,5	128,0	99,5	3327

Tabulka 5: Krmení mláďat samcem a samicí. SD značí standardní odchylku, IQR interkvartilové rozpětí.

Krmení mláďat podle pohlaví



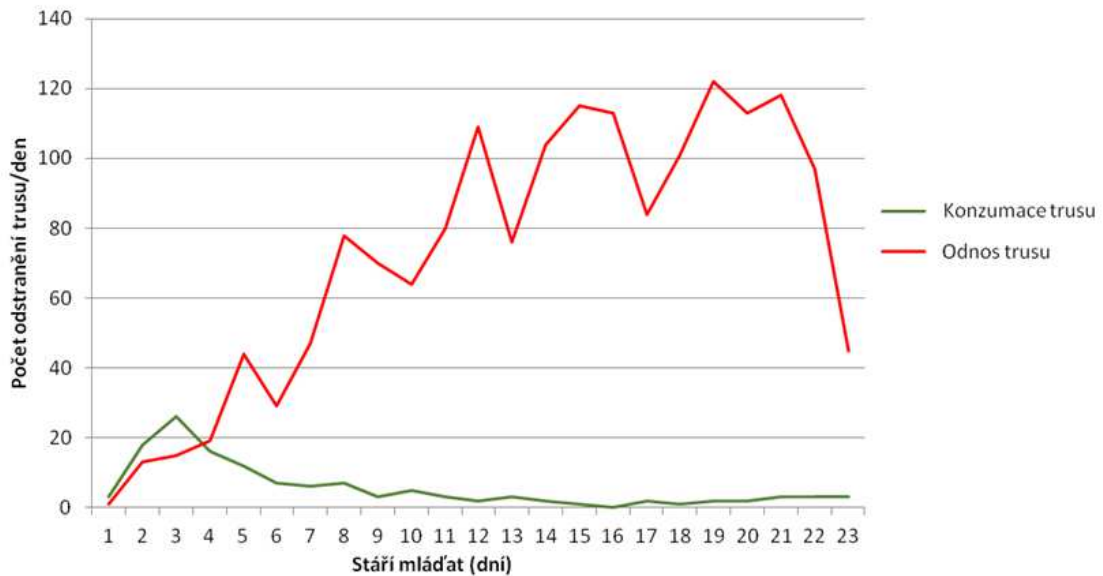
Obrázek 51: Průběh krmení mláďat jednotlivými pohlavími v průběhu výchovy mláďat.

Pokud mělo krmené mládě problém zkonsumovat potravu, dospělec mu ji vzal a předal jinému mláděti. Toto chování vykazovali oba jedinci, samec 331krát (9,6 % ze všech krmení), samice 323krát (9,7 % ze všech krmení).

5.12.4 Odstraňování trusu

Během výchovy mláďat se oba dospělci starali o čistotu hnízda, a to jak konzumací, tak i odnosem trusu. V prvních dnech docházelo spíše ke konzumaci trusu, ta však s postupem času mizela a vystřídal ji odnos trusu (Obr. 52). Denně proběhlo od 4 do 124 odstranění trusu mláďat. Průměrně bylo odstraněno 77,7 ks trusu/den; SD = 34,28; medián = 83; IQR = 58.

Odstraňování trusu v průběhu období výchovy mláďat (n = 1787)



Obrázek 52: Odstraňování trusu v průběhu výchovy mláďat.

Srovnání pohlaví

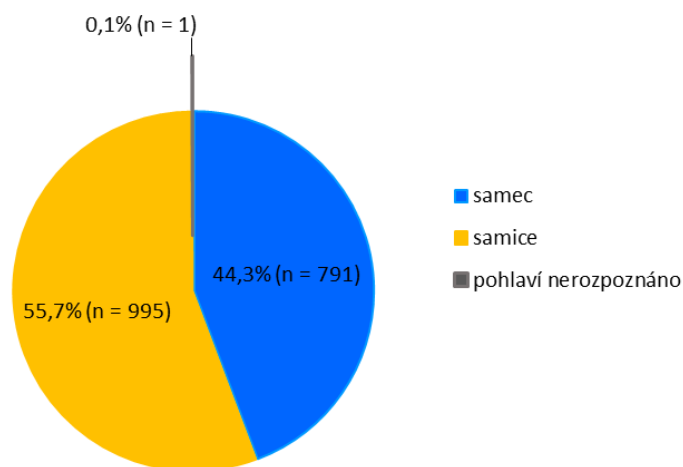
Samec se úklidu trusu věnoval trochu méně než samice, v průměru odstraňoval méně trusu za den a celkově odstranil také méně trusu (Tab. 6, Obr. 53).

Počet odstraňování trusu za den se však mezi samcem a samicí signifikantně nelišil ($t = -1,4741$; $df = 43,415$; $p = 0,1477$; 95% konfidenční interval = $-21,00083 - 3,26170$).

	Počet odstranění trusu / den				Celkem odstraněno trusu
	průměr	SD	medián	IQR	
samec	34,39	21,56	36	38,5	791
samice	43,26	19,18	45	21,5	995

Tabulka 6: Odstraňování trusu samcem a samicí. SD značí standardní odchylku, IQR interkvartilové rozpětí.

Podíl pohlaví na odstraňování trusu (n = 1787)



Obrázek 53: Podíl pohlaví na odstraňování trusu.

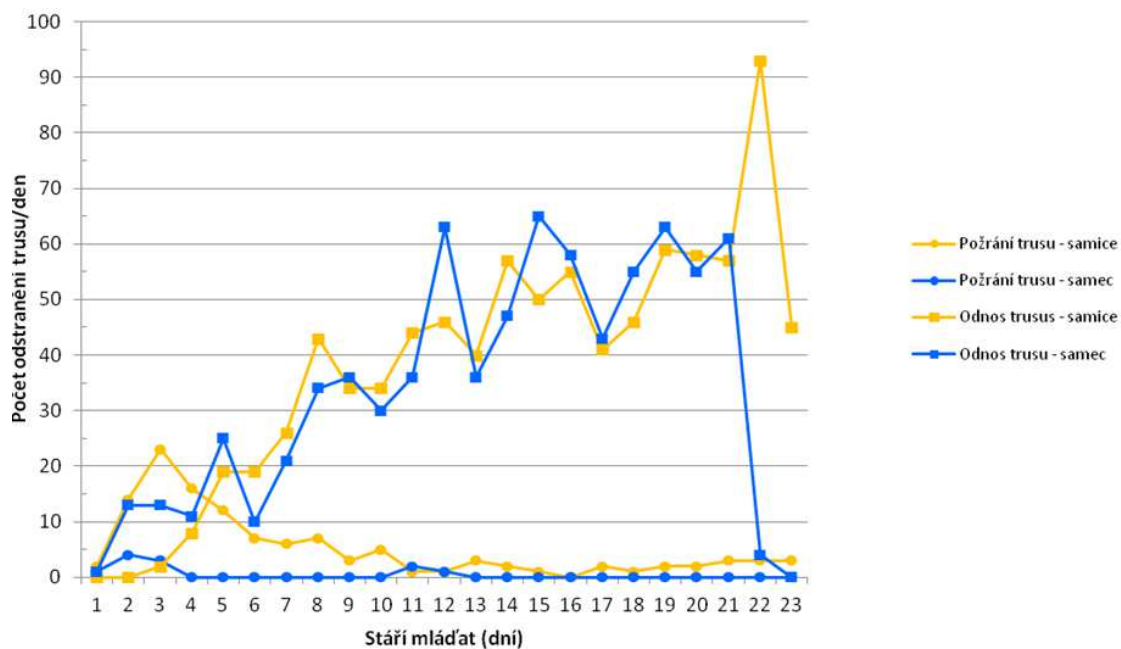
5.12.4.1 Konzumace trusu

Ke konzumaci trusu docházelo nejvíce v prvních čtyřech dnech po vylíhnutí mláďat (Obr. 54, 55). Samec požral méně trusu než samice—samec 11krát (8,5 %), samice 119krát (91,5 %). Rozdíl počtu sežrání trusu mezi samce a samicí byl významně signifikantní ($W = 50$; $p = 4,961e-07$).

5.12.4.2 Odnos trusu

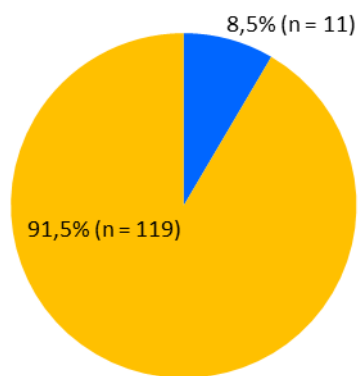
Na odnosu trusu se podílela obě pohlaví vyrovnanou měrou ($t = -0,63673$; $DF = 4,946$; $p = 0,5276$; 95% konfidenční interval = $-17,385665-9,037839$) (Obr. 54, 55) Samice odnesla trus 876krát (52,9 %) a samec 780krát (47,1 %).

Odstraňování trusu podle pohlaví



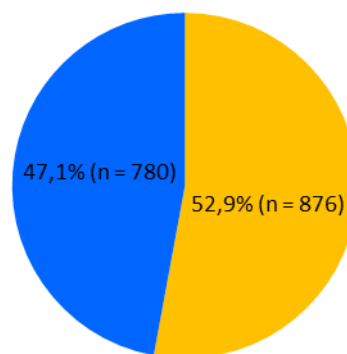
Obrázek 54: Konzumace a odnos trusu samcem a samicí v průběhu výchovy mláďat.

Podíl pohlaví na konzumaci trusu
(n = 130)



Podíl pohlaví na odnosu trusu
(n = 1657)

■ samec
■ samice



Obrázek 55: Podíl pohlaví na konzumaci trusu (vlevo) a odnosu trusu (vpravo).

5.13 Zajímavá pozorování

Na začátku období stavby hnízda byla často pozorována komunikace mezi rodiči v budce (běžné chování, Obr. 56).



Obrázek 56: snímek z 26. 3. 2017, 8:14.

Samice se často a intenzivně věnovala úpravě hnízda (běžné chování, Obr. 57).



Obrázek 57: snímek z 26. 3. 2017, 12:28.

Na začátku hnízdění bylo oba dospělci několikrát spatřeni, jak klovou do destičky zakrývající okno pro přísvit ve stěně budky (vzácné chování, Obr. 58). Není jasné, zda za ní hledali hmyz nebo toto chování patřilo pouze k běžné inspekci hnízdní budky.



