

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta, Katedra zoologie a ornitologická laboratoř



Obrana hnízd strakapouda velkého
(*Dendrocopos major*)
před špačkem obecným
(*Sturnus vulgaris*)

Diplomová práce

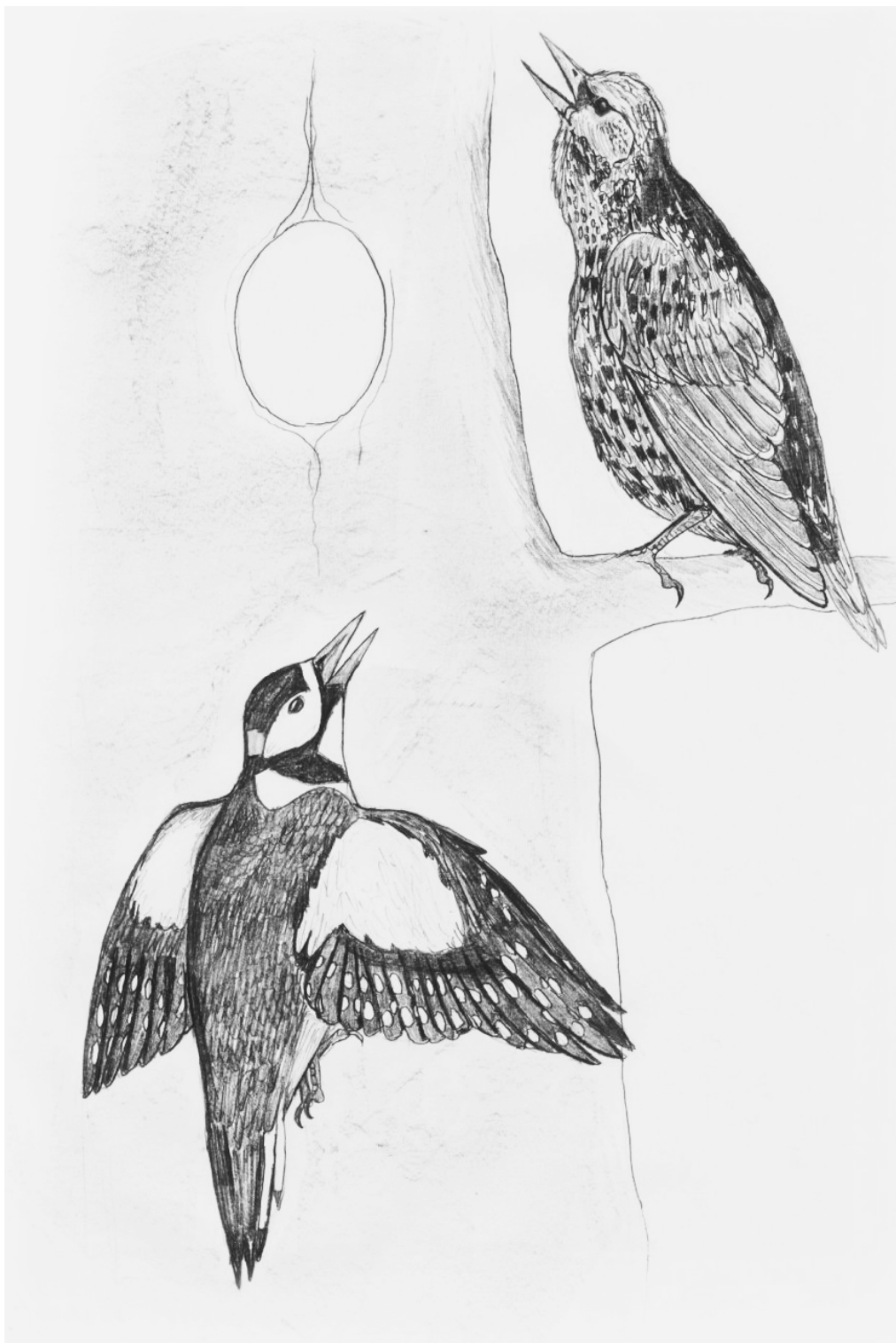
Jan Misík

Systematická biologie a ekologie – zoologie

Prezenční studium

Červen 2009

Vedoucí práce: Doc. Mgr. Karel Weidinger, Dr.



© misík

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně za použití citované literatury.

V Olomouci dne 22.5.2009

Jan Misík

Poděkování

Děkuji vedoucímu své diplomové práce Doc. Karlu Weidingerovi za odborné vedení, Mgr. Martinu Paclíkovi za věnovaný čas, neocenitelné rady a pomoc v terénu, dále děkuji MVDr. Ladislavu Novotnému Ph.D. za pomoc v terénu a poskytnutí zázemí při výzkumu. Davidu Čípovi děkuji za zapůjčení špačka a špačkovi za výtečnou spolupráci.

Obsah

Úvod.....	1
Charakteristika zájmových druhů.....	2
Strakapoud velký.....	2
Špaček obecný.....	3
Charakteristika výzkumných ploch.....	3
Kulhánov.....	4
Bažantnice.....	4
Metodika.....	5
Práce v terénu.....	5
Vyhledávání a kontroly hnízd.....	5
Pokus s vystavením živého špačka.....	6
Doplňkové pokusy – vystavení prázdné klece a zopakování pokusu.....	8
Zpracování a analýza dat.....	9
Hnízdní biologie.....	9
Obrana hnízda.....	10
Přítomnost ptáků u hnízda.....	12
Výsledky.....	14
Hnízdní biologie.....	14
Obrana hnízda.....	18
Stupeň obrany.....	22
Přítomnost rodičovského páru u hnízda, střežení hnízda.....	24
Vliv přítomnosti špačka na frekvenci krmení.....	27
Pokusy s prázdnou klecí, opakovatelnost pokusů.....	30
Diskuse.....	31
Hnízdní biologie.....	31
Obrana hnízda.....	34
Metodické aspekty.....	38

příloha 1 fotodokumentace

příloha 2 přehled dat z pokusů

příloha 3 Paclík M., Misík J. & Weidinger K.: Nest predation and nest defence in European and North American woodpeckers: a review. *Annales Zoologicales Fennici*. *In press*

příloha 4 Misík J. & Paclík M. 2007: Predace hnízd strakapouda velkého (*Dendrocopos major*) kunou (*Martes sp.*). *Sylvia* 40: 173-178.

příloha 5 záznam průběhu pokusů na jednotlivých hnízdech

Úvod

Predatec je u ptáků obvykle nejčastější příčinou neúspěchu hnízdění (Ricklefs 1969, Nilsson 1984, Martin 1995, Wesolowski & Tomialojć 2005). Riziko vyplnění hnízda není vždy stejné a ptáci jej mohou svým chováním do jisté míry ovlivňovat. Díky tomu je umožněna evoluce typických hnízdních vlastností a strategií, které se mohou lišit mezi druhy. Riziko predace se liší mj. podle umístění hnízda – hnízda v dutinách jsou před predátory bezpečnější než hnízda umístěná volně ve vegetaci nebo na zemi. Z otevřených hnízd drobných pěvců je obvykle více než polovina vyplněna (Martin 1995). Naopak nejnižší míra hnízdní predace byla zaznamenána u dutinohnízdičů schopných vytesat vlastní dutinu (tzv. dlabající druhy, angl. *primary cavity nesters, excavators*). Martin (1995) udává průměrnou míru hnízdní predace u severoamerických dlabajících druhů 11 % (0-26 %), zatímco u druhů, které sice hnízdí v dutinách, ale nejsou schopné si je sami vytvořit (tzv. nedlabající druhy, angl. *secondary cavity nesters, non-excavators*), je míra hnízdní predace v průměru třikrát vyšší (31 %, 0-49 %). Představiteli dlabajících dutinohnízdičů jsou především zástupci čeledi datlovití (*Picidae*). V doposud publikovaných studiích byla hnízdní predace u datlovitých až na výjimky hlavní příčinou neúspěchu hnízdění a její průměrná míra činila 15 % (0-35 %, Paclík *et al. in press*), což lze v porovnání s jinými hnízdními gildami považovat za nízkou hodnotu.

Určit jednoznačnou příčinu nízké míry hnízdní predace u datlovitých ptáků je těžké - je zřejmé, že se jedná o souhrn více faktorů. Významnou roli určitě hraje schopnost dlabat vlastní dutiny s charakteristickými vlastnostmi – zejména účinnou fyzickou bariérou, znemožňující přístup některých predátorů do dutiny (co možná nejmenší velikost vletového otvoru, dostatečně dlouhý tunel za otvorem a hloubka dutiny). Datlovití ptáci mohou riziko predace snížit také výběrem bezpečnějšího prostředí (Rolstad *et al.* 2000) nebo pozdržením začátku hnízdění oproti hlavním hnízdním konkurentům, kteří usilují o nově vydlabané dutiny (Ingold 1989). Dalším důležitým způsobem obrany je fyzická obrana hnízda. V literatuře lze nalézt zejména náhodná pozorování a doposud pouhé dvě experimentální práce (Wiebe 2004, Fisher & Wiebe 2006; review viz Paclík *et al. in press.*)

Východiskem k předkládané práci se stala rozsáhlá literární rešerše (Paclík *et al. in press*; příloha 3), která odhalila nedostatečné znalosti v oblasti výzkumu obrany hnízda u datlovitých. V této práci jsem se proto zaměřil na konstrukci pokusu, který by měl přinést více poznatků o aktivní obraně. Za modelový druh byl zvolen strakapoud velký (*Dendrocops major*, foto 1 v příloze 1), který je naším nejhojnějším zástupcem čeledi datlovitých. Hlavním

cílem této práce je přinést ucelený přehled o obranném chování strakapouda velkého při ohrožení hnízda hlavním hnízdním konkurentem - špačkem obecným (*Sturnus vulgaris*). Dále se zabývám otázkou, zda a jak se obranné chování rodičů mění v závislosti na stadiu hnízdění. Východiskem pro téma obrany hnízda bylo zpracování některých vlastních poznatků z hnízdní biologie strakapouda velkého, které umožňují komplexní pohled na sledovanou populaci.

Charakteristika zájmových druhů

Strakapoud velký - *Dendrocopos major* (L.)

Strakapoud velký je nejhojnějším evropským zástupcem čeledi datlovitých (*Picidae*). Početnost v ČR je odhadována na 200-400 tisíc jedinců (Hudec & Šťastný 2005). Vyskytuje se do nadmořské výšky cca 1200 m, od arktické tajgy až k mediteránu. Osidluje lesy, včetně hospodářsky využívaných, dále i stromové porosty jiného charakteru, např. větší parky a zahrady. Osamoceným stromům a maloplošným porostům v otevřené krajině se vyhýbá. Délka těla je 22-23 cm, rozpětí křídel 34-39 cm, hmotnost 68-93 g (Del Hoyo *et al.* 2002). Samec se liší od samice červeně zbarvenou skvrnou v zátylku. V západní Palearktické oblasti je známo 15 poddruhů, z nichž u nás hnízdí *D. m. pinetorum* a na zimních potulkách se objevuje i *D. m. major*, obývající kontinentální severní Evropu.

V potravě převažují drobní bezobratlí, které zobákem dobývá ze dřeva nebo sbírá z vegetace. Často požírá i vejce nebo mláďata pěvců (Michalek & Miettinen 2003, Weidinger 2009, vlastní pozorování). V zimním období stoupá v potravě podíl semen (především jehličnatých stromů) a ořechů.

Hnízdí jedenkrát za sezonu, hlavním obdobím hnízdění je květen a červen. Snůška čítá 5-7 bílých vajec na kterých sedí střídavě oba rodiče. Délka inkubace je 10-13 dní, délka hnízdní péče o mláďata pak 18-27 dní (Michalek & Miettinen 2003). Hnízdní dutinu hruškovitého tvaru vytesávají oba rodiče v průběhu dubna. Na dně dutiny je jen tenká vrstva dřevěných třísek. Často na začátku sezóny začnou s tvorbou několika dutin zároveň, přičemž plně dokončí a zahrní pouze v jedné, nebo obsadí dutinu starou (Del Hoyo *et al.* 2002). Na začátku hnízdění se strakapoudi chovají velmi nenápadně. V pozdějších fázích, kdy jsou v dutině již odrostlejší mláďata, je hledání strakapoudích hnízd podstatně snadnější. Již první den po vylíhnutí se mláďata v dutině ozývají „vrčivým“ hlasem. Od věku zhruba 10-14 dní se mláďata začínají ozývat intenzivním a nepřetržitým hlasem „kjkjkjkjki“. Díky tomuto typickému hlasu jsou hnízda snadno naležitelná i na značnou vzdálenost. Také dospělí ptáci

se přestávají chovat skrytě, při krmení létají přímo k dutině a v přítomnosti pozorovatele u hnízda intenzivně varují.

Špaček obecný - *Sturnus vulgaris* L.

Hojný zástupce jinak především tropické čeledi špačkovitých (*Sturnidae*). Přirozené rozšíření zahrnuje Evropu a západní Asii; byl zavlečen do Austrálie, Severní Ameriky, Jižní Afriky a na Nový Zéland. Početnost v ČR je odhadována na 800-1600 tisíc hnízdních párů (Hudec 1983). Jedná se o tažný druh se zimovištěm v jižní Evropě a severní Africe, pouze malá část populace může přezimovat (Hudec 1983). Obývá světlé lesy, parky a zahrady, hnízdí do nadmořské výšky 1000 m. Délka těla činí 20,5-22,5 cm, rozpětí křídel 37-42 cm, hmotnost je 75-90 g. Pohlavní dimorfismus není na první pohled znatelný. Známé je asi 11 poddruhů, z nichž u nás hnízdí *S. v. vulgaris*.

Za potravou špaček zalétá na otevřené travnaté plochy, často značně vzdálené od hnízdiště. Živí se především hmyzem, kroužkovci a plži. V době zrání ovoce se zaměřuje především na tuto potravu.

Hnízdit začíná brzy po návratu ze zimoviště, nejvíce párů zahajuje hnízdění ve třetí dekádě dubna (Hudec & Šťastný 2005). Často využívá k hnízdění dutiny strakapouda velkého, občas dokonce vyhodí z dutiny vejce nebo malá mláďata strakapoudů (Glue & Boswell 1994, Michalek & Miettinen 2003; review viz Paclík *et al. in press*). V Severní Americe obsazuje dutiny tamějších druhů datlovitých. Více než polovinu nově vydlabaných dutin datla karolínského (*Melanerpes carolinus*) a tři čtvrtiny dutin datla zlatého (*Colaptes auratus*) obsadí špačci (Ingold 1989). Snůška špačka obecného čítá nejčastěji 4-6 světle modrých vajec, na kterých sedí střídavě oba rodiče přibližně 12-13 dní; délka hnízdní péče je 16-24 dní. Část populace hnízdí podruhé v červnu. Po vyhnízdění tvoří špačci až desetitisícová hejna pohybující se v otevřené krajině a hromadně nocující v rákosinách (Hudec 1983).