Obrázek 58: Snímek z 26. 3. 2017, 12:43.68

Samice až do zhruba poloviny období výchovy mláďat přespávala v hnízdní budce. Ráno často přilétal do budky samec a snažil se samici vzbudit voláním a pohybem po budce (běžné chování, Obr. 59).



Obrázek 59: Snímek z 31. 3. 2017, 5:24.

Když samice ráno opouštěla budku, obvykle zakrývala vejce hnízdním materiálem (běžné chování). Až po snesení posledního vejce zůstala snůška delší dobu odkrytá (Obr. 60).



Obrázek 60: Snímek z 14. 4. 2017, 14:12.

Samice při inkubaci vajec zaujímala typickou polohu s křídly stranou a ocasem nahoru (běžné chování, Obr. 61).



Obrázek 61: Snímek z 14. 4. 2017, 15:06

Během inkubace bylo pozorováno krmení inkubující samice samcem (běžné chování, Obr. 62). Samotnému předání potravy často předcházela akustická komunikace mezi jedinci.



Obrázek 62: Snímek z 15. 4. 2017, 16:00

Samice byla jednou spatřena, jak št'ouchá zobákem do čerstvě vylíhlých mlád'at, která ležela a nehýbala se (vzácné chování, Obr. 63). Potom, co se mlád'ata pohnula, chování ustalo.



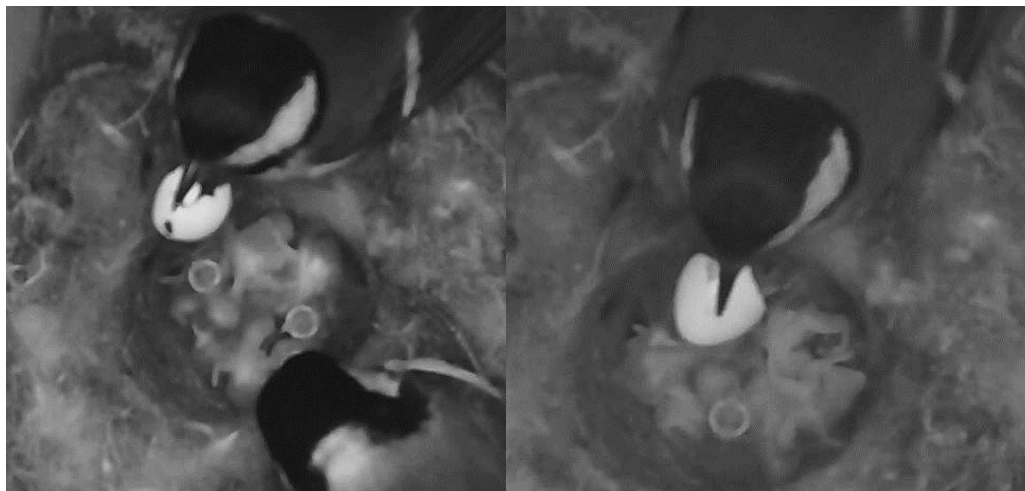
Obrázek 63: Snímek z 23. 4. 2017., 10:27.

Na videozáznamech bylo možné pozorovat líhnutí mlád'at. Dospělci mlád'atům nijak nepomáhali (vzácné chování, Obr. 64).



Obrázek 64: Snímek z 23. 4. 2017, 12:32.

Při líhnutí mláďat bylo pozorováno vzácné chování—samice požírající skořápky vajec (Obr. 65).



Obrázek 65: Snímek z 24. 4. 2017, 6:25.

Některá kořist byla tak velká, že mláďatům dělalo značné potíže ji zkonsumovat (běžné chování, Obr. 66).



Obrázek 66: Snímek z 26. 4. 2017, 10:07.

Jednou bylo zaznamenáno vzácné chování–samice vytáhla mrtvé mládě z hnízdní kotliny a vynesla ho ven z hnízdní budky (Obr. 67).



Obrázek 67: Snímek z 28. 4. 2017, 6:42.

Jedno z nejčastěji pozorovaných chování bylo krmení mláďat (běžné chování, Obr. 68).



Obrázek 68: Snímek z 10. 5. 2017, 17:22.

Poslední den výchovy mláďat bylo pozorováno, jak mláďata postupně opouští hnízdní budku (běžné chování, Obr. 69).



Obrázek 69: Snímek z 15. 5. 2017.

6. Diskuze

V předložené diplomové práci se zabývám průběhem hnízdění sýkory koňadry se zvláštním důrazem na rozdíly v míře a způsobu rodičovské péče samce a samice ve všech fázích hnízdění. Z analýzy dat, která jsem získala pozorováním chování rodičovského páru v průběhu hnízdění, jsem zjistila, že oba jedinci se přímo podíleli na přinášení hnízdního materiálu, přinášení potravy mládřatům (struktura potravy, přinášena samcem se však lišila od potravy, přinášené samicí), krmení mládřat a odstraňování trusu mládřat z hnízda (požírání trusu se však věnovala téměř výhradě samice). Naopak stavbu hnízda, inkubaci vajec a zahřívání mládřat realizovala pouze samice. Samec se těchto fází účastnil nepřímo, krmením inkubující samice a komunikací s ní. Délka denní aktivity obou pohlaví se v průběhu hnízdění prodlužovala (první denní aktivita nastávala stále časněji a poslední aktivita naopak stále později). Hnízdění bylo celkově úspěšné, vylíhla se všechna mládřata a vyvedeno bylo 78,0 % mládřat.

6.1 Úspěšnost hnízdění

Úspěšnost líhnutí byla ve sledovaném hnízdě plných 100 %, tj. vylíhlo se všech 9 snesených vajec. Monros et al. (1998) uvádí úspěšnost líhnutí v hnízdech sýkory koňadry ve Španělsku 81–94 %, Eeva et Lehtikoinen (1995) ve studii úspěšnosti líhnutí sýkor v blízkosti průmyslového komplexu uvádí průměrnou úspěšnost líhnutí 93,0 %. V porovnání s těmito daty je úspěšnost líhnutí, zjištěná v této práci, nadprůměrná. Zaměříme-li se však na data z chytrých budek sesbíraná v minulých sezonách, zjistíme, že úspěšnost líhnutí v nich byla téměř vždy 100 %, a to jak u sýkory koňadry (Kerdová 2017, Králiková 2017, Hradcová 2017), tak i u sýkory modřinky (Javorská 2017) a špačka obecného (Hradcová 2017). Je tedy možné, že prostředí chytrých budek má pozitivní vliv na úspěšnost líhnutí.

Celková úspěšnost hnízdění, tedy podíl vyvedených mládřat z počtu snesených vajec byla ve studovaném hnízdě 77 %. Mortalita mládřat na hnízdě byla tedy 23 %, což je ve srovnání s daty uváděnými jinými autory (Dhondt 1970, Hůrak 1993) spíše podprůměrná hodnota naznačující, že podmínky v době hnízdění byly celkově nadprůměrné.

Zaměříme-li se na možné důvody smrti dvou mládřat, nabízí se odůvodnění pomocí hypotézy omezeného krmení (Feeding constraint hypothesis), která

upozorňuje na problém rozdílných potravních nároků různě starých mlád'at v jedné snůšce. Starší mlád'ata vyžadují více potravy a jsou zároveň schopna přijímat větší a na spolknutí obtížnější potravu než mlád'ata mladší. Rodiče v souladu s růstem mlád'at nosí čím dál větší kořist, aby uspokojili zvětšující se potravní nároky nejstarších mlád'at. Ačkoli se rodiče mohou snažit krmit všechna mlád'ata stejnou měrou, ta nejmladší často nejsou schopna kořist, odpovídající starším mlád'atům, spolknout a rodič ji následně předá jinému mláděti (Slagsvold et Wiebe 2007). V případě rychle rostoucích mlád'at hraje roli i relativně malý rozdíl ve stáří mlád'at. V mém případě se dvě mlád'ata vylíhla o den později než ostatní. Důvodem úmrtí dvou mlád'at tak mohla být právě věku neodpovídající struktura potravy. Vyloučit se však nedá ani úmrtí v důsledku zranění či vrozené indispozice.

Úmrtí dvou mlád'at bylo zaznamenáno také v chytré budce v Praze 5 (Králiková 2017), jedno mládě uhynulo v budce v Náchodě (Kerdová 2017) a jedno v Praze–Lužinách (Javorská 2017). Ve Strašnicích (Králová 2017) uhynulo 7 mlád'at z 8 vylíhlých, neboť samec po 3 dnech přestal o mlád'ata pečovat. Ve Slaném (Švehla 2017) došlo k úhynu všech mlád'at ve dvou chytrých budkách, z důvodu napadení parazity *Ornithonyssus* sp. Naopak v budkách v Mělníku (Králiková 2017) a Polevsku (Kerdová 2017) byla vyvedena všechna vylíhnutá mlád'ata.

Den před vyvedením mlád'at došlo z neznámého důvodu ke zmizení samce. Samice se s nastalou situací dokázala vyrovnat zvýšením četnosti krmení. Jelikož se jednalo o poslední den výchovy mlád'at, tato událost nijak neovlivnila úspěšnost hnízdění.

6.2 Načasování denních aktivit

První denní aktivita u obou pohlaví nastávala obvykle mezi 5. a 7. hodinou ranní. U samice nikdy nebyla zaznamenána první denní aktivita po 8. hodině, avšak u samce byly zaznamenány i dny s pozdější první aktivitou, což bylo způsobeno tím, že se samec některých dnech v budce objevil jen jednou nebo dvakrát za den.

Poslední denní aktivita nastávala u samice obvykle mezi 19. a 21. hodinou večerní, u samce bylo toto rozmezí širší.

První denní aktivita nastávala v průběhu hnízdění stále časněji, poslední aktivita stále později, takže se postupně prodlužovala celková délka denní aktivity obou pohlaví. Zhodnocením indexu světelné intenzity při první a poslední aktivitě bylo

zjištěno, že tento index je v průběhu hnízdění stále nižší (tj. aktivita nastává za větší tmy), čímž bylo prokázáno, že stále extrémnější načasování těchto aktivit není způsobeno pouze prodlužující se délkou dne v jarním období. Jelikož je prodlužování denní aktivity výraznější v druhé polovině hnízdního období, má zřejmě souvislost se zesilující potřebou rodičů zajistit dostatek potravy pro rostoucí mláďata i pro sebe. Naproti tomu Betts (1955) ve své studii uvádí, že délka denní aktivity se v první polovině výchovy mláďat prodlužuje, ale potom opět klesá.

Králová (2017) ve své analýze dat o hnízdění sýkory koňadry v chytré hnízdní budce v Praze – Strašnicích korelaci mezi časem první denní aktivity a světelnou intenzitou neobjevila, ale našla korelaci mezi časem první denní aktivity a východem Slunce. To by mohlo být způsobeno špatným ranním počasím nebo umístěním budky na místě, které je ráno zastíněno. Pro poslední denní aktivitu našla korelaci jak se světelnou intenzitou, tak se západem Slunce.

6.3 Stavba hnízda

V záznamech příletů s hnízdním materiálem nebylo možné ve většině případů s určitostí poznat pohlaví jedince. Z tohoto důvodu nelze zjistit, zda byl podíl obou pohlaví na přinášení materiálu vyrovnaný. Při samotné stavbě hnízda, která probíhala částečně ihned po přinesení materiálu a částečně k ní docházelo i v dalším průběhu hnízdění, (kdy se jednalo spíše o úpravy již vybudovaného hnízda), však nebyl samec spatřen vůbec. To souhlasí s pozorováním Walkera (1975), který při pozorování páru koňader na britském venkově zaznamenal, že na přinášení materiálu se podílela obě pohlaví přibližně vyrovnaně, avšak ve dnech následujících po nanošení materiálu do budky se samec zdržoval převážně venku, zatímco samice uvnitř budovala hnízdo. I další autoři uvádějí, že samec koňadry se na stavbě hnízda podílí pouze přinášením materiálu (Králová 2017, Zollinger 1930 in Hinde 1975), případně jen doprovodem samice na cestě s materiálem do hnízda, nebo vůbec (Hinde 1975, Švehla 2017). Hinde (1975) se domnívá, že schopnost stavby hnízda, či přinejmenším výběru a nošení materiálu, mají obě pohlaví vrozenou, avšak samice má pro vykonávání těchto činností větší motivaci. Podobná je podle něj situace i u většiny ostatních druhů sýkor.

Struktura hnízdního materiálu ve studovaném hnízdě, kdy největší zastoupení měl mech, za nímž následovaly traviny a dále zvířecí srst a peří, odpovídá údajům uváděným v literatuře. Mech a traviny využívá mnoho ptačích druhů hnízdicích

v dutinách pro stavbu kostry hnízda (Mainwaring et al. 2014). Peří a zvířecí srst jsou zase častými materiály užívanými pro vystlání hnízdní kotliny. Nejčastěji uváděným důvodem pro použití materiálu živočišného původu jsou jeho dobré termoregulační vlastnosti (Mainwaring et al. 2014). Diskutován je však i jeho možný antipredační účinek, který by mohl být důvodem menší predovanosti hnízd ptáků, kteří živočišný materiál používají (např. sýkor) oproti ptákům, kteří na svá hnízda používají výhradně rostlinný materiál (Juškaitis 2006). Dalším důvodem, proč i ve studovaném hnízdě měla zvířecí srst velké zastoupení, může být fakt, že stavba hnízda se obvykle odehrává v období, kdy mnozí savci po zimě línají, takže srst je v této době poměrně hojným materiálem (Harničárová et Adamík 2016).

Překvapivé je, že porovnáme-li strukturu hnízdního materiálu, popisovanou v této práci, se strukturou hnízdního materiálu, přinášeného párem sýkory koňadry do obdobné chytré hnízdní budky na pražském Břevnově v hnízdní sezoně 2016, najdeme poměrně výrazné odlišnosti. Zejména se lišilo zastoupení jednotlivých druhů materiálu. Největší zastoupení v břevnovské budce měly traviny, za nimiž následovala srst a vlna, zatímco mech, který byl v mé práci nejhojnější, se vyskytoval pouze ve 3 % případů a peří nebylo zaznamenáno vůbec. Celkové množství materiálu, přinesené do této budky navíc bylo mnohem menší, než množství materiálu ve mnou studované budce (Hradcová 2017). Tyto rozdíly jsou však menší ve srovnání s ostatními hnízdy jiných druhů umístěných v chytrých budkách. Např. u špačka obecného (*Sturnus vulgaris*, L.), tvořil největší podíl na struktuře materiálu rákos, za nímž následovalo peří a traviny (Hradcová 2017).

6.4 Inkubace

Ve sledovaném hnízdě inkubovala vejce pouze samice, což je pro rod *Parus* typické (Hinde 1975, Haftorn et Reinertsen 1985). Toto zjištění potvrzují i další práce vytvořené na základě záznamů z chytrých hnízdních budek v rámci projektu Ptáci Online (Javorská 2017, Králová 2017, Hradcová 2017).

Samec přinášel samici v průběhu inkubace potravu. Toto chování bylo také zaznamenáno v předcházejících pracích vycházejících z chytrých hnízdních budek, a to jak u sýkory koňadry (Králová 2017), tak u sýkory modřinky (Javorská 2017).

Krmení inkubující samice samcem je důležitým mechanismem, jak vyvážit trade-off mezi sháněním potravy a zahříváním vajec, neboť když potravu zajistí samec,

umožní tak samici strávit delší dobu sezením na vejcích (Royama 1966 a). Kromě toho, toto chování slouží také k upevňování pouta mezi samcem a samicí (Lack 1940).

Ve sledovaném hnízdě byla prokázána pozitivní závislost mezi množstvím samcem přinesené potravy pro samici a dobou nasezení vajec, tj., s postupující inkubací samec krmil samici stále častěji. To je zajímavé zjištění, jelikož v literatuře je uváděna jak negativní závislost počtu příletů samce s potravou na dni nasezení vajec (což je vysvětlováno jako důsledek korelace doby nasezení s postupně rostoucí venkovní teplotou, a tudíž zmenšujícími se energetickými nároky na zahřívání vajec) (Smith et al. 1989), tak i korelace stejná, jako v této práci, tedy zvyšující se množství krmení samice samcem v průběhu inkubace (Nilsson et Smith 1988). Z toho se dá usuzovat, že množství příletů samce s potravou pro samici může být ovlivňováno více faktory a den nasezení není jedinou ani nejdůležitější vysvětlující proměnnou. Royama (1966 b) navíc upozorňuje na to, že ke krmení dochází nejen přímo v budce, ale i mimo ni, a toto krmení v mé ani mnohých jiných analýzách zahrnuto nebylo.

Ve sledovaném hnízdě nebyla prokázána korelace mezi délkou inkubace a dnem nasezení vajec, ani průměrnou venkovní či vnitřní teplotou. Naproti tomu Kerďová (2017) prokázala jak negativní korelaci mezi venkovní teplotou a délkou inkubace, tak i pozitivní korelaci mezi dnem nasezení a délkou inkubace. Data, ze kterých vycházela, přitom pocházela také z chytrých hnízdních budek, umístěných v Náchodě a Polevsku.

6.5 Přinášení potravy a krmení mláďat

Podíl samce na přinášení potravy i na samotném krmení mláďat byl podobný jako podíl samice, což odpovídá zjištěním jiných autorů (Smith et al. 1989, Hinde 1952). Počet příletů s potravou se u obou pohlaví v průběhu hnízdění zvyšoval, což je v souladu se zvyšujícími se potravními nároky mláďat v průběhu jejich růstu.

Celkově nejvyšší zastoupení měly mezi rozpoznanou kořistí přinášenou mláďatům larvy blíže nespecifikovaného křídlatého hmyzu, dále dospělí jedinci blíže nespecifikovaného hmyzu a dospělí jedinci křídlatého štíhlopasého hmyzu. Larvy, a to zejména motýlů, uvádí jako nejčastější potravu mláďat i Šťastný et al. (2011). Kluijver (1950) ve své studii dvou hnízdění sýkory koňadry také identifikoval většinu přinášené potravy jako hmyzí larvy, zejména larvy obalečovitých a mřovitých motýlů (*Tortricidae*, Latreille 1803, *Noctuidae*, Latreille 1809), dále zmiňuje dvoukřídly

hmyz a brouky. Hradcová (2017) uvádí, že největší zastoupení v potravě mláďat sýkory koňadry v chytré budce v Praze na Břevnově měly blíže nespecifikované housenky motýlů, dále blíže nespecifikovaný dospělý hmyz, pavoukovci a larvy hmyzu. Králiková (2017) v chytré budce v Praze 5 zaznamenala největší zastoupení dospělých stadií hmyzu, následované larvami hmyzu a housenkami.

Z analýzy rozpoznávaných druhů potravy vyplynulo, že struktura potravy přinášená samcem se liší od struktury potravy přinášené samicí. Zatímco samec přinesl v 68,0 % procentech případů larvy křídlatého hmyzu, v 19,0 % dospělý křídlatý hmyz, v 11,0 % štíhlopasý křídlatý hmyz, ve 2,0 % pavouky a kromě toho jen 2 exempláře dlouhorohého hmyzu, samice nejčastěji nosila dospělý křídlatý hmyz (52,0 %) a jeho larvy (41,0 %), s malým zastoupením štíhlopasých, dvoukřídlých, pavouků a po jednom exempláři dospělého motýla a krátkorohého křídlatého hmyzu. Rozdíly ve struktuře potravy přinášené jednotlivými rodiči potvrzuje také Švehla (2017). Stejně jako v předložené práci zaznamenal, že samec nosil více hmyzích larev oproti dospělým hmyzím jedincům, zatímco u samice tomu bylo naopak. Cowie et Hinsley (1988) naopak ve své studii sýkor hnízdících v suburbánních zahradách nenalezli rozdíly mezi potravou přinášenou samcem a potravou přinášenou samicí.

Samec ve sledovaném hnízdě po přinesení potravy mláďata nakrmil v 95 % případů, ve zbylých 5 % předal potravu samicí, aby mláďata nakrmila za něj. Takové chování je běžné, Švehla (2017) uvádí podíl samce na krmení mláďat ve dvou chytrých budkách ve Slaném 82 % a 45 %.