Charakteristika výzkumných ploch

Výzkum probíhal na území Pardubicka (východní Čechy, 50°05'N, 15°42'E, nadmořská výška 220 m.). Tato rovinatá průmyslově – zemědělská oblast je součástí Polabské nížiny. Z geomorfologického hlediska náleží do celku Východolabské tabule. V krajině převládají především intenzivně zemědělsky obhospodařované plochy (60 % oblasti), lesní porosty tvoří jednu čtvrtinu rozlohy území. Nejčastějším typem lesních porostů jsou kulturní bory. Místy se

nachází i rozsáhlé lesní komplexy s fragmenty původních porostů s druhotně pozměněnou druhovou skladbou. Území náleží k suché a teplé klimatické oblasti, s průměrnou roční teplotou 8,5 °C, roční srážkové úhrny činní 535 mm (www.czso.cz).

Hlavní výzkum probíhal na lokalitách Kulhánov a Bažantnice, ve zkušebních sezónách (2006 a 2007) také v komplexu lesů mez obcemi Dolany a Hrádek (lokality Zálesek, Ostrovy, Bystřice a Šviholec).

Kulhánov

Les Kulhánov se nachází v katastru obce Čeperka. Území o celkové rozloze přibližně 1,1 km² pokrývají pozůstatky lužních porostů s poměrně zachovalou druhovou skladbou, přičemž hlavními dřevinami jsou dub letní (*Quercus robur*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*) a lípa velkolistá (*Tilia platyphylla*). V druhotné výsadbě je zastoupen především smrk ztepilý (*Picea abies*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*), místy se nacházejí plošky s výsadbou borovice vejmutovky (*Pinus strobus*). Druhotně vysazené monokultury jehličnanů pokrývají zhruba 20-30 % území. Keřové patro tvoří především střemcha obecná (*Padus avium*), krušina olšová (*Frangula alnus*) a bez černý (*Sambucus nigra*). Bylinné patro na většině území tvoří ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*). V podzimním období v letech 2007 a 2008 došlo v jižní partii Kulhánova k vykácení části dubového porostu, při němž bylo odstraněno i několik stromů, ve kterých v předchozí sezóně hnízdili strakapoudi. Typický ráz prostředí zachycuje foto 2 v příloze 1.

Bažantnice

Lesní porost Bažantnice se nachází mezi obcemi Čeperka a Stěblová. Studijní plocha o celkové rozloze přibližně 2,1 km² zaujímá většinu území lokality Bažantnice, která je ohraničena ze severní strany obcí Čeperka, z jižní strany obcí Stěblová, ze západní a východní strany polí. Z jižní strany je studijní plocha vymezena polní cestou, spojující obec Hrobice a písniček Malá Čeperka. Středem území probíhá železniční trať, která rozděluje lesní porost na dvě přibližně stejně velké poloviny. Lokalita má suchý charakter s písčitém podložím (na rozdíl od lužního porostu Kulhánov). Typickým prostředím jsou světlé a suché doubravy (foto 3 v příloze 1), které pokrývají přibližně dvě třetiny území. Místy se nachází plošky s monokulturou smrku nebo borovice lesní a plošky s mladými výsadbami původních i nepůvodních dřevin. Lesní porost na této studijní ploše je v průměru nižší než v lese Kulhánov (20 m versus 30 m), proto je zde větší podíl níže umístěných strakapoudích dutin.

Metodika

Práce v terénu

Vyhledávání a kontroly hnízd

Terénní práce probíhaly v letech 2007 a 2008. V hnízdní sezóně 2007 jsem pracoval na lokalitách Šviholec a Kulhánov. V roce 2008 opět na lokalitě Kulhánov, jako druhá lokalita byla zvolena Bažantnice. Hnízdní sezóna 2007 byla zkušební, lokality byly navštěvovány po 1-5 dnech, od 10. května do 2. června (celkem cca 30 návštěv). Kvůli opožděnému započatí práce se již nepodařilo zastihnout rané fáze hnízdění strakapoudů. V roce 2008 byly lokality navštěvovány od 11. března do 12. června (na začátku sezóny v intervalu 1-6 dní), intenzivně od 16. dubna do 5. června v intervalu 1-2 dny (celkem 44 návštěv, cca 264 hod. strávených v terénu). Zpočátku byly obě lokality navštěvovány střídavě se stejným pátracím úsilím, později jsem se zaměřil především na lokalitu Bažantnice, kde se díky vlastnostem porostu nacházela většina hnízd v optimální výšce pro účely pokusů i snadnost kontroly.

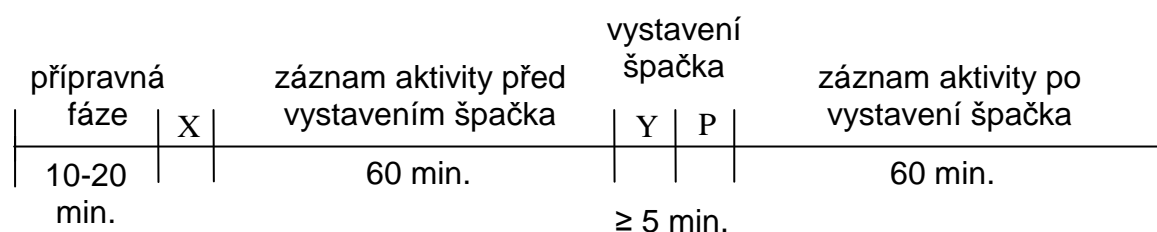
Systematickým procházením porostu jsem vyhledával aktivní dutiny strakapoudů. Z počátku sezóny jsem nacházel pouze dutiny staré, popřípadě nové, ale jen částečně vytesané, slepě končící tunely o délce několika cm. První kompletně dokončené dutiny jsem nalézal až po 15. dubnu (světlé čerstvě opracované dřevo ve vletovém otvoru, třísky u paty kmene). Pomocí minikamery na teleskopické tyči (foto 4 v příloze 1) jsem kontroloval všechny dosažitelné dutiny a zakresloval jejich polohu do mapy. V mapě bylo po několika kontrolách možné identifikovat místa s největší hustotou dutin, jimž jsem při následujících návštěvách věnoval zvýšenou pozornost. Dále jsem se zaměřoval na oblasti, ve kterých jsem opakovaně pozoroval strakapoudy. Většinu hnízd v rané fázi nebo v průběhu dlabání dutiny jsem objevil na základě vyplašení strakapoudů při procházení porostu. Většinu hnízd jsem však nacházel až v pozdějších fázích hnízdění.

Při nálezů aktivní dutiny jsem do hnízdní karty zaznamenal datum, čas, obsah hnízda a polohu v terénu. Od té doby byla dutina v intervalu 1-4 dny kontrolována s cílem zjistit co nejpresněji datum snášení / líhnutí / vyvedení. Při každé kontrole jsem si do hnízdní karty poznamenal obsah hnízda, u mládřat jejich chování a vzhled, přítomnost a chování rodičů. Zatímco počet vajec byl vždy zřejmý, počet mládřat bylo někdy obtížné určit, protože malá mládřata se vzájemně zakrývala. V takovém případě byl počet mládřat zapsán jako odhad a upřesněn při kontrole následující. U velkých mládřat bylo počítání snadnější díky červeně zbarveným temenům.

Pokus s vystavením živého špačka

Pouze část z nalezených hnízd byla vhodná pro provedení pokusu – hnízda příliš vysoko umístěná (> 6 m), příp. hnízda v nepřehledném terénu nebyla do pokusů zahrnuta. Zaměřil jsem se především na hnízda nalezená během snášení či inkubace, kde jsem pokus s vystavením špačka opakoval ve třech různých fázích hnízdění – a) inkubace, b) fáze malých mláďat (mláďata ve věku 1–9 dní) a c) fáze velkých mláďat (mláďata ve věku 14–18 dní). U hnízd nalezených v pozdějším stádiu hnízdění než během inkubace jsem pokus provedl v nejbližší možné fázi. Design pokusů jsem navrhoval s ohledem na co nejmenší možné vyrušování člověkem a přirozenost situace.

Pomůcky k provedení pokusu sestávaly z lanovky k dopravování klece se špačkem k hnízdu strakapoudů, žebříku, železné tyče k ukotvení lanovky, pozorovacího krytu, dalekohledu a videokamer (foto 5 v příloze 1).



Obr. 1. Časové rozvržení jednotlivého pokusu. Zakreslen je též variabilní časový úsek, který byl ponechán na uklidnění strakapoudů po přípravné fázi (X, 10-15 min.). Úsek vystavení špačka se skládá z variabilního časového úseku mezi vystavením špačka a jeho zaregistrováním strakapoudy (Y, 0 až několik min.) a pozorování přímé obrany (P, 5 min.). Celková délka trvání pokusu byla minimálně 145 min.

Pokus se skládal ze čtyř dílčích fází - přípravná fáze, natáčení aktivity strakapoudů před vystavením špačka, vlastní vystavení špačka a natáčení aktivity strakapoudů po vystavení špačka (obr. 1). Přípravná část pokusu sestávala z přímé kontroly hnízda minikamerou a zjištění aktivity rodičů (přítomnost, krmení atd.). Poté jsem instaloval kryt, kamery a lanovku spojující hnízdní kmen s krytem. Jedna část lanovky byla připevněna pomocí kladky cca 1 m pod vletovým otvorem a druhá ke kovové tyči v těsné blízkosti krytu. Kryt byl postaven ve vzdálenosti přibližně 15 m od hnízdního stromu s nepřerušným výhledem na dutinu a byl

zamaskován vojenskou maskovací sítí a místní vegetací. Z krytu pak bylo možné lanovku nepozorovaně ovládat (foto 6 v příloze 1). Dvě kamery (digitální + analogová značky SONY; foto 7 v příloze 1), byly umístěny cca 5 m od paty hnízdního stromu – jedna z kamer poskytovala detailní záběr na vletový otvor a druhá širší pohled na hnízdní dutinu s okolím, cca 3×3 m. Detailní záběr umožnil při analýze rozlišení samců a samic při přiletu k dutině, celkový pohled sloužil k zachycení obranné reakce strakapoudů. Videozáznam byl nahráván v režimu *long play*, tzn. celý pokus se při natáčení na analogovou kameru vešel na 90 min. kazetu. Až po instalaci všech mechanických zařízení jsem zahájil nahrávání a opustil prostor. U přípravy většiny pokusů byl přítomen ještě pomocník, což vedlo k minimalizaci času, po který byl hnízdící pár vyrušován. Celá přípravná fáze trvala 10 až 20 minut, podle počtu zúčastněných osob (1-3) a obtížnosti terénu.

Obě kamery natáčely nepřetržitě a bez obsluhy po celou dobu trvání pokusu. Po přípravné fázi byla 70-75 minut natáčena aktivita strakapoudů u hnízda. Pro analýzu byl ale použit pouze šedesátiminutový úsek, přičemž prvních 10-15 minut bylo vždy ponecháno na uklidnění ptáků po vyrušování během přípravné fáze. Během této fáze pokusu jsem nebyl přítomen v teritoriu strakapoudů a veškerá pozorování pochází pouze ze záznamů kamer.

Klíčovou částí pokusu bylo pětiminutové pozorování přímé obrany během vystavení špačka. Používal jsem ochočenou samici špačka obecného, zapůjčenou ze stanice pro handicapované živočichy ZO ČSOP Jaro v Jaroměři. Před touto částí pokusu jsem z dostatečné vzdálenosti kontroloval aktivitu strakapoudů u hnízda dalekohledem a v nestřeženou chvíli jsem se i se špačkem umístěným v drátěné kleci rozměrů 30×25×30 cm (foto 8 a 9 v příloze 1) přemístil do krytu, který byl ve směru chůze vždy blíže než hnízdo. Poté, když jsem v okolí nepozoroval žádné strakapoudy, jsem zavěsil klec se špačkem na lanovku a během několika vteřin jsem ji dopravil do blízkosti hnízdní dutiny, aniž bych při tom opustil kryt. Během vystavení byla klec se špačkem cca 1 m pod vletovým otvorem, těsně u kmene hnízdního stromu. Pouze v jednom případě byla klec umístěna nad vletový otvor z důvodu nízkého umístění dutiny nad zemí (cca 120 cm). Poté, co byl špaček objeven alespoň jedním rodičem, začalo měření pětiminutové periody vlastního pozorování přímé obrany. Pokud se u hnízda neobjevil ani jeden rodič do třiceti minut, byl špaček stažen; natáčení celého pokusu však probíhalo podle standardního postupu až do konce.

Reakci strakapoudů na přítomnost špačka u hnízda jsem sledoval pomocí dalekohledu z krytu a zapisoval si jejich chování (setrvání v dutině, varování, přelet, nálet, útok, zakrmení – definice a způsob zjišťování proměnných viz níže). Zároveň bez přerušení pokračovalo natáčení oběma kamerami. Po uplynutí stanovené doby jsem klec se špačkem dopravil

pomocí lanovky zpět do krytu a rychlou chůzí jsem ji odnesl stejnou cestou, jakou jsem ke krytu přicházel.

Po periodě vystavení špačka následoval další šedesátiminutový záznam aktivity strakapoudů u hnízda, opět bez přítomnosti pozorovatele v krytu. Po uplynutí této doby jsem se i s pomocníkem vrátil k hnízdu a společně jsme celé zařízení rozebrali a odnesli. Pokud nebylo hnízdo zkontrolováno před pokusem, bylo tak učiněno po pokusu.

Celkem jsem v sezóně 2008 provedl 48 pokusů (včetně doplňkových) na vzorku osmnácti hnízd, což představuje více než 216 hodin natočeného materiálu. Plný počet tří pokusů ve všech fázích hnízdního cyklu jsem provedl na 11 hnízdech; navíc jsem provedl jeden pokus ve fázi inkubace (celkové $n = 12$ hnízd), šest pokusů ve fázi malých mlád'at (celkové $n = 17$ hnízd) a čtyři ve fázi velkých mlád'at (celkové $n = 15$ hnízd). Záznamy z obou kamer a zápisky z terénu (kontroly hnízd, zápisky o průběhu pokusů) jsem uložil do databáze.

Doplňkové pokusy – vystavení prázdné klece a zopakování pokusu

Abych ověřil, do jaké míry jsou strakapoudi během experimentů ovlivněni samotnou přítomností krytu, lanovky a pojízdné klece, provedl jsem dva zkušební pokusy s vystavením prázdné klece vždy ve fázi velkých mlád'at. Průběh pokusu zůstal nezměněn, pouze byla vystavena prázdná klec. Oba pokusy probíhaly na stejných hnízdech vždy ve dvojici se standardním pokusem s maximálním odstupem dvou dní mezi oběma pokusy. Provedl jsem obě možnosti pořadí provedení pokusů (prázdná klec → špaček, špaček → prázdná klec). Experiment s prázdnou klecí z hnízdní sezóny 2007 probíhal podle odlišné metodiky – nefigurovala zde pojízdná lanovka a klec byla z krytu k dutině přinášena ručně. Zpět do krytu byla stahována po lanku, stejně jako v r. 2008.

Pro ověření opakovatelnosti jednotlivých pokusů byl dvakrát proveden opakovaný pokus v odstupech dvou dní na hnízdech ve fázi velkých mlád'at. Opakované pokusy byly prováděny ve stejnou denní dobu jako standardní pokusy.

Zpracování a analýza dat

Hnízdní biologie

Časování začátku hnízdění a délku inkubační doby bylo možné přesně zjistit pouze u hnízd, která jsem zachytil před začátkem snášení, nebo v jeho průběhu. Tato hnízda jsem kontroloval v intervalu 1-2 dny, což umožnilo stanovit přesné časování všech fází hnízdního cyklu. U hnízd nalezených v pozdějších fázích jsem se pokusil časování hnízdění odhadnout. Pokud bylo známé např. datum líhnutí, datum snesení prvního vejce (tj. zahájení hnízdění) jsem získal odečtením počtu dní inkubace (11) a snášení s předpokladem snesení jednoho vejce denně. Bylo-li známé datum vyvedení, získal jsem odhad data zahájení hnízdění odečtením délky celého hnízdního cyklu, kterou jsem na základě vlastních dat stanovil na 38 dní. Pokud nebyl známý termín líhnutí ani vyvedení, odhadl jsem stáří mláďat subjektivně podle jejich vzhledu (stupeň opeření, velikost, atd.), hlasu a chování rodičů (Cisakowski 1992), přičemž jsem využíval srovnání stupně vývoje mláďat s hnízdy známého stáří. Datum vyvedení mláďat jsem stanovil na střední bod intervalu mezi poslední aktivní a první neaktivní kontrolou.

Pro výpočet hnízdní úspěšnosti jsem použil metodu, která vyjadřuje hnízdní ztráty ve vztahu k počtu pozorovacích dní – tzv. Mayfieldovu metodu. Princip Mayfieldovy metody spočívá ve skutečnosti, že počítáme s časem, po který byla hnízda sledována (tzv. doba expozice). Jednotkou pro měření doby expozice je hnízdoden (angl. *nest-day*, tj. jedno hnízdo, které bylo pozorováno po dobu jednoho dne). Pokud počet neúspěšných hnízd vydělíme celkovým počtem hnízdodů, získáme denní míru mortality (DMR), z níž následně můžeme vypočítat denní míru přežívání (rovnice 1), která udává pravděpodobnost přežití jednoho dne.

$$DSR = 1 - DMR \quad (1)$$

Hnízdní úspěšnost je pak vyjádřena jako pravděpodobnost přežití celého hnízdního cyklu dlouhého $T = x$ dnů (rovnice 2; Weidinger 2003).

$$NS_T = DSR^T \quad (2)$$

Sledovaná hnízda jsem rozdělil do tří kategorií – na hnízda úspěšná, neúspěšná a hnízda s neznámým osudem. Kritériem zařazení hnízda do kategorie úspěšných bylo přímé pozorování vyvedení nebo skutečnost, že při poslední aktivní kontrole byla v dutině vospělá mláďata schopná vyvedení (stáří 18 dní a více). Za neúspěšná byla považována ta hnízda, ve kterých byla všechna mláďata nalezena uhynulá, nebo byly nalezeny stopy nasvědčující predaci, popř. obsah zmizel dříve než se fyzicky mohla vyvést (před 18. dnem věku mláďat). Do kategorie hnízd s neznámým osudem byla zařazena hnízda, která byla zkontrolována až po 18. dni věku a jejichž následný osud nebyl zjištěn. Počet hnízdodů u úspěšných hnízd jsem

vymezil datem první aktivní kontroly a osmnáctým dnem věku mlád'at (věkové kritérium); počet hnízdotných neúspěšných hnízd datem první aktivní kontroly a středovým bodem intervalu mezi poslední aktivní a první neaktivní kontrolou (před osmnáctým dnem věku mlád'at). U hnízd s neznámým osudem jsem počet hnízdotných vymezil datem první a poslední aktivní kontroly. Do výpočtu hnízdní úspěšnosti mohla být zařazena pouze hnízda, která byla během sezóny minimálně dvakrát kontrolována.

U hnízd nalezených během snášení nebo inkubace jsem vyjádřil úspěšnost vajec jako procento vyvedených mlád'at ze všech snesených vajec.

Analýzou videozáznamu pokusů jsem získal frekvenci krmení mlád'at. Tento údaj jsem využil jednak jako doplňující informaci z oblasti hnízdní biologie (frekvence krmení jednu hodinu před vystavením špačka, tj. neovlivněná samotným pokusem) a jednak jako ukazatel související s obranou hnízda (porovnání frekvence před a po vystavení špačka – viz níže). V prvním případě mně zajímalo, jaká je frekvence krmení a jak se na krmení podílí samec a samice. V druhém případě mně zajímalo, zda se frekvence krmení změní poté, co budou strakapoudi bránit hnízdo před špačkem. Frekvenci krmení před vystavením špačka jsem zaznamenával v časovém úseku šedesáti minut před vystavením špačka (tj. po 10-15 minutách od spuštění kamer). Frekvence krmení po vystavení špačka byla počítána pro periodu od ukončení vystavení špačka přesně šedesát minut, až do ukončení celého pokusu. Frekvenci krmení jsem zaznamenával vždy zvlášť pro samce a samici. Z analýzy frekvence krmení po vystavení špačka byly vyřazeny hodnoty náležící ptákům, kteří nebyli v průběhu vystavení přítomni a jejich frekvence krmení proto nebyla ovlivněna kontaktem se špačkem.

Dalším údajem je čas, po kterém strakapoudi poprvé zakrmili od zahájení natáčení (tj. ukončení přípravné fáze pokusu). Ten jsem porovnal s časem prvního zakrmení po ukončení vystavení špačka a také s průměrným intervalem mezi jednotlivými krmeními. Zajímalo mě, zda bude rozdíl v čase prvního zakrmení po vyrušení potenciálním predátorem – špačkem – a po rušení způsobeném lidmi během přípravné fáze pokusu. Z analýzy prvního zakrmení po vystavení špačka byly vyřazeny hodnoty náležící ptákům, kteří zakrmili už v průběhu vystavení špačka, nebo kteří nebyli v průběhu vystavení přítomni.

Obrana hnízda

Během vystavení špačka jsem přímo z krytu za pomoci dalekohledu po pět minut od první reakce pozoroval chování ptáků a terénní poznámky jsem následně porovnával s videozáznamem druhé kamery, která zabírala prostor cca 3×3 m okolo vletového otvoru. Rozlišoval jsem tři základní projevy agresivity strakapoudů vůči špačkovi – přelet, nálet a

útok. Přelet jsem definoval jako přímočarý „třepotavý“ let nad klecí, při kterém strakapoud jevil zájem o špačka (tj. nešlo o nezúčastněný přelet mezi stromy). Při náletu strakapoud náhle změnil výšku letu a v oblouku se přiblížil ke kleci se špačkem a opět se vzdálil bez fyzického kontaktu (náznak útoku). Útok jsem definoval jako nálet zakončený fyzickým kontaktem s klecí, ve které byl špaček. Tyto tři základní prvky chování jsem během pětiminutového vystavení špačka počítal. V případě, že se některý sledovaný prvek chování vyskytl více než 10×, bylo počítání ukončeno (výsledná hodnota je >10; data viz příloha 2). Vystavení špačka jsem předčasně ukončil v případě, že oba strakapoudi zaútočili více než 10× a dosáhli tak maximálního stupně agresivity - důvodem byla ochrana špačka.

Abych mohl agresivitu ptáků srovnat s dalšími studii zabývajícími se obranou hnízda u datlovitých (Wiebe 2004, Fisher & Wiebe 2006), sestavil jsem stupnici obranného chování (angl. *defence score*, Wiebe 2004). Vzhledem k odlišným podmínkám nebylo možné přesně dodržet stejné schéma; porovnání obou stupnic obranného chování znázorňuje tab. 1.

Tab. 1. Stupnice obranného chování strakapoudů velkých vůči živému špačkovi ve srovnání se stupnicí obranného chování datlů zlatých vůči dermoplastickému preparátu špačka v Kanadě.

stupeň obrany	Wiebe (2004)	tato studie
1	datel ignoroval preparát, ve fázi inkubace zůstal uvnitř dutiny (bez vyhlížení z otvoru)	strakapoud špačka ignoroval, max. krátce varoval, ve fázi inkubace zůstal uvnitř dutiny (bez vyhlížení z otvoru), ve fázi mláďat zakrmil a opět odlétl
2	datel se pohyboval po okolní vegetaci, sledoval dutinu, ale neusedl na hnízdní strom	strakapoud pouze sledoval špačka, přeletoval mezi hnízdním stromem a okolní vegetací, občas se ozval varovným hlasem
3	datel usedl na hnízdní strom, ale nepřiblížil se na vzdálenost menší než 1,5 m od preparátu špačka	strakapoud pozoroval špačka, ozýval se varovným hlasem, přelétal nad klecí
4	datel/strakapoud obsadil dutinu a pozoroval preparát/špačka z otvoru	
5	datel se přiblížil na vzdálenost kratší 1,5 m; nalétal na preparát	strakapoud nalétl na klec se špačkem
6	datel/strakapoud zaútočil na preparát/špačka (fyzický kontakt)	

Každému z rodičů, který se během pětiminutového pozorování při vystavení špačka objevil u hnízda, jsem přiřadil hodnotu odpovídající jeho stupni obrany. Nejnižší hodnota (1) byla přidělena ptákům, kteří se v přítomnosti špačka chovali běžným způsobem a na špačka nereagovali, nebo ptákům, kteří sice slabě reagovali (krátce varovali), ale nadále se již u hnízda nezdržovali. Nejvyšší hodnota (6) byla přidělena chování, při kterém strakapoud napadl klec se špačkem (fyzický kontakt).

Přítomnost ptáků u hnízda

Ve zkušební sezóně 2007 jsem u více než poloviny sledovaných párů strakapoudů pozoroval zvýšenou aktivitu a setrvání u hnízda nebo v jeho těsném okolí po odstranění špačka. Takovéto chování může nasvědčovat tomu, že po simulovaném neúspěšném napadení strakapoudi hnízdo „střeží“ před případným návratem predátora (konkurenta). K ověření této domněnky jsem z videozáznamů změnil čas, který ptáci během hodinového natáčení před a po vystavení špačka trávili v dutině nebo v blízkém okolí hnízda (cca 3×3 m zorné pole jedné z kamer).

Čas setrvání jsem měřil zvlášť pro samce a samici a rozlišoval jsem přitom jejich přítomnost uvnitř dutiny a venku poblíž hnízda (zorné pole), což představuje dvě odlišné obranné strategie. Strakapoud uvnitř dutiny znemožní vstup nepřítele, oproti tomu venku jej může odehnat z blízkosti hnízda. Celkem jsem získal čtyři údaje – čas strávený ptáky uvnitř/vně hnízda během pozorování přímé obrany a celkový čas po který byl u hnízda přítomen alespoň jeden rodič před a po vystavení špačka. Celkový čas se skládá z času stráveného jednotlivými ptáky uvnitř/vně hnízda v jedné hodině natáčení před a po vystavení špačka. Čas během pozorování přímé obrany je uvedený v procentech z pětiminutové doby (pokud byl rodič přítomen např. jednu minutu během pětiminutového pozorování přímé obrany, je uvedený čas 20 %). Tento čas je zaokrouhlen s přesností na 30 sekund (tj. 10 %). Celkový čas udává dobu, po kterou byl přítomen alespoň jeden rodič před a po vystavení špačka, přičemž není podstatné, zda byl uvnitř nebo vně dutiny. Tento celkový čas pak odpovídá době, po kterou bylo hnízdo „střeženo“ alespoň jedním rodičem.

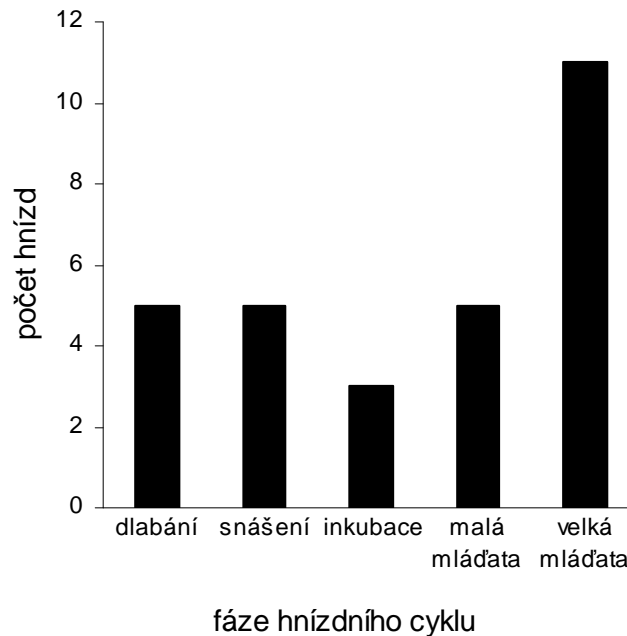
Analyzoval jsem čas strávený strakapoudy uvnitř dutiny v závislosti na věku mláďat. Cílem analýzy časů strávených uvnitř a vně během pozorování přímé obrany bylo testovat, zda se některá z těchto dvou strategií uplatňuje častěji, příp. ve které fázi hnízdění. Dále jsem se zaměřil na roli pohlaví a také na to, jak vypadá obrana hnízda, jsou-li přítomni oba rodiče nebo pouze jeden.

Výsledky, které slouží ke srovnávání mezi fázemi hnízdního cyklu jsou počítány ze zúženého datového souboru jedenácti hnízd, na kterých se pokus opakoval ve všech třech fázích hnízdění. Ostatní výsledky, které mají spíše popisný charakter, jsou počítány z kompletního datového souboru (malá mláďata: $n = 16$ hnízd /jedno vyřazeno/ a velká mláďata: $n = 15$ hnízd). Zúžený a kompletní datový soubor jsou v textu vždy rozlišovány pomocí uvedeného n . Pro fázi inkubace jsou oba soubory totožné. Statistická analýza je založena na exaktních neparametrických testech implementovaných v programu StatXact (Cytel Inc. 2005). Přednostně byly používány párové testy. V případě malého vzorku pro párová data (< 5 datových dvojic) byly použity testy nepárové, případně byly použity obě varianty testů s uvedením velikosti vzorku.