6.6 Úklid hnízda

Ve studovaném hnízdě probíhalo časté odstraňování trusu mláďat, a to dvěma způsoby: konzumací trusu, ke které docházelo nejvíce v prvních dnech po vylíhnutí mláďat a odnosem trusu ven z budky, který probíhal v rostoucí míře v průběhu výchovy mláďat. Podíl pohlaví na odnosu trusu mláďat z budky se významně nelišil, konzumaci trusu však prováděla téměř výhradně samice. Tato zjištění jsou v rozporu s tvrzením Hindeho (1952), že trus běžně konzumují oba rodiče a neshodují se ani se zjištěním Royamy (1966), v jehož studii samec odnášel více trusu než samice. Odstraňování trusu z hnízda je běžnou praxí ptačích rodičů, najdou se však i celé ptačí rody, které trus neodklízí, např. střízlíkovcovití (Gill 1983). Jiné druhy zase vykazují

buď pouze odnos nebo pouze konzumaci trusu. Je obvyklé, že ke konzumaci trusu dochází v největší míře když jsou mláďata nejmladší, protože ještě nejsou schopna dokonale trávit a jejich trus tím pádem obsahuje mnoho živin a vody (Dell'omo et al. 1998).

Samice také několikrát zkonzumovala skořápky vajec. Toto chování je známo u jiných ptačích druhů (Guigueno et Sealy 2012), u koňader jej zaznamenala Betts (1955). Důvod konzumace skořápek je především udržení čistoty v hnízdě, neboť množství vápníku, které dospělec může takto získat, je velmi malé. Mládě během svého vývoje totiž spotřebuje až 80 % vápníku, obsaženého ve skořápce (Simkiss 1961).

Samice také odstranila z hnízda jedno z uhynulých mláďat. Totožné chování bylo pozorováno u hnízdění sýkory modřínky v chytré budce v Praze 5 (Javorská 2017). Druhé uhynulé mládě však bylo zřejmě zašlapáno do hnízda ostatními mláďaty.

7. Závěr

V předložené práci byl analyzován průběh hnízdění sýkory koňadry v Praze 6–Střešovicích v hnízdní sezoně 2017. Data byla získána pomocí technologie tzv. „chytřé hnízdní budky“. Záměrem bylo vyhodnotit aktivity samce a samice ve všech fázích hnízdění.

Bylo zjištěno, že podíl samce a samice na stavbě hnízda, inkubaci vajec a konzumaci trusu mládřat je značně nevyrovnaný ve prospěch samice. Samec se na stavbě hnízda podílel přinášením materiálu, na inkubaci vajec krmením inkubující samice a trus konzumoval oproti samici pouze minimálně. V ostatních hnízdních aktivitách, jako je krmení mládřat nebo odnos trusu mládřat, nebyly mezi pohlavími prokázány rozdíly. Struktura potravy, přinášené samcem, se však lišila od struktury potravy, přinášené samici.

Časy první a poslední denní aktivity samice se v průběhu celého hnízdění pohybovaly v užším časovém rozmezí, než tomu bylo u samce, ačkoli u obou pohlaví se celková délka denní aktivity postupně prodlužovala v průběhu hnízdění. Časy první a poslední aktivity obou pohlaví negativně korelovaly s indexem světelné intenzity. Obě pohlaví v průběhu výchovy mládřat v souladu s růstem mládřat přinášela stále více potravy a častěji krmila. Byla zaznamenána častá komunikace mezi rodiči ve všech obdobích hnízdění včetně předávání si potravy.

Hnízdění bylo celkově úspěšné, ačkoli 2 z 9 vylíhlých mládřat z neznámých příčin uhynula a den před vyvedením mládřat se v budce přestal vyskytovat samec.

Jelikož byla analýza prováděna pouze na jednom hnízdě, nelze výsledky extrapolovat a usuzovat na jejich základě na trendy probíhající na úrovni populace. Projekt Ptáci Online, v jehož rámci tato práce vznikla, má však mimo jiné za cíl shromáždit dostatek dat pro analýzy na úrovni celorepublikových a výhledově i celoevropských populací vybraných ptačích druhů. Vzhledem k technické, organizační i finanční náročnosti projektu je sběr dat realizován postupně v průběhu několika let.

8. Literatura

- Barthel PH, Dougalis P. 2011. Ptáci Evropy. Plzeň: Ševčík. 191 pp.
- Betts M. 1955. The behaviour of a pair of Great Tits at the nest. *British Birds* 48: 77–82.
- Biard C, Brischoux F, Meillère A, Michaud B, Nivière M, Ruault S, Vaugoyeau M, Angelier F. 2017. Growing in Cities: An Urban Penalty for Wild Birds? A Study of Phenotypic Differences between Urban and Rural Great Tit Chicks (*Parus major*). *Frontiers In Ecology And Evolution*, 5 (79): 1–14.
- Bordjan D, Tome D. 2014. Rain may have more Influence than Temperature on Nest Abandonment in the Great Tit *Parus major*. *Ardea*. 102 (1): 77–85.
- Bueno-Enciso J, Ferrer ES, Barrientos R, Sanz JJ. 2016. Habitat structure influences the song characteristics within a population of Great Tits *Parus major*. *Bird Study*. 63 (3): 359–368.
- Bumerl J. 1970. Aktivní redukce mlád'at sýkory koňadry (*Parus major* L.) v r. 1965. *Sylvia* 18: 95–104.
- Cowie RJ, Hinsley SA. 1988. Feeding Ecology of Great Tits (*Parus major*) and Blue Tits (*Parus caeruleus*), Breeding in Suburban Gardens.. *Journal of Animal Ecology* 57 (2): 611–626.
- Dell'omo G, Alleva E, Carere C. 1998. Parental recycling of nestling faeces in the common swift. *Animal Behaviour* 56 (3): 631–637.
- Dhondt AA. 1970. The Sex Ratio of Nestling Great Tits. *Bird Study* 17 (3): 282–286.
- Dufva R, Allander K. 1995. Intraspecific Variation in Plumage Coloration Reflects Immune Response in Great Tit (*Parus major*) Males. *Functional Ecology* 9 (5): 785–789.
- Eeva T, Ahola M, Lehikoinen E. 2009. Breeding performance of blue tits (*Cyanistes caeruleus*) and great tits (*Parus major*) in a heavy metal polluted area. *Environmental Pollution* 157 (11): 3126–3131.
- Estók P, Zsebők S, Siemers BM. 2010. Great tits search for, capture, kill and eat hibernating bats. *Biology Letters*. 6 (1): 59–62.

Fisher J, Hinde RA. 1949. The opening of milk bottles by birds. *Brit. Birds* 42: 347–357.

Fuchs R, Škopek J, Formánek J, Exnerová A. 2002. Atlas hnízdního rozšíření ptáků Prahy. Praha: Consult. 319 pp.

Gill BJ. 1983. Breeding habits of the Grey Warbler (*Gerygone igata*). *Notornis* 30 (2): 137–165.

Glenn E, Anthony R, Forsman E, Olson G. 2011. Reproduction of Northern Spotted Owls: The Role of Local Weather and Regional Climate. *The Journal of Wildlife Management*, 75 (6): 1279–1294.

Guigueno MF, Sealy SG. 2012. Nest sanitation in passerine birds: implications for egg rejection in hosts of brood parasites. *Journal of Ornithology* 153 (1): 35–52.

Haftorn S, Reinertsen RE. 1985. The effect of temperature and clutch size on the energetic cost of incubation in a freeliving blue tit (*Parus caeruleus*) 1985. *The Auk* 102 (3): 470–478.

Haftorn S. 1996. Egg-Laying Behavior in Tits. *The Condor* 98 (4): 863–865.

Hamao S, Watanabe M, Mori Y. 2011. Urban noise and male density affect songs in the great tit *Parus major*. *Ethology Ecology & Evolution* 23 (2): 111–119.

Harničárová K, Adamík P. 2016. Mammal hair in nests of four cavity-nesting songbirds: occurrence, diversity and seasonality, *Bird Study* 63 (2): 181–186.

Higham JP, Gosler AG. 2006. Speckled eggs: water-loss and incubation behaviour in the great tit *Parus major*. *Oecologia* 149 (4): 561–570.

Hinde RA. 1952. The Behaviour of the Great Tit (*Parus Major*) and Some Other Related Species. *Behaviour. Supplement*, (2) III–201.

Holm TE, Laursen K. 2011. Car traffic along hedgerows affects breeding success of Great Tits *Parus major*. *Bird Study* 58 (4): 512–515.

Hůrak P. 1993. Low fledging success of urban Great Tits. *Ornis Fennica* 70: 168–172.

Hradcová K. 2017. Struktura potravy sýkory koňadry (*Parus major*) a špačka obecného (*Sturnus vulgaris*). Bakalářská práce. Praha: ČZU. 43pp.

Christe P, Richner H, Oppliger A. 1996. Of great tits and fleas: sleep baby sleep. *Animal Behaviour* 52 (6): 1087–1092.

- Itami RM. 1994. Simulating spatial dynamics: cellular automata theory. *Landscape and Urban Planning* 30 (1–2): 27–47.
- Javorská J. 2017. Hnízdní biologie sýkory modřinky (*Cyanistes caeruleus*): vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování. Diplomová práce. Praha: ČZU. 61 pp.
- Juškaitis R. 2006. Interactions between dormice (Gliridae) and hole-nesting birds in nestboxes. *FOLIA ZOOLOGICA*. 55 (3): 225–236.
- Kaliński A, Wawrzyniak J, Bańbura M, Skwarska J, Zieliński P, Gładalski M, Bańbura J. 2014. Does the threat of European Pine Marten (*Martes martes*) predation influence the height of nests built by Blue Tits (*Cyanistes caeruleus*) and Great Tits (*Parus major*)? *Avian Biology Research* 7 (2): 83–90.
- Kerdová V. 2017. Intenzita inkubace vajec sýkory koňadry (*Parus major*) v závislosti na době nasezení a teplotních podmínkách. Bakalářská práce. Praha: ČZU. 46 pp.
- Kluyver HN. 1950. Daily Routines of the Great Tit, *Parus m. major* L. *Ardea*, 38 (3–4): 99–135.
- Kölliker M, Heeb P, Werner I, Mateman AC, Lessells CM, Richner H. 1999. Offspring sex ratio is related to male body size in the great tit (*Parus major*). *Behavioral Ecology* 10 (1): 68–72.
- Králiková A. 2017. Denní aktivita sýkory koňadry (*Parus major*) v průběhu hnízdní sezóny (duben–červenec). Bakalářská práce. Praha: ČZU. 46 pp.
- Králová J. 2017. Aktivita sýkory koňadry (*Parus major*) v závislosti na environmentálních faktorech. Bakalářská práce. Praha: ČZU. 48 pp.
- Lack D. 1940. Courtship feeding in birds. *The Auk* 57 (2): 169–178.
- Mainwaring MC, Hartley IR, Lambrechts MM, Deeming DC. 2014. The design and function of birds' nests. *Ecology and Evolution* 20 (4): 3909–3928.
- McGregor PK, Krebs JR, Perrins CJ. 1981. Song Repertoires and Lifetime Reproductive Success in the Great Tit (*Parus major*). *The American Naturalist* 118 (2): 149–159.
- Michalski M, Nadolski J, Marciniak B, Loga B, Bańbura J. 2011. Faecal analysis as a method of nestling diet determination in insectivorous birds: a case study in Blue Tits *Cyanistes caeruleus* and Great Tits *Parus major*. *Acta Ornithol.* 46 (2): 164–172.