Výsledky

Hnízdní biologie

V hnízdní sezóně 2008 bylo nalezeno celkem 29 hnízd strakapouda velkého. Hnízda byla nacházena v průběhu celého hnízdního cyklu. Největší počet hnízd byl nalezen ve fázi krmení velkých mláďat, nejméně hnízd bylo nalezeno ve stadiu inkubace (obr. 2).

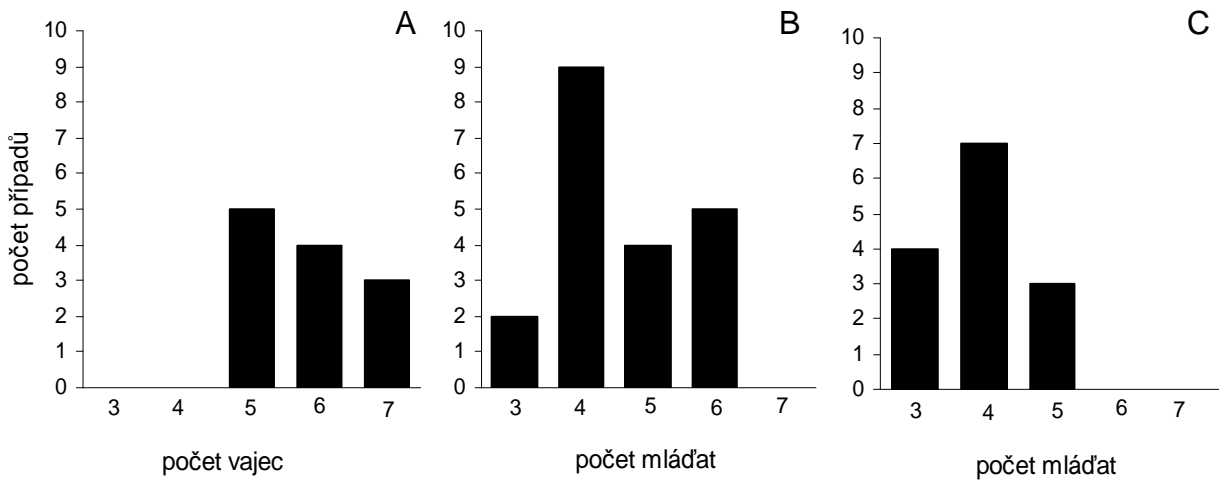


Obr. 2. Nálezy hnízd strakapouda velkého v průběhu hnízdního cyklu (n = 29 hnízd). Kategorie malých mláďat zahrnuje hnízda s mláďaty ve věku 1-9 dní, kategorie velkých mláďat zahrnuje hnízda s mláďaty starými 10 dní a více.

Přesné datum snesení prvního vejce (= zahájení hnízdění) se podařilo zjistit pouze u šesti hnízd, u zbylého počtu hnízd bylo toto datum dopočítáno (celkové n = 29 hnízd). Páry ve sledované populaci zahajovaly hnízdění nejčastěji ve třetí dekádě měsíce dubna (22 párů). Pouze šest párů zahájilo hnízdění ve druhé dekádě dubna a jeden v první dekádě měsíce května.

V šesti hnízdech sledovaných od úplného začátku hnízdění snášely samice strakapouda jedno vejce denně. Plná snůška čítala nejčastěji pět vajec (průměrně 5,8; SE = 0,2; n = 12 hnízd se známým údajem, obr. 3 A). Vylíhla se nejčastěji čtyři mláďata (průměrně

4,6; SE = 0,2; n = 20, obr. 3 B); vyvedena byla nejčastěji také čtyři mláďata (průměrně 3,9; SE = 0,2; n = 14, obr. 3 C).

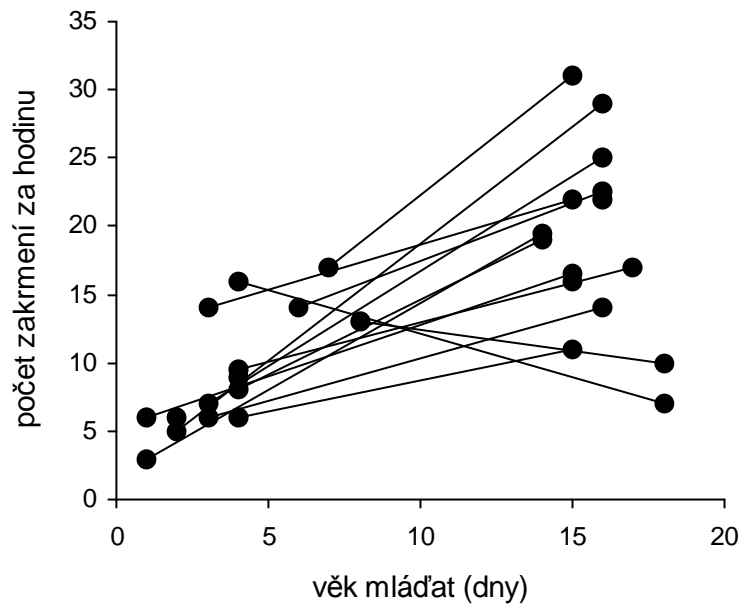


Obr. 3. Reprodukční charakteristiky strakapouda velkého v hnízdní sezóně 2008: A - počet snesených vajec, B – počet vylíhlých mláďat, C – počet vyvedených mláďat.

Samci inkubovali průměrně 33 minut (9-54, SD = 16, n = 8 samců) za hodinu; samice průměrně 36 minut (9-52, SD = 14, n = 9 samic) za hodinu. Rodiče se v sezení na vejcích jednou vystřídali v šesti případech, ve zbylých případech inkuboval pouze jeden rodič (n = 11 hnízd). Přesná délka inkubace byla známa u šesti hnízd, ve čtyřech případech se mláďata začala líhnout jedenáctý den od počátku inkubace. Ve dvou případech byla zaznamenána délka inkubace 10 dní. Mláďata se líhla v období od 2. do 22. května (n = 29 hnízd). Líhnutí mláďat trvalo zpravidla dva dny (osm případů, n = 9 hnízd se známým údajem). Do věku mláďat 5 až 6 dní zůstával jeden z rodičů po zakrmení uvnitř dutiny a mláďata zahříval až do přiletu partnera. Postupně se intervaly setrvání v dutině zkracovaly a rodiče už nevyčkávali přiletu partnera. Od věku mláďat zhruba 8 dní již rodiče nezůstávali při krmení uvnitř. Ve třetím týdnu života byla mláďata rodiči krmena u otvoru.

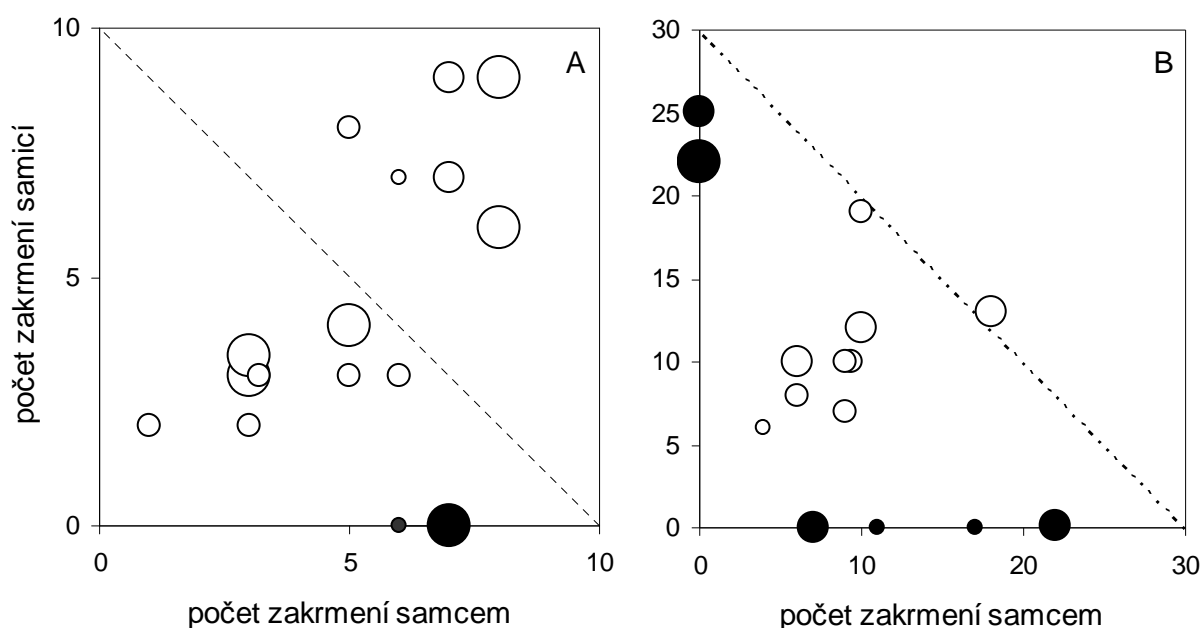
Malá mláďata (věk 1-9 dní) byla rodiči krmena průměrně 9,5× za hodinu (3-17×, SD = 4,2; n = 16). Průměrný interval mezi jednotlivými zakrmeními trval 6,3 min. (SE = 1,1). Samci krmili malá mláďata průměrně 5,3× za hodinu (1-8×, SD = 2,04, n = 16); samice 4,9× za hodinu (2-9×, SD = 2,5; n = 14). Velká mláďata (14-18 dní) byla oběma rodiči průměrně krmena 18,7× za hodinu (7-31×, SD = 6,5; n = 15). Průměrný interval mezi jednotlivými zakrmeními ve fázi velkých mláďat trval 3,2 min. (SE = 1,7). Samci krmili velká mláďata průměrně 10,6× za hodinu (4-18×, SD = 5,0; n = 13); samice 12,9× za hodinu (6-25×, SD =

6,0; n = 11). Nebyl zaznamenán rozdíl v intenzitě krmení mezi pohlavími (malá mláďata – Wilcoxon Signed Rank Test, $p = 0,666$; n = 14 párů; velká mláďata – Wilcoxon Signed Rank Test, $p = 0,250$; n = 9 párů). Frekvence krmení se s věkem mláďat zvyšovala (obr. 4).



Obr. 4. Růst hodinové frekvence krmení oběma rodiči v závislosti na věku mláďat. Dvojice bodů (malá a velká mláďata) společně pro jedno hnízdo jsou propojeny přímkou.

U téměř jedné třetiny hnízd (5 ze 16) ve fázi velkých mláďat byla během celého natáčení (cca 135 min.) zaznamenána přítomnost pouze jednoho rodiče. V jednom případě chyběl samec, ve čtyřech případech samice. V jednom případě se samec objevil až v posledních patnácti minutách natáčení a v předchozích dvou hodinách o hnízdo pečovala pouze samice. Obdobný případ nastal jednou i v kategorii malých mláďat (chyběla samice). V jednom případě nebyla samice zaznamenána v průběhu hnízdění ani jednou a o hnízdo pečoval pouze samec. Samotní rodiče krmili velká mláďata v průměru $17,3\times$ za hodinu ($7-25\times$, $SD = 6,0$; n = 6). Oba přítomní rodiče dohromady měli průměrnou frekvenci $19,5$ zakrmení za hodinu ($10-31\times$, $SD = 6,1$; n = 9). Frekvence krmení velkých mláďat samotnými rodiči se nelišila od frekvence krmení kompletních párů (Wilcoxon-Mann-Whitney Test, $p = 0,842$, obr. 5).



Obr. 5. Podíl rodičů v rámci páru na krmení mlád'at (A – malá mlád'ata, B – velká mlád'ata). Plné body značí frekvenci krmení samotných rodičů, velikost bodů odpovídá počtu mlád'at v hnízdě (3-6).

Potravu přinášenou na hnízdo tvořil drobný i větší hmyz. Analýzou videozáznamu jsem zjistil např. imaga *Gonepteryx* sp., *Pieris* sp., *Tipula* sp., *Panorpa* sp., *Decticus* sp., *Odonata*, *Ophilionida*, dále larvy *Lepidoptera*, *Coleoptera*. Trus mlád'at rodiče vynášeli, ne však pravidelně po každém zakrmení. Růst mlád'at na hnízdě byl nestejněměrný a nejslabší mládě (mlád'ata) většinou nebylo vyvedeno (6×1, 3×2, n = 14). Mlád'ata zůstávala v dutině 22 až 26 dní (nejčastěji 22 dní, průměrně 23 dní, n = 5 hnízd s přesně zjištěným věkem mlád'at a datem výletu). V období těsně před opuštěním hnízda se chování mlád'at změnilo. Do věku 18-20 dní se velmi hlasitě ozývala i při přímých kontrolách hnízda. Po dosažení tohoto věku většinou utichla, kdykoliv zaznamenala aktivitu v blízkosti hnízda. Při přímých kontrolách byla přikrčena u dna dutiny a zcela potichu. Občas provedla synchronizované výpady směrem ke kameře za pronikavého výstražného hlasu „kji-ji-ji“. Mlád'ata opouštěla dutinu postupně v průběhu dvou dní, období vylétání z hnízda připadlo na období od 24.5.-13.6.

Hnízdní úspěšnost sledované populace spočítaná Mayfieldovou metodou činila 93 % ($n = 27$ hnízd, $DSR = 0,998$; jedna ztráta, 506 hnízdodní). Ze 70 snesených vajec bylo úspěšně vyvedeno 41 mlád'at ($n = 12$ hnízd), což znamená 59% úspěšnost vajec. Pouze v jednom případě byl počet vyvedených mlád'at shodný s počtem snesených vajec. Mlád'ata nebyla vyvedena pouze ze dvou hnízd - jedna ze ztrát však nebyla do výpočtu hnízdní úspěšnosti pomocí Mayfieldovy metody započítána, neboť proběhla až po uplynutí věkového kritéria. V jednom případě (hnízdo č. 10) byla příčinou neúspěchu hnízdní predace kunou (*Martes sp.*). Dne 2.6.2008 bylo v dutině pět plně vyspělých mlád'at ve věku 21 dní. Vyvedení jsem očekával na následující den. Při kontrole dne 4.6.2008 byla již dutina prázdná. V přední stěně dutiny, 5 cm pod vletovým otvorem byl v poměrně tvrdém, avšak tenkém dubovém dřevě (tloušťka přední stěny dutiny činila přibližně 1–1,5 cm) vykousán oválný otvor o rozměrech $9,2 \times 4,9$ cm (foto 10 v příloze 1). Okolí otvoru bylo potřísněné krví a na jeho okrajích bylo zachycené peří mlád'at a srst predátora. U paty hnízdního kmene se nacházely překousané letky mlád'at. Srst z okolí otvoru jsem odebral, vyfotografoval pod mikroskopem a porovnal se vzorkem srsti potenciálních predátorů (kuny skalní, kuny lesní a kočky domácí; foto 11 v příloze 1). Mikrosnímek srsti se nejvíce podobal srsti kuny lesní.