- Monros JS, Belda EJ, Barba E. 1998. Delays of the hatching dates in Great Tits *Parus major*: Effects on breeding performance. *ARDEA* 86 (2): 213–220.
- Neal J, James D, Montague W, Johnson J. 1993. Effects of Weather and Helpers on Survival of Nestling Red-Cockaded Woodpeckers. *The Wilson Bulletin* 105 (4): 666–673.
- Nilsson JA, Smith HG. 1988. Incubation feeding as a male tactic for early hatching. *Animal Behaviour* 36 (3): 641–647.
- Perrins CM. 1965. Population fluctuations and clutch size in the Great Tit *Parus major* L. *Journal of Anim. Ecol.* 34 (3): 601–647.
- Radford AN, Blakey JK. 2000 a. Is variation in brood sex ratios adaptive in the great tit (*Parus major*)? *Behavioral Ecology* 11 (3): 294–298.
- Radford AN, Blakey JK. 2000 b. Intensity of Nest Defence is Related to Offspring Sex Ratio in the Great Tit *Parus major*. *Proceedings: Biological Sciences* 267 (1443): 535–538.
- Radford AN, McCleery RH, Woodburn RJW, Morecroft MD. 2001. Activity patterns of parent Great Tits *Parus major* feeding their young during rainfall. *Bird Study* 48 (2): 214–220.
- Radzicki G, Hejduk J, Bańbura J. 1999. Brief report. Tits (*Parus major* and *Parus caeruleus*) preying upon hibernating bats. *Ornis Fennica* 76 (2): 93–94.
- Rivera-Gutierrez HF, Pinxten R, Eens M. 2010. Multiple signals for multiple messages: Great tit, *Parus major*, song signals age and survival. *Animal Behaviour* 80 (3): 451–459.
- Royama T. 1966 a. A re-interpretation of courtship feeding. *Bird Study* 13 (2): 116–129.
- Royama T. 1966 b. Factors governing feeding rate, food requirement and brood size of nestling Great Tits *Parus major*. *Ibis* 108 (3): 313–347.
- Saitou T. 2002. Factors affecting divorce in the Great Tit *Parus major*. *Ibis*. 144 (2): 311–316.
- Sasvári L, Hegyi Z. 1998. Bird predation by tawny owls (*Stti aluco* L.) and its effect on the reproductive performance of tits. *Acta Oecologica* 19 (6): 483–490.

Schmidt KH, Steinbach JJ. 1983. Low breeding-success of great tits (*Parus major*) in urban parks and cemeteries. *Journal für Ornithologie*. 124: 81–83.

Shiao M, Chuang M, Yuan H, Wang Y. 2015. Effects of weather variation on the timing and success of breeding in two cavity-nesting species in a subtropical montane forest in Taiwan. *The Auk*, 132 (3): 671–684.

Simkiss K. 1961. Calcium metabolism and avian reproduction. *Biological Reviews* 36 (3): 321–367.

Slabbekoorn H, Den Boer-Visser A. 2006. Cities change the songs of birds. *Current Biology* 16 (23): 2326–2331.

Slagsvold T, Wiebe KL. 2007. Hatching asynchrony and early nestling mortality: the feeding constraint hypothesis. *Animal Behaviour* 73(4): 691–700.

Smith HG, Källander H, Hultman J, Sanzén B. 1989. Female Nutritional State Affects the Rate of Male Incubation Feeding in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* *Behavioral Ecology and Sociobiology* 24(6): 417–420.

Straassová V, Lieckfeld CP. 2005. *Zpěvní ptáci. Průvodce naší přírodou*. Praha: Dobrovský – BETA. 94 pp.

Šťastný K, Drchal K. 1984. *Naši pěvci*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 176 pp.

Šťastný K, Bejček V, Hudec K. 2006. *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České Republice 2001–2003*. Praha: Aventinum. 463 pp.

Šťastný K, Hudec K (Ed.). 2011. *Fauna ČR. Ptáci 3*. Praha: Academia. 1189 pp.

Šťastný K, Hudec K (Ed.). 2016. *Fauna ČR Ptáci 1*. Praha: Academia. 790 pp.

Švehla J. 2017. *Struktura potravy sýkory koňadry (Parus major) ve Slaném: porovnání výsledků ze dvou předčasně ukončených hnízdění*. Bakalářská práce. Praha: ČZU. 55 pp.

Vel'ký M, Kaňuch P, Krištín A. 2011. Food composition of wintering great tits (*Parus major*): habitat and seasonal aspects. *Folia Zoologica* 60 (3): 228-236.

Veselovský Z. 2001. *Obecná ornitologie*. Praha: Academia. 357 pp.

Walker G. 1975. Role of male Great Tits in nest-building. *Note in British Birds* 69:123.

Witt R. 1995. Steinbachův velký průvodce přírodou. Ptáci. Praha: GeoCenter. 159 pp.

Zasadil P. (editor). 2001. Ptačí budky a další způsoby zvyšování hnízdní úspěšnosti ptáků. Praha: ČSOP. 136 pp.

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.

Zollinger, Sue Anne, Slater PJB, Nemeth E, Brumm H. 2017. Higher songs of city birds may not be an individual response to noise. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 284 (1860).

Fotografie:

Osoba V. 2017

Zárybnická M. 2017.

Knight C. 2016. (dostupné z <http://colinknight.blogspot.cz/2016/04/great-crested-grebe-and-nesting-great.html>)

Přílohy

Příloha I.

Výsledná souhrnná tabulka (všichni jedinci–samec, samice i neurčené pohlaví).

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita					celý den													
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	celkový počet příletů	celkový počet odletů	celkový počet příletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požití trusu	celkový počet příletů s hnízdním materiálem	časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat
9.3	Prázdný záznam					Prázdný záznam					0	0	0	0	0	0	4,00-18,00	14,00	6,57	18,02	12,55	0	0	0,00
10.3	Prázdný záznam					Prázdný záznam					0	0	0	0	0	0	4,00-18,00	14,00	6,52	18,03	12,48	0	0	0,00
11.3	Prázdný záznam					Prázdný záznam					0	0	0	0	0	0	4,00-18,00	14,00	6,48	18,07	12,42	0	0	0,00
12.3	Prázdný záznam					Prázdný záznam					0	0	0	0	0	0	4,00-18,00	14,00	6,45	18,10	12,35	0	0	0,00
13.3	Prázdný záznam					Prázdný záznam					0	0	0	0	0	0	4,00-18,00	14,00	6,42	18,12	12,30	0	0	0,00
14.3	Prázdný záznam					Prázdný záznam					0	0	0	0	0	0	4,00-18,00	14,00	6,38	18,15	12,23	0	0	0,00
15.3	Prázdný záznam					Prázdný záznam					0	0	0	0	0	0	4,00-22,00	18,00	6,35	18,18	12,17	0	0	0,00
16.3	10,03		13	14,25	4095		10,07	13	14,25	4095	2	2	0	0	0	23,50-23,42	23,92	6,30	18,20	12,10	0	0	0,00	

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
17.3	8,45		12,5	17,75	4095		8,48	12,5	17,75	4095
18.3			Chybí záznam					Chybí záznam		
19.3			Chybí záznam					Chybí záznam		
20.3			Chybí záznam					Chybí záznam		
21.3			Chybí záznam					Chybí záznam		
22.3	7,85		7	4,75	4093		7,95	7	4,75	4093
23.3	7,20		7,75	5,5	4093		11,15	10,25	8,5	4095
24.3	9,67		9,75	10	4095		15,48	16,5	15	4095
25.3	6,93	6,93	6,25	9,75	4095		11,13	15,5	15,25	4095
26.3	6,90		7	12	4095	18,77	18,77	17,25	13,25	4094
27.3	7,48		5,5	3,75	4095	16,30	16,30	25	20,75	4095
28.3	7,62		8,75	11,25	4095	18,53	18,53	26	23,25	4095
29.3	7,57	7,57	12	11,25	4095		19,47	18,75	17,5	4058

celý den													
celkový počet příletů	celkový počet odletů	celkový počet příletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požrání trusu	celkový počet příletů s hnízdním materiálem	časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat
1	1	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	6,27	18,23	12,03	0	0	0,00
0	0	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	6,23	18,25	11,98	0	0	0,00
0	0	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	6,20	18,28	11,92	0	0	0,00
0	0	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	6,15	18,32	11,83	0	0	0,00
0	0	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	6,12	18,33	11,78	0	0	0,00
1	1	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	6,08	18,37	11,72	0	0	0,00
3	3	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	6,05	18,40	11,65	0	0	0,00
9	9	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	6,02	18,42	11,60	0	0	0,00
13	13	1	0	0	0	23,50-23,42	23,92	5,97	18,45	11,52	0	0	0,00
122	121	0	0	0	114	23,50-23,42	23,92	5,93	18,47	11,47	0	0	0,00
73	73	0	0	0	69	23,50-23,42	23,92	5,90	18,50	11,40	0	0	0,00
31	30	0	0	0	27	23,50-23,42	23,92	5,87	18,53	11,33	0	0	0,00
33	33	0	0	0	32	23,50-23,42	23,92	5,83	18,55	11,28	0	0	0,00

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
30.3	6,92		14,25	12,5	4090	19,60		21	18	4059
31.3	5,07	5,07	14	11,25	1011	19,55		26,75	22,75	4078
1.4	4,97	4,97	14,75	12	965	19,58		26	21,75	4077
2.4	5,05	5,05	14	13	1068	19,45		21,5	18,5	4087
3.4	5,52	5,52	13,75	11,75	899	18,90		14	11	4089
4.4		6,57	10,75	8,75	4028	18,82		14,5	12,25	4093
5.4		6,85	8,75	6,75	4092	19,07		13,75	13	4091
6.4		6,70	6,5	5,75	4083	19,08		11,75	10,75	4094
7.4		6,73	8,5	7,5	4078	19,07		11	9,75	4091
8.4		6,87	12	10,75	4087	19,22		17,5	15	4092
9.4		6,90	13,5	11	4095	19,48	19,48	23,25	19,5	4091
10.4		6,82	12,5	10,5	4094	19,50		21,75	20,5	4087
11.4		6,17	8	6,75	4065	19,28		11,75	10,5	4091

celý den													
celkový počet přiletů	celkový počet odletů	celkový počet přiletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požrání trusu	celkový počet přiletů s hnízdním materiálem	časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat
36	34	0	0	0	29	23,50-23,42	23,92	5,78	18,58	11,20	0	0	0,00
26	27	0	0	0	17	23,50-23,42	23,92	5,75	18,62	11,13	0	0	0,00
24	24	0	0	0	6	23,50-23,42	23,92	5,72	18,63	11,08	0	0	0,00
18	18	0	0	0	11	23,50-23,42	23,92	5,68	18,67	11,02	1	0	0,32
13	12	0	0	0	6	23,50-23,42	23,92	5,63	18,68	10,95	2	0	0,00
9	9	0	0	0	3	4,00-23,00	19,00	5,60	18,72	10,88	2	0	0,00
11	11	0	0	0	8	4,00-23,00	19,00	5,57	18,75	10,82	2	0	0,00
5	5	0	0	0	3	4,00-23,00	19,00	5,53	18,77	10,77	2	0	0,00
13	13	0	0	0	7	4,00-23,00	19,00	5,50	18,80	10,70	3	0	0,00
17	17	0	0	0	12	4,00-23,00	19,00	5,47	18,82	10,65	4	0	0,00
22	22	2	0	0	11	4,00-23,00	19,00	5,42	18,85	10,57	8	0	6,52
18	18	0	0	0	5	4,00-23,00	19,00	5,38	18,88	10,50	9	0	15,01
20	20	3	0	0	8	4,00-23,00	19,00	5,35	18,90	10,45	9	0	13,56

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
12.4		6,47	9,25	8	4075	19,05		15	14	4091
13.4		6,07	10,75	9	4022	19,03		13,5	12	4093
14.4		6,13	10	8,25	4073	18,45	18,45	17,5	15,75	4095
15.4		5,82	12	10	3875	19,10		14,5	13,75	4094
16.4		5,97	7,75	6	4071	19,03		13	11,25	4093
17.4		6,15	7,25	5,25	4051	19,22		9,75	7,5	4093
18.4		6,30	5,75	3,25	4089	19,13		7,5	5,5	4093
19.4		5,95	2,25	0	4075	18,95		8,25	5,75	4094
20.4		6,10	4	2	4078	19,43		8,5	6,75	4093
21.4	5,87	5,87	3	1	4079	19,10		15,75	14	4091
22.4		5,98	12	10,5	4059	19,00		10	9,25	4094
23.4		6,15	6,75	5	4085	19,65		9,25	8	4088
24.4	5,63	5,63	6,75	4,5	4053	20,00	20,00	17,5	14,75	4082

celý den													
celkový počet příletů	celkový počet odletů	celkový počet příletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požití trusu	celkový počet příletů s hnízdním materiálem	časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat
17	17	1	0	0	6	4,00-23,00	19,00	5,32	18,93	10,38	9	0	15,11
28	28	9	0	0	1	4,00-23,00	19,00	5,28	18,95	10,33	9	0	20,54
28	28	8	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,25	18,98	10,27	9	0	21,34
29	29	6	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,22	19,02	10,20	9	0	21,25
37	37	13	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,18	19,03	10,15	9	0	21,53
36	36	9	0	0	2	4,00-23,00	19,00	5,15	19,07	10,08	9	0	21,39
33	32	9	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,10	19,08	10,02	9	0	16,66
37	37	12	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,07	19,12	9,95	9	0	15,41
36	36	11	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,03	19,15	9,88	9	0	21,65
32	32	8	0	0	2	4,00-23,00	19,00	5,00	19,17	9,83	9	0	21,15
36	36	11	0	0	0	4,00-23,00	19,00	4,97	19,20	9,77	9	0	20,88
122	123	83	1	3	2	4,00-23,00	19,00	4,93	19,22	9,72	9	7	18,42
156	156	113	13	18	0	4,00-23,00	19,00	4,90	19,25	9,65	2	9	9,81

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
25.4	5,58	5,58	10,25	8,25	4031	19,65	19,65	17,25	14	4082
26.4		5,73	8,5	5,5	3935	20,05	20,05	11	7,75	4082
27.4	5,83	5,83	8,75	6	4049	19,87		13,75	10,25	4075
28.4	5,95	5,95	9,25	6,25	4059	19,75		12	7,25	4070
29.4	5,80	5,80	5,5	4,5	4071	20,08	20,08	15	10,5	4074
30.4	5,62	5,62	10,75	7,5	4067	20,20		16	13,5	4081
1.5	5,42	5,42	8,5	6,25	4057	20,15	20,15	18,5	15,5	4080
2.5		5,50	14,25	11,25	3904	20,07	20,07	18	14,75	4083
3.5	5,52	5,52	11,5	8	4073	20,20		20,75	16,75	4044
4.5		5,38	16	12,75	4011	20,33		20	15,25	4056
5.5		5,67	11,5	9,5	4035	20,03	20,03	17,25	13,5	4064
6.5		5,57	15,5	12	3994	20,50	20,50	24	19	4046
7.5	5,28	5,28	15,75	12,5	4017	20,28		21,5	17	4062

celkový počet příletů	celkový počet odletů	celkový počet příletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požírání trusu	celkový počet příletů s hnízdním materiálem	celý den									
						časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat		
139	139	115	15	26	0	4,00-23,00	19,00	4,87	19,28	9,58	0	9	2,22		
146	146	125	19	16	0	4,00-23,00	19,00	4,85	19,30	9,55	0	9	9,04		
198	197	171	44	12	1	4,00-23,00	19,00	4,82	19,33	9,48	0	9	13,76		
158	158	136	29	7	0	4,00-23,00	19,00	4,78	19,35	9,43	0	8	15,61		
254	254	230	47	6	0	4,00-23,00	19,00	4,75	19,38	9,37	0	8	14,44		
289	289	273	78	7	0	4,00-23,00	19,00	4,72	19,42	9,30	0	8	11,55		
229	229	216	70	3	0	4,00-23,00	19,00	4,68	19,43	9,25	0	8	6,67		
274	274	266	64	5	0	4,00-23,00	19,00	4,65	19,47	9,18	0	8	0,88		
334	333	323	80	3	0	4,00-23,00	19,00	4,63	19,48	9,15	0	7	4,08		
318	317	315	109	2	0	4,00-23,00	19,00	4,60	19,52	9,08	0	7	5,49		
330	328	325	76	3	0	4,00-23,00	19,00	4,57	19,53	9,03	0	7	0,00		
404	399	399	104	2	0	4,00-23,00	19,00	4,53	19,57	8,97	0	7	0,00		
362	362	357	115	1	2	4,00-23,00	19,00	4,52	19,60	8,92	0	7	3,78		

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
8.5		5,20	14,25	11,25	4025	19,78		14,5	11,25	4042
9.5	5,33	5,33	9,75	5,75	4053	20,48	20,48	14,5	9	4063
10.5	5,18	5,18	6,75	3,5	4030	20,65		20,75	15,75	4033
11.5	5,03	5,03	13	9	3965	20,63		26,25	20,5	4033
12.5		5,10	18,25	14	3987	20,17		26,75	21,5	4071
13.5		4,97	18,75	15	3927	20,83		25	19,5	3938
14.5		5,18	19,5	15	4061	20,58		23,25	19	4009
15.5		5,13	19,25	15,5	3950		9,75	23	22	4095
16.5	6,30		24,75	25	4095		12,13	24,75	24,75	4095
17.5	6,55	6,55	19,5	18	4095		6,58	19,5	18	4095
18.5	6,22		17	16	4094		6,22	17	16	4094

celý den													
celkový počet přiletů	celkový počet odletů	celkový počet přiletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požrání trusu	celkový počet přiletů s hnízdním materiálem	časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat
393	393	391	113	0	0	4,00-23,00	19,00	4,48	19,62	8,87	0	7	5,30
577	577	570	84	2	1	4,00-23,00	19,00	4,45	19,65	8,80	0	7	0,06
560	560	548	101	1	0	4,00-23,00	19,00	4,43	19,67	8,77	0	7	0,01
487	487	482	122	2	0	4,00-23,00	19,00	4,40	19,70	8,70	0	7	3,35
468	465	466	113	2	0	4,00-23,00	19,00	4,38	19,72	8,67	0	7	8,93
440	438	441	118	3	0	4,00-23,00	19,00	4,35	19,75	8,60	0	7	8,14
333	333	337	97	3	0	4,00-23,00	19,00	4,33	19,77	8,57	0	7	8,60
128	129	129	45	3	0	4,00-23,00	19,00	4,30	19,78	8,52	0	7	5,14
5	5	1	0	0	0	4,00-23,00	19,00	4,28	19,82	8,47	0	0	0,00
2	2	1	0	0	0	4,00-23,00	19,00	4,25	19,83	8,42	0	0	0,00
1	1	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	4,23	19,87	8,37	0	0	0,00

Příloha II.

Výsledná souhrnná tabulka – samec.