Příčina neúspěchu dalšího hnízda (č. 5) není zcela jasná. Dne 12.5.2008 byla v dutině tři třídenní mlád'ata. V dopoledních hodinách proběhl na hnízdě pokus. Rodiče byli velmi nedůvěřiví a během natáčení se k hnízdu vůbec nepřiblížili, stejně jako při pokusu ve fázi inkubace (viz příloha 5). Při večerní kontrole hnízda ve 20:00 hod. byla již mlád'ata v dutině nehybná; při další kontrole po dvou dnech byla již uhynulá.

Obrana hnízda

Pokus ve stadiu inkubace jsem provedl celkem na dvanácti hnízdech. Pokusy byly prováděny nejčastěji na začátku období inkubace, 1.-7. den sezení na vejcích (průměrně 2,8; nejčastěji 3 dny, median = 3, $SD = 1,5$). Ve většině pokusů (8) byl v této fázi během přímého pozorování obrany přítomen pouze jeden rodič, ve třech případech se k němu během pozorování přidal i druhý rodič. V jednom případě nebyli strakapoudi v průběhu vystavení ani celého pokusu přítomni a tento pokus byl proto z analýz vyřazen (hnízdo č. 5; viz výše). Samotný inkubující pták špačka po vystavení vždy ihned zaregistroval, neboť špaček se stále ozýval kontaktním hlasem a dalším podnětem byl patrně také příjezd pokusné klece po lanovce. Ve třech případech z jedenácti zůstal inkubující rodič při vystavení špačka uvnitř dutiny a v osmi případech dutinu opustil. Z těchto osmi případů se pták po spatření špačka vrátil zpět do dutiny ihned (tři případy) a ve třech případech až po uplynutí 15-120 sekund. Ve zbývajících

dvou případech se ptáci do dutiny již nevrátili (hnízda č. 8 a 15, viz níže). Strakapoud uvnitř dutiny zaujal pozici v tunelu a špačka pozoroval z vletového otvoru, případně setrval uvnitř dutiny (ale patrně neinkuboval) a pravidelně vyhlížel (osm případů, $n = 11$; foto 12 v příloze 1). Odlišnou reakci jsem zaznamenal u tří hnízd. V jednom případě se samice po vylétnutí vrátila zpět do dutiny a pokračovala v inkubaci, přičemž nejevila zájem o špačka (hnízdo č. 6). V jednom případě (hnízdo č. 15) inkubující samec opustil dutinu, zdržoval se v okolí, ale dovnitř se již nevrátil a v posledním případě (hnízdo č. 8) inkubující samice při spatření špačka vylétla z dutiny a ihned začala útočit. Po půl minutě se k ní přidal samec a útočili společně. Ve dvou dalších případech, kdy byli přítomni oba rodiče (hnízda č. 3 a 11) zůstal jeden z rodičů uvnitř dutiny, zatímco druhý se snažil odehnat špačka.

Ve fázi malých mláďat jsem provedl celkem 17 pokusů. Jeden hnízdní pár se stejně jako ve fázi inkubace k hnízdu vůbec nepřiblížil a tento pokus byl z analýz vyřazen. Kategorie malých mláďat obsahovala hnízda s mláďaty starými 1-9 dní (nejčastěji 4 dny, průměrně také 4 dny, median = 4, SD = 2). V tomto období se většinou zdržoval jeden z rodičů s mláďaty uvnitř dutiny (12 případů). V případě čtyř hnízd s mláďaty ve věku od šesti do devíti dní se rodiče většinou v dutině již nezdržovali.

Ve fázi malých mláďat bylo většinou možné pozorovat podobné chování jako ve fázi inkubace – rodič (nebo jeden z rodičů) obsadil dutinu a setrval uvnitř, přičemž špačka sledoval (13 případů, $n = 16$). V šesti případech byl během pozorování přímé obrany přítomen pouze jeden rodič. Až na jednu výjimku (hnízdo č. 10, viz příloha 5) samotní rodiče vždy obsadili dutinu a setrvali po většinu času uvnitř. V pěti případech ($n = 16$ hnízd) byl dospělý pták při vystavení špačka již přítomen v dutině, v jedenácti případech byla dutina při vystavení prázdná a rodič přilétl až za několik vteřin až 8 min. (průměrně 1,8; SD = 2,5). V sedmi případech rodič po spatření špačka ihned obsadil dutinu.

V deseti případech ($n = 16$) se během pozorování přímé obrany u hnízda vyskytli oba rodiče. Jeden z rodičů (ten, který objevil špačka jako první) obsadil dutinu, zatímco druhý z páru zajišťoval obranu z venku. Ve čtyřech případech byla venku bránícím ptákem samice, ve třech případech samec. Bránící pták ve třech případech průběžně kontroloval obsah dutiny. Poté, co uvnitř narazil na partnera, vrátil se opět k obraně zvenčí. Ve třech případech byli sice oba strakapoudi přítomni, k takovému rozdělení obrany však nedošlo (hnízda č. 2, 6, 7, viz příloha 5).

Ve fázi velkých mláďat jsem provedl celkem 15 pokusů na hnízdech s mláďaty starými 14-18 dní (nejčastěji 16 dní, průměrně 16 dní, SD = 1). V tomto období již rodiče po zakrmení v dutině nesetrvávali. Rodiče obsadili dutinu v přítomnosti špačka celkem v devíti

případech (n = 15 hnízd), avšak pouze ve dvou případech zůstala dutina obsazena po celou dobu vystavení špačka.

V kategorii velkých mláďat se během vystavení špačka objevili u hnízda oba rodiče v devíti případech (n = 15). V dalších pěti případech však nebyl druhý rodič zaznamenán v průběhu celého natáčení a v jednom případě se objevil až ke konci natáčení (po vystavení špačka; viz výše). Pokud tedy o hnízdo pečovali během natáčení průběžně oba rodiče, vyskytli se během pozorování přímé obrany vždy oba (n = 9). Z těchto hnízd v šesti případech rodiče obsazovali dutinu i bránili vně. Jeden z rodičů bránil pouze venku, zatímco druhý trvale nebo střídavě (několikrát) obsazoval dutinu. Pouze v jednom případě se rodiče uvnitř dutiny vzájemně vystřídali (hnízdo č. 13). Ve dvou případech (hnízda č. 8 a 18) bránili oba ptáci pouze venku, aniž by vstoupili do dutiny. Rozdělení taktik obrany (uvnitř/venku) mezi rodiči jsem zaznamenal u čtyř párů (hnízda č. 1, 3, 13 a 17). Reakce samotných rodičů na přítomnost špačka byla v porovnání s kompletními páry méně intenzivní. Pouze v jednom případě samice aktivně bránila před špačkem (5× jej napadla; hnízdo č. 7). Ve zbylých případech rodiče pouze varovali (hnízda č. 2 a 10), nebo špačka alespoň pozorovali (hnízda č. 6 a 15). V jednom případě (hnízdo č. 4) si samice špačka pouze krátce prohlédla, zakrmila a odlétla.

K vlastním způsobům obrany z venku patří tři základní prvky obranného chování (přelet, nálet, útok). Ve fázi inkubace byl nejčastějším prvkem obranného chování samců přelet – nad klecí se špačkem přelétla třetina přítomných samců. Z přítomných samic shodně jedna čtvrtina přelétala a útočila. Ve fázi malých mláďat nejvíce samců (necelá čtvrtina) útočilo, téměř jedna polovina samic útočila a jedna třetina nalétala. Ve fázi velkých mláďat více než jedna třetina samců přelétala a necelá třetina útočila. U samic byl ve fázi velkých mláďat nejčastějším prvkem obranného chování útok – více než jedna polovina přítomných samic zaútočila na klec se špačkem a necelá polovina na klec také nalétala. Podíl naletujících a útočících ptáků s fázemi hnízdního cyklu rostl v základním i rozšířeném datovém souboru (tab. 2). Nárůst proporce útočících ptáků je kvantitativně shodný s výsledkem analýzy stupnice obranného chování (obr. 6, viz níže). Společný výskyt stejného prvku obrany u obou bránících rodičů byl zaznamenán pouze ve fázi velkých mláďat (přelet – 1 pár, nálet – 1 pár, útok – 3 páry, n = 9 párů).

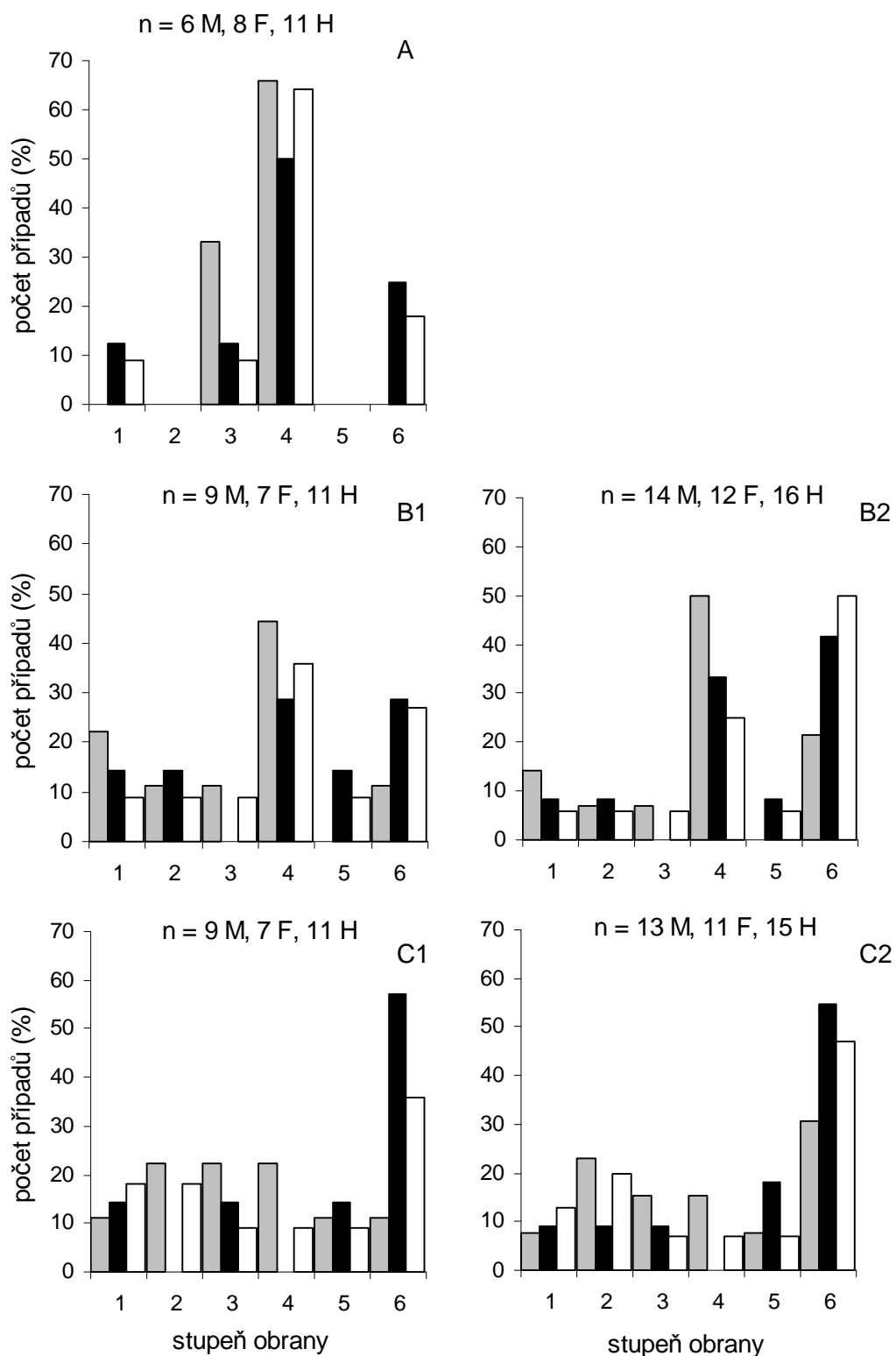
Tab. 2: Přehled výskytu prvků obranného chování strakapouďů během pětiminutového pozorování přímé obrany ve třech různých fázích hnízdního cyklu. V tabulce je uvedena proporce z přítomných ptáků (%), u nichž se projevil daný prvek obrany. Zúžený a kompletní datový soubor je shodný pro fázi inkubace.

prvek obrany	fáze hnízdního cyklu	zúžený datový soubor		kompletní datový soubor	
		samec % (n)	samice % (n)	samec % (n)	samice % (n)
přelet	inkubace	33 (6)	25 (8)	33 (6)	25 (8)
	malá mlád'ata	11 (9)	14 (7)	14 (14)	17 (12)
	velká mlád'ata	55 (9)	14 (7)	39 (13)	9 (11)
nálet	inkubace	0 (6)	13 (8)	0 (6)	13 (8)
	malá mlád'ata	0 (9)	29 (7)	14 (14)	33 (12)
	velká mlád'ata	11 (9)	43 (7)	15 (13)	45 (11)
útok	inkubace	0 (6)	25 (8)	0 (6)	25 (8)
	malá mlád'ata	11 (9)	29 (7)	21 (14)	42 (12)
	velká mlád'ata	11 (9)	57 (7)	31 (13)	55 (11)

Stupeň obrany

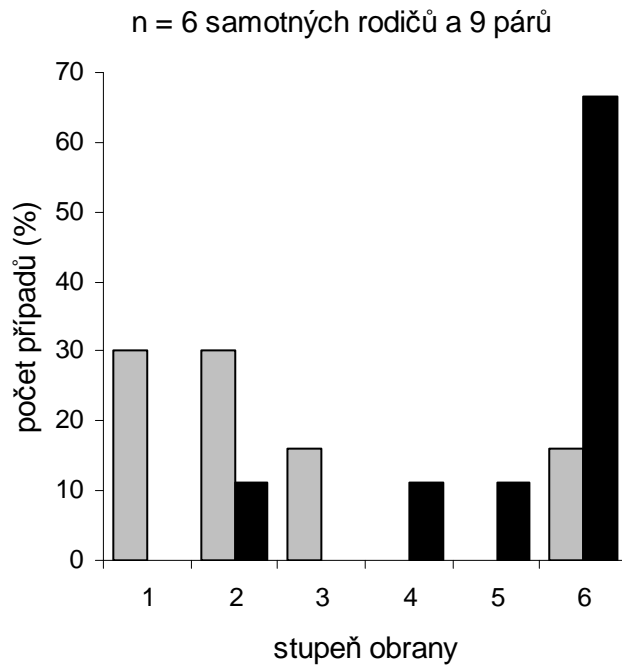
Ve fázi inkubace byl u největšího počtu přítomných strakapoudů zjištěn stupeň obrany 4, tj. blokování vletového otvoru (obr. 6 A). Tato reakce se vyskytla u dvou třetin samců a jedné poloviny samic. Ve fázi malých mláďat jedna polovina samců opět blokovala dutinu, zatímco téměř jedna polovina samic dosáhla stupně 6, tj. útok (obr. 6 B). Ve fázi velkých mláďat nejvíce samců útočilo, ve zúženém datovém souboru ($n = 11$) však u samců výrazně nepřevládala žádný typ obranného chování. Stejně jako samci dosáhla v této fázi maximálního stupně obrany i nadpoloviční většina samic (obr. 6 C). Agresivita samců a samic se ve fázi inkubace a malých mláďat nelišila (inkubace – Wilcoxon-Mann-Whitney test, $p = 0,616$, $n = 6$ samců a 8 samic; malá mláďata – Wilcoxon-Mann-Whitney test, $p = 0,223$, $n = 14$ samců a 12 samic, Wilcoxon Signed Rank Test, $p = 0,688$, $n = 10$ párů).

Agresivita samic s fázemi hnízdního cyklu rostla (inkubace – útočilo 25 %, malá mláďata – útočilo 42 %, velká mláďata – útočilo 55 %, tab. 2). Stejně tak rostla i agresivita samců (0 %, 21 %, 31 %). Přestože ve fázi velkých mláďat útočila více než polovina samic a pouze necelá jedna třetina samců, nebyl nalezen signifikantní rozdíl v agresivitě (= stupni obrany) mezi pohlavími (Wilcoxon-Mann-Whitney Test, $p = 0,255$; $n = 13$ samců a 11 samic; Wilcoxon Signed Rank Test, $p = 0,438$, $n = 9$ párů). Rodiče, kteří se ve fázi velkých mláďat podíleli na obraně hnízda sami, vykazovali až na jednu výjimku pouze nízkou míru agresivity vůči špačkovi (obr. 7). Byl zaznamenán rozdíl v agresivitě samotných rodičů a párů, které se účastnili obrany společně (Wilcoxon-Mann-Whitney Test, $p = 0,020$; $n = 6$ samotných rodičů a 9 párů). Maximálního stupně obrany dosahovali ve všech fázích zejména ptáci, kteří se během vystavení špačka vyskytli spolu se svým partnerem (18 případů). Ptáci, kteří byli při vystavení sami, útočili pouze ve dvou případech (v obou případech samice).



Obr. 6. Maximální dosažený stupeň obrany hnízd strakapouda velkého v jednotlivých fázích hnízdního cyklu – M = samci (šedé sloupce), F = samice (černé sloupce), H = hnízdo (tj. max. stupeň obrany společný pro hnízdo, bílé sloupce). A – inkubace, B1 a B2 malá mláďata –

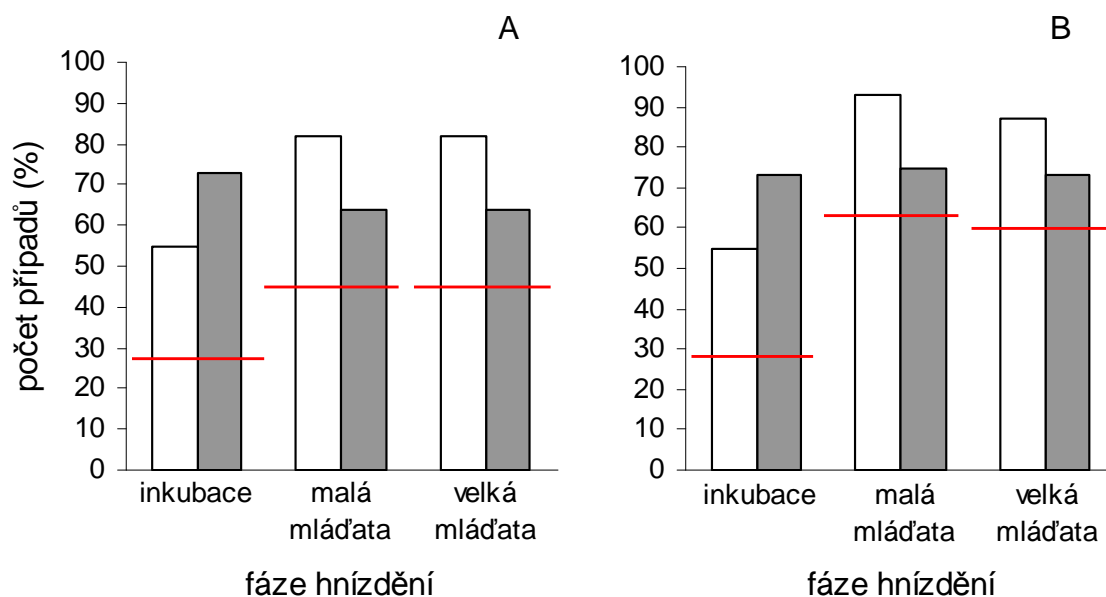
zúžený a kompletní datový soubor, C1 a C2 velká mláďata – zúžený a kompletní datový soubor. Stupeň obrany je definován v tab. 1.



Obr. 7. Stupnice obranného chování samotných rodičů (šedé sloupce) ve srovnání s kompletními páry (černé sloupce) ve fázi velkých mláďat (u párů uveden společný stupeň obrany pro hnízdo). Stupeň obrany je definován v tab. 1.

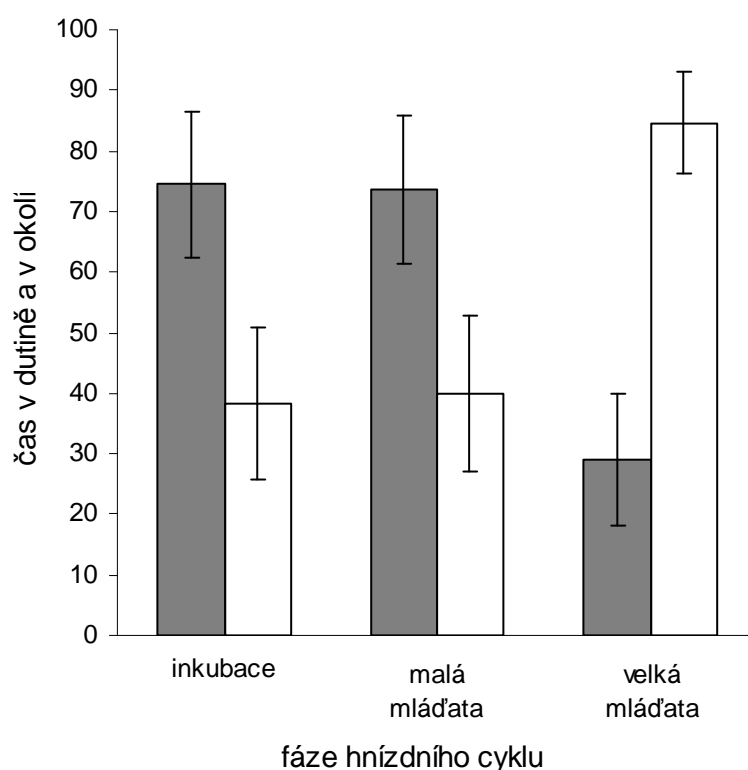
Přítomnost rodičovského páru u hnízda, střežení hnízda

Ve fázi inkubace byl téměř ve třech čtvrtinách případů (osm případů, n = 11) přítomen během pozorování přímé obrany pouze jeden rodič. Ve fázi malých a velkých mláďat byli častěji přítomni oba rodiče najednou (deset případů malá mláďata, n = 16 a devět případů velká mláďata, n = 15, obr. 8).



Obr. 8. Počet případů, kdy byl u hnízda během pětiminutového pozorování přímé obrany přítomen jeden nebo oba rodiče současně. Bílé sloupce – samec, šedé sloupce – samice. A – zúžený datový soubor (n = 11 pro všechny tři fáze), B – kompletní datový soubor (n = 11 pro fázi inkubace, n = 16 pro fázi malých mláďat, n = 15 pro fázi velkých mláďat). Vodorovná linka vyznačuje počet případů, kdy se během vystavení vyskytli oba rodiče.

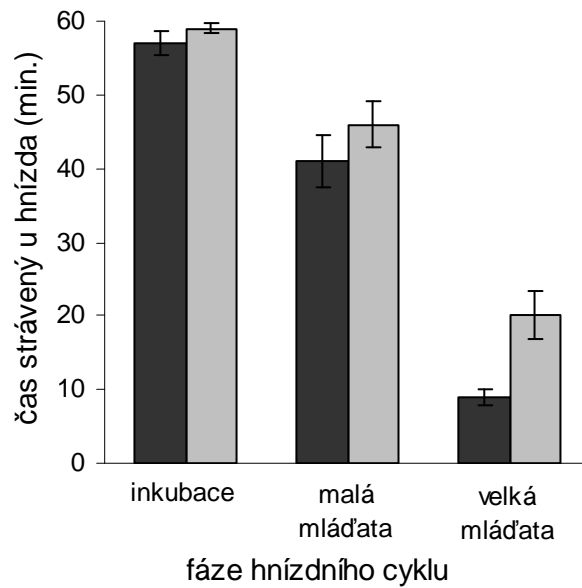
Celková doba, po kterou byl uvnitř dutiny během pozorování přímé obrany alespoň jeden rodič činila ve fázi inkubace v průměru 75 % (0-100 %, SD = 38, n = 11), ve fázi malých mláďat 82 % (0-100%, SD = 34, n = 16) a ve fázi velkých mláďat 33 % (0-100 %, SD = 36, n = 15; obr. 9) z pětiminutového pozorování. Celková doba, po kterou byl během pozorování přímé obrany alespoň jeden z rodičů v okolí hnízda (tj. mimo dutinu) činila ve fázi inkubace v průměru 38 % (0-100 %, SD = 40, n = 11), ve fázi malých mláďat 57 % (0-100 %, SD = 42, n = 16) a ve fázi velkých mláďat 87 % (20-100 %, SD = 24, n = 15; obr. 9).



Obr. 9: Průměrná doba v % z pětiminutového pozorování přímé obrany, po kterou byl přítomen alespoň jeden rodič v dutině (šedé sloupce) a v okolí (bílé sloupce) – zúžený datový soubor. Pro kompletní datový soubor vyšel kvantitativně shodný výsledek s výjimkou času stráveného v okolí, který byl ve fázi malých mláďat o 17 % vyšší v kompletním datovém souboru než ve zúženém datovém souboru. Chybové úsečky značí SE.

Celkový čas, po který bylo hnízdo střeženo zevnitř či z venčí alespoň jedním rodičem byl ve fázi inkubace průměrně 57 min. (42-60 min., SD = 5, n = 11 hnízd) před vystavením a 59 min. (53-60 min., SD = 2, n = 11 hnízd) po vystavení špačka; časy se ve fázi inkubace nelišily (Wilcoxon Signed Rank Test, $p = 0,344$). Ve fázi malých mláďat byli rodiče přítomni v dutině nebo v jejím okolí před vystavením špačka průměrně 36 min. (9-60 min., SD = 17, n = 16 hnízd) a po vystavení 41 min. (20-60 min., SD = 14, n = 16 hnízd); rozdíl mezi oběma časy byl signifikantní (Wilcoxon Signed Rank Test, $p = 0,001$). Ve fázi velkých mláďat bylo hnízdo střeženo průměrně 10 min. (6-18 min., SD = 4, n = 15 hnízd) před vystavením špačka, zatímco po vystavení bylo hnízdo střeženo v průměru dvakrát déle (20 min., 7-40 min., SD = 9, n = 15 hnízd); rozdíl mezi oběma časy byl signifikantní (Wilcoxon Signed Rank Test, $p < 0,001$; obr. 10). V časovém úseku před vystavením špačka se strakapoudi věnovali hnízdní péči (inkubace, krmení mláďat), po vystavení se většinou několik minut zdržovali na

hnízdním kmeni nebo okolní vegetaci a střídavě navštěvovali vletový otvor nebo dutinu. Později se rodiče opět vrátili k běžné hnízdní péči.



Obr. 10. Střežení hnízda v min. alespoň jedním rodičem během jedné hodiny před (černé sloupce) a jedné hodiny po (šedé sloupce) vystavení špačka – zúžený datový soubor. Pro kompletní datový soubor vyšel kvantitativně shodný výsledek. Chybové úsečky značí SE.

Vliv přítomnosti špačka na frekvenci krmení

Ačkoliv průměrné frekvence krmení po vystavení špačka většinou klesly, signifikantní rozdíl v intenzitě krmení před a po vystavení nebyl nalezen. Také v rámci pohlaví nebyl zaznamenán rozdíl (tab. 3).

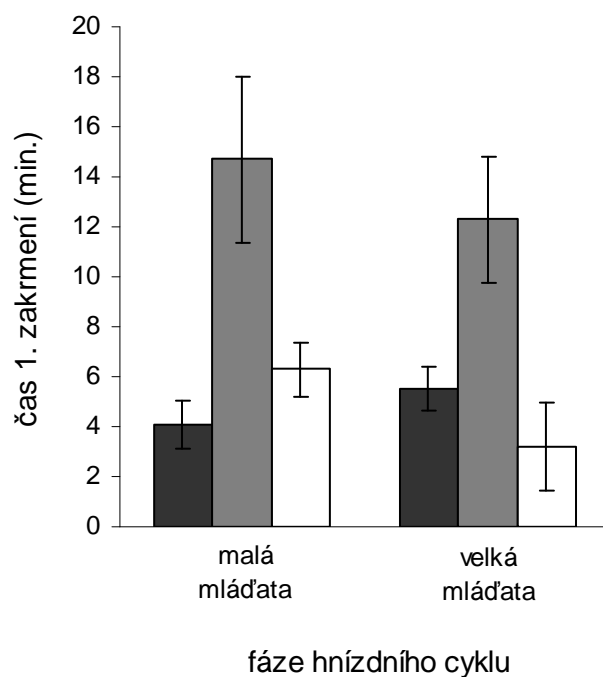
Tab. 3: Vliv přítomnosti špačka na hodinovou frekvenci krmení mlád'at. Je uvedena společná frekvence krmení celého páru, frekvence krmení zvlášť pro samce a pro samice před a po vystavení špačka.

fáze rodiče	frekvence krmení před vystavením špačka	frekvence krmení po vystavení špačka	n	Wilcoxon Signed Rank Test
malá mlád'ata				
oba	9,5× (3-17×, SD = 4,2)	8,1× (4-18×, SD = 4,3)	16	p = 0,336
samec	5,3× (1-8×, SD = 2,0)	4,3× (1-9×, SD = 2,2)	16	p = 0,177
samice	4,9× (2-9×, SD = 2,5)	4,1× (1-9×, SD = 2,4)	14	p = 0,281
velká mlád'ata				
oba	18,7× (7-31×, SD = 6,5)	18,2× (11-27×, SD = 5,3)	15	p = 0,942
samec	10,6× (4-18×, SD = 5,0)	10,6× (5-26×, SD = 6,2)	13	p = 0,522
samice	12,9× (6-25×, SD = 6,0)	11,4× (5-26×, SD = 5,9)	11	p = 0,156

Po zahájení natáčení pokusu rodiče poprvé zakrmili po kratší době než po vystavení špačka (obr. 11). Byl nalezen signifikantní rozdíl mezi prvním zakrmením po přípravné fázi pokusu (přítomnost člověka 10-20 min.) a po vystavení špačka (přítomnost špačka 5 min.) v obou věkových kategoriích mlád'at. V rámci pohlaví byl rozdíl zaznamenán pouze u samců. Samice sice po vystavení špačka poprvé zakrmili po dvakrát delší době než po přípravné fázi pokusu, rozdíl však nebyl signifikantní. Rozdíl mezi samcem a samicí v čase prvního zakrmení po vystavení špačka nebyl zaznamenán (Wilcoxon Signed Rank Test, malá mlád'ata – p = 0,242; velká mlád'ata – p = 0,563). Strakapoudi zakrmili už v průběhu vystavení špačka jednou ve fázi malých mlád'at a pětkrát ve fázi velkých mlád'at.