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
23.3	7,20		7,75	5,5	4093		7,22	8	5,5	4093
24.3										
25.3	8,22		11	14,25	4095		11,13	15,5	15,25	4095
26.3	7,65		10	13	4095	12,82	12,82	14	13	4095
27.3	7,77	7,77	5,5	10	4095	16,30	16,30	25	20,75	4095
28.3	8,70		15,5	21	4095	15,93	15,93	30	26,5	4095
29.3	9,00	9,00	14	16	4095	16,05	16,05	21,75	21,75	4095
30.3	10,87	10,87	16,75	18,25	4095	10,87	10,87	16,75	18,25	4095

celý den														
celkový počet přiletů	celkový počet odletů	celkový počet přiletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požití trusu	celkový počet přiletů s hnízdním materiálem	časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat	
1	1	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	6,05	0,77	11,65	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	6,02	0,77	11,60	0	0	0	
5	5	1	0	0	0	23,50-23,42	23,92	5,97	0,77	11,52	0	0	0	
4	4	0	0	0	1	23,50-23,42	23,92	5,93	0,77	11,47	0	0	0	
9	9	0	0	0	5	23,50-23,42	23,92	5,90	0,77	11,40	0	0	0	
3	2	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	5,87	0,77	11,33	0	0	0	
4	4	0	0	0	3	23,50-23,42	23,92	5,83	0,77	11,28	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	5,78	0,77	11,20	0	0	0	

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
31.3	5,07	5,07	14	11,25	1011					
1.4	4,97	4,97	14,75	12	965	6,00	6,00	14,5	11,25	2963
2.4	5,05	5,05	14	13	1068	5,75	5,75	14,25	13,5	1647
3.4	5,52	5,52	13,75	11,75	899	13,37	13,37	19,75	18,5	4095
4.4	16,75	16,75	14	12,75	4095	16,75	16,75	14	12,75	4095
5.4	9,08		11,75	14	4095	15,47	15,47	17,25	16,75	4095
6.4										
7.4										
8.4	17,77		17,25	16	4095		17,80	17,25	16	4095
9.4	10,55	10,55	18,25	18	4095	19,48	19,48	23,25	19,5	4091
10.4	15,93	15,93	28	26,75	4095	15,93	15,93	28	26,75	4095
11.4	11,72	11,72	9,75	11	4095	13,78	13,78	12,5	13,25	4095
12.4	17,93	17,93	15,75	15,25	4095	17,93	17,93	15,75	15,25	4095

celkový počet přiletů	celkový počet odletů	celkový počet přiletů s potravou	celkový počet odhosení trusu	celkový počet požrání trusu	celkový počet přiletů s hnízdním materiálem	celý den									
						časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat		
4	4	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	5,75	0,78	11,13	0	0	0		
11	11	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	5,72	0,78	11,08	0	0	0		
4	4	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	5,68	0,78	11,02	1	0	0		
3	3	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	5,63	0,78	10,95	2	0	0		
1	1	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,60	0,78	10,88	2	0	0		
3	3	0	0	0	2	4,00-23,00	19,00	5,57	0,78	10,82	2	0	0		
0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,53	0,78	10,77	2	0	0		
0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,50	0,78	10,70	3	0	0		
1	1	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,47	0,78	10,65	4	0	0		
5	5	2	0	0	1	4,00-23,00	19,00	5,42	0,79	10,57	8	0	0		
1	1	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,38	0,79	10,50	9	0	0		
2	2	2	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,35	0,79	10,45	9	0	0		
1	1	1	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,32	0,79	10,38	9	0	0		

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
13.4	8,92	8,92	11	10,5	4095	18,17	18,17	14	13	4093
14.4	6,80	6,80	10,5	8,75	4094	18,45	18,45	17,5	15,75	4095
15.4	7,25	7,25	11,75	10	4089	16,02	16,02	15,75	16	4095
16.4	6,72	6,72	7,5	6,5	4095	17,93	17,93	12,75	12,5	4095
17.4	6,33	6,33	7,25	5,25	4076	18,75	18,75	9,25	7,5	4092
18.4	9,37	9,37	7	6,75	4095	17,52	17,52	9,25	7	4094
19.4	7,00	7,00	2	0,5	4092	18,23	18,23	7,75	6,25	4095
20.4	6,27	6,27	4,25	2	4085	17,87	17,87	10,25	9	4095
21.4	5,87	5,87	3	1	4079	16,28	16,28	18,75	17,75	4095
22.4	6,08	6,08	12,25	10,5	4072	18,22	18,22	10,25	9,75	4095
23.4	6,27	6,27	7	5	4087	19,53	19,53	9,25	8,25	4091
24.4	5,63	5,63	6,75	4,5	4053	20,00	20,00	17,5	14,75	4082
25.4	5,58		10,25	8,25	4031	19,65	19,65	17,25	14	4082

celkový počet příletů	celkový počet odletů	celkový počet příletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požrání trusu	celkový počet příletů s hnízdním materiálem	celý den									
						časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat		
9	9	9	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,28	0,79	10,33	9	0	0		
8	8	8	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,25	0,79	10,27	9	0	0		
6	6	6	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,22	0,79	10,20	9	0	0		
13	13	13	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,18	0,79	10,15	9	0	0		
9	9	9	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,15	0,79	10,08	9	0	0		
9	9	9	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,10	0,80	10,02	9	0	0		
12	12	12	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,07	0,80	9,95	9	0	0		
11	11	11	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,03	0,80	9,88	9	0	0		
8	8	8	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,00	0,80	9,83	9	0	0		
11	11	11	0	0	0	4,00-23,00	19,00	4,97	0,80	9,76	9	0	0		
49	49	40	1	1	0	4,00-23,00	19,00	4,93	0,80	9,72	9	7	0		
83	83	68	13	4	0	4,00-23,00	19,00	4,90	0,80	9,65	2	9	0		
81	81	75	13	3	0	4,00-23,00	19,00	4,87	0,80	9,58	0	9	0		

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
26.4	6,45	6,45	8,75	5,5	4081	20,05	20,05	11	7,75	4082
27.4	5,83	5,83	8,75	6	4049		19,22	14	10,5	4089
28.4	5,95		9,25	6,25	4059		19,67	11,75	7,25	4073
29.4	5,80		5,5	4,5	4071	20,08	20,08	15	10,5	4074
30.4	5,62	5,62	10,75	7,5	4067	20,05	20,05	16,25	13,5	4086
1.5	5,42	5,42	8,5	6,25	4057	20,15	20,15	18,5	15,5	4080
2.5	6,12	6,12	14	10,75	4076	20,07	20,07	18	14,75	4083
3.5	5,52	5,52	11,5	8	4073	20,05	20,05	21	17,25	4058
4.5	5,67	5,67	16,5	12,75	4071	20,03	20,03	20,5	16	4089
5.5	5,93		11,75	9,25	4062	20,03	20,03	17,25	13,5	4064
6.5	5,67		15,5	12	4001	20,50	20,50	24	19	4046
7.5	5,28	5,28	15,75	12,5	4017	20,03	20,03	21,75	17,25	4083
8.5	5,30	5,30	14,5	11,25	4057	19,53	19,53	15,25	11,5	4071

						celý den							
celkový počet přiletů	celkový počet odletů	celkový počet přiletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požití trusu	celkový počet přiletů s hnízdním materiálem	časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat
81	80	79	11	0	0	4,00-23,00	19,00	4,85	0,80	9,55	0	9	0
114	113	107	25	0	0	4,00-23,00	19,00	4,82	0,81	9,48	0	9	0
90	90	84	10	0	0	4,00-23,00	19,00	4,78	0,81	9,43	0	8	0
137	137	133	21	0	0	4,00-23,00	19,00	4,75	0,81	9,37	0	8	0
151	151	148	34	0	0	4,00-23,00	19,00	4,72	0,81	9,30	0	8	0
126	126	122	36	0	0	4,00-23,00	19,00	4,68	0,81	9,25	0	8	0
154	154	153	30	0	0	4,00-23,00	19,00	4,65	0,81	9,18	0	8	0
196	196	192	36	2	0	4,00-23,00	19,00	4,63	0,81	9,15	0	7	0
185	184	184	63	1	0	4,00-23,00	19,00	4,60	0,81	9,08	0	7	0
182	181	180	36	0	0	4,00-23,00	19,00	4,57	0,81	9,03	0	7	0
232	229	229	47	0	0	4,00-23,00	19,00	4,53	0,82	8,97	0	7	0
220	220	220	65	0	0	4,00-23,00	19,00	4,52	0,82	8,92	0	7	0
217	217	216	58	0	0	4,00-23,00	19,00	4,48	0,82	8,87	0	7	0

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
9.5	5,33	5,33	9,75	5,75	4053	20,48	20,48	14,5	9	4063
10.5	5,18	5,18	6,75	3,5	4030	20,43	20,43	21,75	16	4071
11.5	5,03		13	9	3965	20,62	20,62	26,25	20,5	4034
12.5	5,12		18,5	14	3997	20,08	20,08	26,75	21,5	4074
13.5	5,13	5,13	19	15	4035	19,87	19,87	25,25	20,25	4091
14.5	7,25	7,25	21,75	17	4094	14,27	14,27	23	19,5	4094
15.5										
16.5										
17.5										
18.5										

						celý den									
celkový počet příletů	celkový počet odletů	celkový počet příletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požrání trusu	celkový počet příletů s hnízdním materiálem	časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat		
337	337	334	43	0	0	4,00-23,00	19,00	4,45	0,82	8,80	0	7	0		
337	337	336	55	0	0	4,00-23,00	19,00	4,43	0,82	8,77	0	7	0		
268	267	266	63	0	0	4,00-23,00	19,00	4,40	0,82	8,70	0	7	0		
237	236	237	55	0	0	4,00-23,00	19,00	4,38	0,82	8,67	0	7	0		
229	227	230	61	0	0	4,00-23,00	19,00	4,35	0,82	8,60	0	7	0		
13	13	13	4	0	0	4,00-23,00	19,00	4,33	0,82	8,57	0	7	0		
0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	4,30	0,82	8,52	0	7	0		
0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	4,28	0,83	8,47	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	4,25	0,83	8,42	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	19,00	4,23	0,83	0	0	0		

Příloha III.

Výsledná souhrnná tabulka – samice.