Tab. 4: Vliv přípravné fáze pokusu a vystavení špačka na čas prvního zakrmení mlád'at. Je uveden čas prvního zakrmení společný pro oba rodiče a zvlášť pro samce a pro samice po přípravné fázi pokusu a po vystavení špačka. Velikost testovaného vzorku odpovídá n pro vystavení špačka.

fáze rodiče	Čas prvního zakrmení (min.)				Wilcoxon Signed Rank Test
	přípravná fáze	n	vystavení špačka	n	
malá mlád'ata					
oba	4,1 (1-16, SD = 3,8)	16	14,7 (1-56, SD = 13,2)	15	p = 0,002
samec	9,8 (1-31, SD = 9,2)	16	17,7 (6-30, SD = 7,7)	13	p = 0,015
samice	8,4 (1-27, SD = 8,2)	14	16,8 (1-56, SD = 15,0)	12	p = 0,210
velká mlád'ata					
oba	5,5 (1-12, SD = 3,3)	15	12,3 (3-27, SD = 7,8)	10	p = 0,021
samec	7,6 (1-18, SD = 4,6)	12	16,8 (3-28, SD = 8,6)	10	p = 0,006
samice	7,5 (3-21, SD = 5,5)	11	14,1 (3-32, SD = 8,1)	9	p = 0,074



Obr. 11. Průměrný čas prvního zakrmení (v min.) po přípravné fázi pokusu (černé sloupce) a po vystavení špačka (šedé sloupce). Založeno na datech z tabulky 4. Uveden je též průměrný interval mezi zakrmením v dané fázi hnízdění (bílé sloupce). Chybové úsečky značí SE.

Pokusy s prázdnou klecí, opakovatelnost pokusů

Zaznamenal jsem zjevný rozdíl v reakci strakapouďů na přítomnost prázdné klece a klece se špačkem (tab. 5). V jednom případě (hnízdo č. 11/07) stejní rodiče intenzivně varovali, nalétali a útočili na špačka, zatímco prázdnou klec prakticky ignorovali. V přítomnosti prázdné klece se neozývali varovným hlasem, po přiletu oba ihned zakrmili a opět odlétli. V druhém případě (hnízdo č. 22/08) během celého natáčení o mláďata pečoval pouze samec. v přítomnosti prázdné klece 2× zakrmil a opět odlétl. V přítomnosti špačka také zakrmil, ale poté se až do konce vystavení pohyboval po okolní vegetaci a ozýval se přerušovaným varovným hlasem. V obou případech rodiče v přítomnosti špačka setrvali po celou dobu vystavení u hnízda, v přítomnosti prázdné klece se zdrželi pouze na dobu nutnou k nakrmení mláďat.

Opakovaný pokus se špačkem jsem provedl celkem na dvou hnízdech (č. 5 a 18, viz příloha 5). Strakapouďi reagovali na opětovné vystavení špačka kvalitativně i kvantitativně shodně, s výjimkou jedné samice (hnízdo č. 18). Ta při opakovaném vystavení na špačka nenalétala, tak jako při předchozím pokusu.

Tab. 5. Reakce strakapouďů na přítomnost špačka a prázdné klece. V případě hnízda č. 11/07 je uvedena společná frekvence krmení páru. O velká mláďata v hníždě č. 22/08 pečoval pouze samec.

hnízdo č.	datum	n juv.	vystavení	věk juv.	r	F1	F2	v	k	p	n	ú	T2d (%)	T2o (%)	Tc1 (min.)	Tc2 (min.)
11/07	28.5.07	3	klec	15-20	M	18	14	0	1	0	0	0	0	20	-	-
					F			0	1	0	0	0	0	20	-	-
	30.5.07	3	špaček	17-22	M	10	9	1	0	0	2	10	0	100	-	-
					F			1	0	0	5	5	0	100	-	-
22/08	30.5.08	4	špaček	16-17	M	11	10	1	1	0	0	0	0	100	4	6
					F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	31.5.08	4	klec	17-18	M	10	14	0	2	0	0	0	0	20	3	3
					F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pozn.: Vysvětlivky zkratk viz příloha 2.

Diskuse

Hnízdní biologie

Převážná část sledované populace strakapouda velkého zahajovala hnízdění ve třetí dekádě měsíce dubna, což odpovídá údajům zjištěným analýzou hnízdních karet strakapoudů z České republiky (Kubeček 2007) i z Polska (Hebda & Szewczyk 2005). Oproti tomu Hudec a Šťastný (2005) uvádí jako hlavní období počátku snášení první dekádu měsíce května, což je dáno nejspíše jiným způsobem výpočtu, protože původní data Kubečka (2007) a Hudce & Šťastného (2005) jsou totožná (hnízdni karty Ústavu biologie obratlovců v Brně). Variabilita v počátku hnízdění byla nízká – Kubeček (2007) uvádí termín zahájení hnízdění z dat pro celou ČR od druhé dekády dubna až do první dekády června – avšak tři čtvrtiny párů ve mnou sledované populaci zahrnili v krátkém období téměř současně. Dílčí populace tedy hnízdí zřejmě téměř synchronně a variabilita souhrnných dat z ČR je důsledkem odlišných klimatických podmínek v různých částech ČR a v různých letech.

V mnou sledované populaci se mláďata líhla většinou jedenáctý den od zahájení sezení. Inkubační doba uváděná pro ČR činí 10-13 dní, údajně však byla zjištěna i doba 8,5-9 dní (Hudec & Šťastný 2005). Michalek a Miettinen (2003) uvádí délku inkubační doby také 10-13 (8-16) dní, v závislosti na venkovní teplotě. Stanovit přesný počátek inkubace přímým pozorováním bylo obtížné, neboť strakapoudi se často zdržovali v dutině i v období snášení vajec a nebylo možné spolehlivě určit, zda již inkubují. Strakapoudi mohou začít inkubovat již před snesením posledních dvou vajec (Steinfatt 1937). Tak tomu mohlo být v případě dvou hnízd, u kterých byla zjištěna inkubační doba 10 dní. Naopak Pynnönen (1939) udává zahájení inkubace až poté, co je snůška kompletní. Za pravděpodobné považuji zahájení sezení po snesení předposledního vejce, čemuž by odpovídalo i pozorování, že se mláďata líhla zpravidla v rozmezí dvou dní. Na základě této skutečnosti jsem stanovil délku celého hnízdního cyklu na 38 dní, zatímco Hudec a Šťastný (2005) uvádí délku hnízdního cyklu u strakapouda velkého 39 dní (6 dní snášení, 11 dní inkubace a 22 dní hnízdní péče o mláďata). Časové intervaly jednotlivých fází byly sice shodné s pozorováními, avšak vzhledem k tomu, že se počátek inkubace překrýval se snesením posledního vejce, bylo nutné z celkové doby hnízdního cyklu uváděné Hudcem a Šťastným (2005) jeden den odečíst.

Průměrná velikost snůšky strakapouda velkého z různých částí Evropy činí 4,7-6,24 vajec ve snůšce (Michalek & Miettinen 2003). Průměrná velikost snůšky sledované populace se shodovala s údajem z Rakouska (5,8 vajec; Michalek & Miettinen 2003) a byla o něco vyšší než údaj pro Českou a Slovenskou republiku (5,6; Hudec & Šťastný 2005).

Modální počet vylíhlých mlád'at byl o jedno mládě nižší, zatímco modální počet vyvedených mlád'at o jedno vyšší než uvádí literatura, průměrné počty se však téměř shodovaly s údaji uvedenými v literatuře (Hudec & Šťastný 2005, Kubeček 2007). Mnou zjištěná délka hnízdní péče o mlád'ata činila 22-26 dní, tedy o jeden den déle než uvádí Hudec a Šťastný (2005). Role pohlaví při hnízdní péči je u strakapouda velkého vyrovnaná, někdy s mírně vyšší investicí samců (Michalek & Miettinen 2003). V mnou sledované populaci však krmili samci mlád'ata stejně intenzivně jako samice. Zjištěná frekvence krmení malých mlád'at byla téměř shodná s údajem uvedeným v literatuře (3-17 vs. 5-17 zakrmení za hodinu, Michalek & Miettinen 2003), zatímco velká mlád'ata byla krmena s vyšší frekvencí (7-31 vs. 1-20 zakrmení za hodinu, Michalek & Miettinen 2003). Hlavní potravu mlád'at tvoří drobné housenky čeledi píd'alkovití (*Geometridae*) a obalečovití (*Tortricidae*, Michalek & Miettinen 2003). Z videozáznamu však bylo možné identifikovat pouze větší druhy hmyzu. Krmení mlád'at jinou potravou než hmyzem (lesní plody, vejce a mlád'ata pěvců, Michalek & Miettinen 2003, Hudec & Šťastný 2005) jsem nezaznamenal.

Zatímco ve fázi malých mlád'at pečovali až na výjimky o hnízdo oba rodiče se stejným úsilím, ve fázi velkých mlád'at byla již téměř jedna třetina hnízd krmena pouze jedním rodičem. Samotní rodiče absenci partnera kompenzovali zvýšenou frekvencí krmení a mlád'ata úspěšně vyvedli sami. Vysvětlením takové uniparentální péče by mohla být např. predace jednoho z rodičů. Pravděpodobnější je však vysvětlení, že jeden z rodičů (obvykle samice) postupně omezuje svoji účast na hnízdní péči, až jí úplně zanechá (Michalek & Miettinen 2003). Tomu nasvědčují i videozáznamy u dvou hnízd, na kterých jeden z partnerů navštěvoval hnízdo pouze krátkou chvíli a po zbytek času pečoval o mlád'ata druhý z rodičů. Rodiče se ovšem mohou střídát v péči o velká mlád'ata, např. po několika hodinách, což krátkodobé natáčení u hnízd nemuselo odhalit. Proti tomu ale stojí fakt, že při pozorování hnízd s takovou uniparentální péčí byl v různých termínech opakovaně zastižen pouze rodič stejného pohlaví. V jednom případě dokonce nebyla v průběhu hnízdění nikdy pozorována samice. Blume a Tiefenbach (1997) uvádí, že samec strakapouda velkého je schopen sám vysedět a úspěšně vychovat mlád'ata, ne však více než dvě. V tomto případě však pravděpodobně samotný samec úspěšně vychoval mlád'ata tři. Naopak z hnízda samotné samice bylo úspěšně vyvedeno pouze jedno mládě. V tomto případě však muselo dojít ke ztrátě partnera až po vylíhnutí mlád'at, neboť samice není pravděpodobně schopna sama vysedět mlád'ata (Michalek & Miettinen 2003).

Hnízdní úspěšnost počítaná Mayfieldovou metodou dosáhla 93 %, odpovídá tedy předpokladu o vysoké hnízdní úspěšnosti datlovitých. Pouze ze dvou hnízd nebyla mlád'ata

vyvedena. Avšak v jednom případě nebyla ztráta do výpočtu zahrnuta, neboť k predaci došlo až po dosažení minimálního věku kdy jsou mláďata schopna vyvedení (kritériem úspěšnosti hnízda byl věk mláďat 18 dní). Při vyjádření hnízdní úspěšnosti pomocí tradiční metody, by tato ztráta byla započítána a hnízdní úspěšnost by činila 83 % (n = 12 hnízd nalezených během snášení nebo inkubace). V literatuře je pouze omezené množství údajů o hnízdní úspěšnosti datlovitých, navíc převážná většina z nich je počítána právě tradiční metodou (Paclík *et al. in press*). Tradiční metoda výpočtu hnízdní úspěšnosti vyjadřuje prostý podíl úspěšných hnízd z celkového počtu všech nalezených. Nalezitelnost strakapoudích hnízd se však zvyšuje s jejich stářím, a proto jsou nadhodnocována hnízda, která se dožila většího stáří a mají tudíž větší šanci na úspěšné vyvedení (Weidinger 2003). Při vyjádření hnízdní úspěšnosti sledované populace strakapoudů pomocí tradiční metody jsem proto zahrnul pouze omezený vzorek hnízd, nalezených na začátku hnízdění. Pro 21 druhů severoamerických i evropských druhů datlovitých byla zjištěna průměrná hodnota hnízdní úspěšnosti 78 % (42-100 %, Paclík *et al. in press*, viz příloha 3). Glue a Boswell (1994) uvádí hnízdní úspěšnost strakapouda velkého na území Velké Británie 83,5 % (Mayfieldova metoda), Mazgajski (2002) uvádí hnízdní úspěšnost v Polsku 81 % (tradiční metoda). Pokud dosahuje hnízdní úspěšnost datlovitých 100 % (viz Kubeček 2007, Paclík *et al. in press*, viz příloha 3), jedná se spíše o artefakt malého počtu spíše pozdě nacházených hnízd. Taková situace totiž není v přírodních populacích příliš reálná – k určitým ztrátám (predace, opuštění, zničení hnízda počasím, nemoc mláďat či hladovění, atp.) dochází u všech druhů ptáků (Martin 1995).

Největší podíl na hnízdních ztrátách datlovitých má až na výjimky hnízdní predace (Tjernberg *et al.* 1993, Martin 1995, Paclík *et al. in press*). V mnou sledované populaci měla predace kunou poloviční podíl na ztrátách (jedno hnízdo). Vyplenění hnízda strakapoudů kunou je však poměrně vzácné. Na vlastních studijních plochách k němu došlo celkem třikrát z celkového počtu asi 150 hnízdění (dva v roce 2007, jeden v roce 2008; Misík & Paclík 2007, viz příloha 4). Příčina úhynu mláďat ve druhém neúspěšném hnízdě nebyla přesně prokázána, je zde však možnost, že se jednalo o důsledek rušení při pokusech. Tento pár byl značně plachý a nepřibližoval se k hnízdu, kdykoliv se v jeho okolí něco změnilo. To byl však pouze ojedinělý případ, ostatní páry snášely rušení během pokusů velmi dobře. Paradoxně tedy byla do výpočtu hnízdní úspěšnosti pomocí Mayfieldovy metody zahrnuta pouze tato atypická ztráta.