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
25.3	8,22		11	14,25	4095					
26.3	7,67		10	13	4095					
27.3	7,55	7,55	5,5	4,5	4095					
28.3	7,62		8,75	11,25	4095	18,47	18,47	26,25	23,5	4095
29.3	7,83	7,83	12	12,5	4095		19,47	18,75	17,5	4058
30.3			14,5	14,75	4095	9,07		14,5	14,75	4095
31.3		6,00	13,5	10,75	2680	19,55		26,75	22,75	4078
1.4		6,15	14,25	11	3706	19,58		26	21,75	4077

celý den													
celkový počet přiletů	celkový počet odletů	celkový počet přiletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požrání trusu	celkový počet přiletů s hnízdním materiálem	časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat
2	3	0	0	0	0	23,50-23,42	23,92	5,97	0,77	11,52	0	0	0,00
44	44	0	0	0	40	23,50-23,42	23,92	5,93	0,77	11,47	0	0	0,00
23	23	0	0	0	23	23,50-23,42	23,92	5,90	0,77	11,40	0	0	0,00
15	14	0	0	0	14	23,50-23,42	23,92	5,87	0,77	11,33	0	0	0,00
4	4	0	0	0	4	23,50-23,42	23,92	5,83	0,77	11,28	0	0	0,00
1	0	0	0	0	1	23,50-23,42	23,92	5,78	0,77	11,20	0	0	0,00
5	6	0	0	0	3	23,50-23,42	23,92	5,75	0,78	11,13	0	0	0,00
5	5	0	0	0	2	23,50-23,42	23,92	5,72	0,78	11,08	0	0	0,00

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
2.4	6,50	14,75	13,75	4069	19,45		21,5	18,5	4087	
3.4	6,52	13,5	11	4080	18,90		14	11	4089	
4.4	6,57	10,75	8,75	4028	18,82		14,5	12,25	4093	
5.4	6,85	8,75	6,75	4092	19,07		13,75	13	4091	
6.4	6,70	6,5	5,75	4083	19,08		11,75	10,75	4094	
7.4	6,73	8,5	7,5	4078	19,07		11	9,75	4091	
8.4	6,87	12	10,75	4087	19,22		17,5	15	4092	
9.4	6,90	13,5	11	4095	19,20		23,75	20,25	4093	
10.4	6,82	12,5	10,5	4094	19,50		21,75	20,5	4087	
11.4	6,17	8	6,75	4065	19,28		11,75	10,5	4091	
12.4	6,47	9,25	8	4075	19,05		15	14	4091	
13.4	6,07	10,75	9	4022	19,03		13,5	12	4093	
14.4	6,13	10	8,25	4073	18,00		18	16	4095	

celý den													
celkový počet přiletů	celkový počet odletů	celkový počet přiletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požrání trusu	celkový počet přiletů s hnízdním materiálem	časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat
9	9	0	0	0	6	23,50-23,42	23,92	5,68	0,78	11,02	1	0	0,32
6	5	0	0	0	2	23,50-23,42	23,92	5,63	0,78	10,95	2	0	0,00
4	4	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,60	0,78	10,88	2	0	0,00
4	4	0	0	0	2	4,00-23,00	19,00	5,57	0,78	10,82	2	0	0,00
5	5	0	0	0	3	4,00-23,00	19,00	5,53	0,78	10,77	2	0	0,00
5	5	0	0	0	2	4,00-23,00	19,00	5,50	0,78	10,70	3	0	0,00
5	5	0	0	0	4	4,00-23,00	19,00	5,47	0,78	10,65	4	0	0,00
10	10	0	0	0	6	4,00-23,00	19,00	5,42	0,79	10,57	8	0	6,52
15	15	0	0	0	5	4,00-23,00	19,00	5,38	0,79	10,50	9	0	15,01
12	12	0	0	0	5	4,00-23,00	19,00	5,35	0,79	10,45	9	0	13,56
14	14	0	0	0	5	4,00-23,00	19,00	5,32	0,79	10,38	9	0	15,11
18	18	0	0	0	1	4,00-23,00	19,00	5,28	0,79	10,33	9	0	20,54
20	20	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,25	0,79	10,27	9	0	21,34

datum (2017)	první denní aktivita				poslední denní aktivita					
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
15.4	5,82	12	10	3875	19,10		14,5	13,75	4094	
16.4	5,97	7,75	6	4071	19,03		13	11,25	4093	
17.4	6,15	7,25	5,25	4051	19,22		9,75	7,5	4093	
18.4	6,30	5,75	3,25	4089	19,13		7,5	5,5	4093	
19.4	5,95	2,25	0	4075	18,95		8,25	5,75	4094	
20.4	6,10	4	2	4078	19,43		8,5	6,75	4093	
21.4	6,20	2,75	1,25	4092	19,10		15,75	14	4091	
22.4	5,98	12	10,5	4059	19,00		10	9,25	4094	
23.4	6,15	6,75	5	4085	19,65		9,25	8	4088	
24.4	5,95	6,75	4,5	4087	19,77		18	15,25	4089	
25.4	5,58	10,25	8,25	4031	19,55		17	14,25	4084	
26.4	5,73	8,5	5,5	3935	19,98		11,25	7,75	4086	
27.4	5,83	8,75	6	4049	19,87		13,75	10,25	4075	

celý den																											
celkový počet přiletů		celkový počet odletů		celkový počet přiletů s potravou		celkový počet odnesení trusu		celkový počet požrání trusu		celkový počet přiletů s hnízdním materiálem		časové období záznamu v hodinách		celkový počet hodin monitorování		východ Slunce		západ Slunce		délka noci		počet vajec		počet mláďat		doba inkubace/zahřívání mláďat	
23	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,22	0,79	10,20	9	0	21,25									
24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,18	0,79	10,15	9	0	21,53									
27	27	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4,00-23,00	19,00	5,15	0,79	10,08	9	0	21,39									
23	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,10	0,80	10,02	9	0	16,66									
25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,07	0,80	9,95	9	0	15,41									
25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	5,03	0,80	9,88	9	0	21,65									
24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4,00-23,00	19,00	5,00	0,80	9,83	9	0	21,15									
25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00-23,00	19,00	4,97	0,80	9,77	9	0	20,88									
72	73	43	0	2	2	2	4,00-23,00	19,00	4,93	0,80	9,72	9	7	18,42													
73	73	45	0	14	0	4,00-23,00	19,00	4,90	0,80	9,65	2	9	9,81														
58	58	40	2	23	0	4,00-23,00	19,00	4,87	0,80	9,58	0	9	2,22														
65	66	46	8	16	0	4,00-23,00	19,00	4,85	0,80	9,55	0	9	9,04														
83	83	64	19	12	1	4,00-23,00	19,00	4,82	0,81	9,48	0	9	13,76														

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
28.4	5,95	9,25	6,25	4059	19,75		12	7,25	4070	
29.4	5,80	5,5	4,5	4071	20,05		15	10,5	4076	
30.4	5,62	10,75	7,5	4067	20,20		16	13,5	4081	
1.5	5,43	8,5	6,25	4059	19,67		19	16	4091	
2.5	5,50	14,25	11,25	3904	19,85		18,25	15	4089	
3.5	5,52	11,5	8	4073	20,20		20,75	16,75	4044	
4.5	5,38	16	12,75	4011	20,33		20	15,25	4056	
5.5	5,67	11,5	9,5	4035	19,83		17,5	13,75	4083	
6.5	5,57	15,5	12	3994	20,33		24	19	4071	
7.5	5,32	15,75	12,5	4018	20,28		21,5	17	4062	
8.5	5,20	14,25	11,25	4025	19,78		14,5	11,25	4042	
9.5	5,33	9,75	5,75	4053	20,47		14,5	9	4066	
10.5	5,18	6,75	3,5	4030	20,65		20,75	15,75	4033	

celý den													
celkový počet přiletů	celkový počet odletů	celkový počet přiletů s potravou	celkový počet odnesení trusu	celkový počet požrání trusu	celkový počet přiletů s hnízdním materiálem	časové období záznamu v hodinách	celkový počet hodin monitorování	východ Slunce	západ Slunce	délka noci	počet vajec	počet mláďat	doba inkubace/zahřívání mláďat
68	68	52	19	7	0	4,00-23,00	19,00	4,78	0,81	9,43	0	8	15,61
117	117	97	26	6	0	4,00-23,00	19,00	4,75	0,81	9,37	0	8	14,44
137	137	124	43	7	0	4,00-23,00	19,00	4,72	0,81	9,30	0	8	11,55
103	103	94	34	3	0	4,00-23,00	19,00	4,68	0,81	9,25	0	8	6,67
120	120	113	34	5	0	4,00-23,00	19,00	4,65	0,81	9,18	0	8	0,88
137	136	130	44	1	0	4,00-23,00	19,00	4,63	0,81	9,15	0	7	4,08
132	132	130	46	1	0	4,00-23,00	19,00	4,60	0,81	9,08	0	7	5,49
148	147	145	40	3	0	4,00-23,00	19,00	4,57	0,81	9,03	0	7	0,00
172	170	170	57	2	0	4,00-23,00	19,00	4,53	0,82	8,97	0	7	0,00
142	142	137	50	1	2	4,00-23,00	19,00	4,52	0,82	8,92	0	7	3,78
176	176	175	55	0	0	4,00-23,00	19,00	4,48	0,82	8,87	0	7	5,30
238	238	236	41	2	1	4,00-23,00	19,00	4,45	0,82	8,80	0	7	0,06
215	215	212	46	1	0	4,00-23,00	19,00	4,43	0,82	8,77	0	7	0,01

datum (2017)	první denní aktivita					poslední denní aktivita				
	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita	přilet	odlet	teplota uvnitř	teplota venku	světelná intenzita
11.5		5,03	13	9	3965	20,63		26,25	20,5	4033
12.5		5,10	18,25	14	3987	20,17		26,75	21,5	4071
13.5		4,97	18,75	15	3927	20,83		25	19,5	3938
14.5		5,18	19,5	15	4061	20,58		23,25	19	4009
15.5		5,13	19,25	15,5	3950		9,75	23	22	4095
16.5	9,05		24,75	25	4095		9,07	24,75	24,75	4095
17.5	6,55	6,55	19,5	18	4095	6,55	6,55	19,5	18	4095

		celý den															
		celkový počet příletů	217	218	216	59	2	0	časové období záznamu v hodinách	4,00-23,00	19,00	4,40	0,82	8,70	0	7	3,35
		celkový počet odletů	231	229	229	58	2	0		4,00-23,00	19,00	4,38	0,82	8,67	0	7	8,93
		celkový počet příletů s potravou	211	211	211	57	3	0		4,00-23,00	19,00	4,35	0,82	8,60	0	7	8,14
		celkový počet odnesení trusu	314	314	319	93	3	0		4,00-23,00	19,00	4,33	0,82	8,57	0	7	8,60
		celkový počet požití trusu	128	129	129	45	3	0		4,00-23,00	19,00	4,30	0,82	8,52	0	7	0,00
		celkový počet příletů s hnízdním materiálem	1	1	1	0	0	0		4,00-23,00	19,00	4,28	0,83	8,47	0	0	0,00
			1	1	1	0	0	0		4,00-23,00	19,00	4,25	0,83	8,42	0	0	0,00
		celkový počet hodin monitorování															
		východ Slunce															
		západ Slunce															
		délka noci															
		počet vajec															
		počet mláďat															
		doba inkubace/zahřívání mláďat															