Obrana hnízda

Hnízdící páry strakapoudů uplatňovaly při obraně proti špačkovi různé prvky chování – přímé v přítomnosti špačka (přelet, nálet, útok a blokování vletového otvoru) a nepřímé po odstranění špačka (zvýšená přítomnost u hnízda).

V případě přímé obrany uplatňovali strakapoudi dvě rozdílné strategie – obranu zevnitř dutiny a zvenku. Při obraně zevnitř obsadil strakapoud dutinu a zablokoval vletový otvor. Špačkovi tak znemožnil vstup do dutiny. Výhodou takovéto pozice je krytí převážné většiny těla bránícího strakapouda, na druhou stranu má však strakapoud ztíženou možnost úniku. Tento způsob obrany je společný pro více druhů datlovitých – byl zaznamenán např. u strakapouda amerického (*Picoides villosus*) při obraně proti veveřici červené (*Tamiasciurus hudsonicus*, Kilham 1968) a u severoamerických datlů zlatých v přítomnosti dermoplastického preparátu špačka obecného (Wiebe 2004) i veveřice červené (Fisher & Wiebe 2006). Taková obrana může být velmi efektivní proti predátorům podobné velikosti jako je bránící strakapoud. Při ohrožení větším a silnějším predátorem, např. kunou, by mohl být strakapoud u dutiny snadno uloven. Tento způsob obrany nebyl ve spojitosti s predátory nebezpečnými pro dospělé strakapoudy popsán.

Další možností, jak reagovat na přítomnost predátora v blízkosti hnízda je přímá fyzická konfrontace. Strakapoudi špačka napadali s různou intenzitou, ale toto chování se nevyskytovalo u všech jedinců. Někteří na něj téměř nereagovali a jejich chování se v průběhu vystavení jen málo lišilo od běžné hnízdní péče. Zde může hrát roli individuální zkušenost, která většinou koreluje s věkem ptáků (Fisher & Wiebe 2006). Efekt věku může být také vysvětlen předpokladem, že starší ptáci investují více do obrany hnízda, neboť jejich šance zahnízdit v budoucnu se s věkem snižuje (Caro 2005). U datlů zlatých však nebyl nalezen rozdíl v intenzitě obrany proti špačkovi mezi staršími a mladšími ptáky (Fisher & Wiebe 2006). V této studii nemohl být efekt věku a s ním spojená individuální zkušenost ptáků zaznamenán, neboť strakapoudi nebyli odchytáváni a jejich věk nebyl určován. Na studijních plochách Kulhánov a Bažantnice je špaček velmi hojný, v jednom případě dokonce hnízdili špačci ve stejném stromě jako strakapoudi. Nelze proto předpokládat, že by se méně agresivní strakapoudi doposud se špačky vůbec nesečkali. Předchozí negativní zkušenost se špačky však může vysvětlovat zvýšenou agresivitu některých jedinců. Také datli zlatí, kteří hnízdili na plochách společně se špačky, reagovali agresivněji než ptáci z oblastí, kde se špačci nevyskytují (Wiebe 2004).

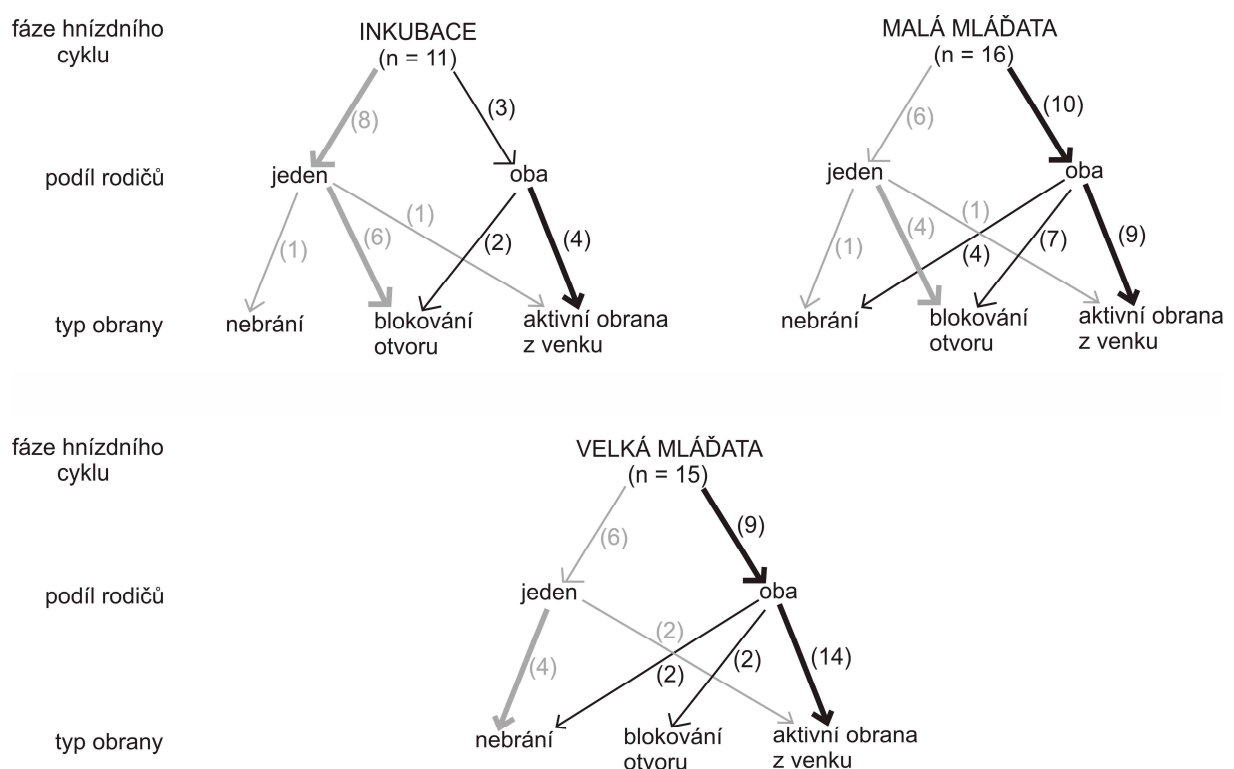
Narozdíl od datlů zlatých se strakapoudi se špačky během své evoluce dlouhodobě vzájemně setkávali, je proto pravděpodobná vrozená reakce. Určitý podíl vrozené reakce na

špačka byl zjištěn i u datla zlatého – obyvatele Severní Ameriky, kam byl špaček obecný introdukován poměrně nedávno (Wiebe 2004). Na přítomnost špačka u hnízda reagovala i část populace datlů, která dosud nepřišla se špačky do kontaktu. Podle autorky (Wiebe 2004) může být příčinou rychlá introgrese alel spojených s obranou proti novému hnízdnímu konkurentovi.

Nepřímým způsobem obrany strakapoudů bylo střežení hnízda. Špaček obecný může obsadit dutinu strakapouda, pokud se mu v nestřežené chvíli podaří nanosit dovnitř hnízdní materiál (Michalek & Miettinen 2003). Taková akce může trvat jen několik minut. V kritických fázích (inkubace a mlád'ata několik dní po vylíhnutí) byl alespoň jeden rodič přítomen v dutině nebo v jejím okolí prakticky neustále a mohl tak na případného vetřelce ihned reagovat. Ve fázi inkubace nebyl časový rozdíl v přítomnosti na hnízdě před a po vystavení špačka díky trvalé přítomnosti strakapoudů zaznamenán. Ve fázi malých mlád'at se již rodiče zdržovali po vystavení špačka déle. Ve fázi velkých mlád'at již rodiče po zakrmení nezůstávali s mlád'aty v dutině a zdržovali se jen na dobu nutnou k nakrmení. Po vystavení špačka se čas strávený u hnízda více než zdvojnásobil, což nasvědčuje tomu, že strakapoudi hnízdo střežili před návratem nebezpečí. Jeden z rodičů (příp. oba) setrval po odstranění vystaveného špačka v okolí nebo přímo na hnízdním kmenu v blízkosti dutiny a hnízdo střežil. Tato činnost na první pohled probíhala na úkor krmení mlád'at. Přesto však nemělo vystavení špačka vliv na hodinovou frekvenci krmení celého páru ani jednotlivých rodičů. Obě frekvence krmení (před a po vystavení špačka) se téměř nelišily, přestože po vystavení špačka začali rodiče krmit se zpožděním (15 min. ve fázi malých mlád'at a 12 min. ve fázi velkých mlád'at). Absolutní čas po který byla mlád'ata krmena po vystavení špačka byl proto o toto zpoždění kratší než čas, po který byla mlád'ata krmena před vystavením špačka (60 min.). Tuto časovou ztrátu rodiče kompenzovali zvýšenou aktivitou. Ve zkušební sezóně 2007 byl při střežení hnízda častěji pozorován samec. Samci sice zakrmili mlád'ata po vyrušení špačkem v průměru později než samice, rozdíl však nebyl signifikantní. Střežení hnízda bylo spojené pouze s přítomností špačka, nebylo zaznamenáno střežení hnízda po přípravné fázi pokusu (přítomnost člověka) ani po pokusech s prázdnou klecí.

Riziko vyplenění hnízda špačkem se v průběhu hnízdění strakapoudů snižuje – nejzranitelnější je hnízdo v období snášení, inkubace a mlád'at do věku několika dní. Oproti tomu mlád'ata těsně před vyvedením již špaček stěží ohrozí. Přesto strakapoudi bránili hnízdo nejen ve fázi inkubace a malých mlád'at, ale i ve fázi velkých mlád'at, kdy je riziko ohrožení

špačkem minimální. V průběhu hnízdního cyklu se obranná strategie strakapoudů měnila. Obrana ve fázi inkubace a malých mláďat byla obdobná. V případě, že se obrany účastnil pouze jeden rodič, obsadil dutinu a zablokoval vletový otvor. Pokud se k němu přidal partner, nejčastěji zajišťoval obranu z venku (nálety, útoky). Ke změně obranné strategie došlo ve fázi velkých mláďat. Zde oba rodiče nejčastěji bránili z venku a méně využívali blokování dutiny. Samotní rodiče, pečující o velká mláďata se většinou nesnažili špačka od hnízda fyzicky odehnat. Na základě generalizace chování jednotlivých strakapoudů jsem sestavil návrh modelu obranného chování pro jednotlivé fáze hnízdění (obr. 12).



Obr. 12. Model obrany hnízda ve třech různých fázích hnízdění. Obrana strakapoudů je generalizována do tří typů chování - „nebrání“ (odpovídá stupni obrany 1 a 2), „aktivní obrana z venku“ (odpovídá stupňům obrany 3, 5 a 6) a „blokování otvoru“ (odpovídá stupni obrany 4). Stupně obrany jsou definovány v tabulce 1. Číselné hodnoty u šipek udávají počet pozorovaných případů. Zvýrazněné šipky značí nejčastější případ.

Oproti očekávání agresivita strakapoudů vůči špačkovi s fázemi hnízdního cyklu mírně rostla. Paradoxně tedy strakapoudi nejagresivněji reagovali na špačka ve fázi velkých mláďat, kdy již neznamenal reálné nebezpečí pro hnízdo. Investice do obrany hnízda tedy zdánlivě rostla se stářím obsahu, což lze vysvětlit vynaloženou investicí do hnízda a dále pokračilou dobou

v sezóně a tudíž klesající šanci na opětovné zahnízdění (Caro 2005). Malá proporce útočících ptáků ve fázi inkubace (= nejrizikovější fáze) může být ale vysvětlena odlišnou strategií obrany hnízda. V této fázi se na obraně podílí nejčastěji jeden z rodičů, pro nějž je efektivnějším způsobem obrany zablokování dutiny než obrana z venčí. Tomu nasvědčuje i fakt, že téměř v 90 % případů útočili strakapoudi pouze v přítomnosti partnera v dutině nebo okolí hnízda. Také společný výskyt určitého prvku obrany (přelet, nálet, útok) u obou rodičů zároveň byl zaznamenán až ve fázi velkých mlád'at. To znamená, že v předchozích fázích byla úloha rodičů při společné obraně hnízda odlišná (viz výše). Nárůst agresivity ve fázi velkých mlád'at je sám o sobě spíše důsledkem změny obranné strategie v tomto období. Naopak rodiče, kteří se ve fázi velkých mlád'at vyskytli při obraně hnízda sami ($n = 6$), vykazovali až na jednu výjimku nízkou míru agresivity vůči špačkovi. Výjimkou byla jedna útočící samice, která sice pečovala v první hodině natáčení o hnízdo sama, ve druhé hodině se k ní ale přidal i její partner. Ostatní rodiče, kteří pečovali po celou dobu záznamu o hnízdo sami (uniparentální péče) dosáhli max. stupně obrany 3 (1, 1, 2, 2, 3, $n = 5$). Lze tedy říci, že rodiče s uniparentální péčí téměř neinvestovali do obrany hnízda.

Při porovnání agresivity strakapoudů velkých vůči živému špačkovi s agresivitou datlů zlatých vůči dermoplastickému preparátu špačka ve fázi inkubace (Wiebe 2004), využívali strakapoudi velcí mnohem častěji než datli zlatí blokování otvoru. Samci i samice strakapoudů až na výjimky téměř vždy v přítomnosti špačka zablokovali otvor a nikdy nezaútočili. Oproti tomu samci datlů zlatých nejčastěji útočili (přibližně jedna čtvrtina) a samice se nejčastěji zdržovali 1,5 m od vycpaného špačka (stupeň obrany 3, viz tab. 1). Blokování otvoru využívalo méně než 20 % samců a 10 % samic datlů bránících hnízdo samostatně; reakce párů byly vyřazeny (Wiebe 2004). Vzhledem k malému vzorku ($n = 8$ samotných rodičů ve fázi inkubace v této studii vs. $n = 49$ ve studii Wiebe [2004]) však nelze z tohoto srovnání vyvozovat silné závěry.

U některých druhů ptáků byly prokázány rozdíly v obraně hnízda mezi pohlavími (např. Pavel & Bureš 2001). Vysvětlením může být např. rozdílná velikost samců a samic nebo rozdílné roční přežívání (u ptáků často vyšší mortalita samic). Pohlaví, které má menší šanci zahnízdit znovu pak více investuje do obrany (Caro 2005). V této studii však rozdíly v obraně hnízda mezi pohlavími nebyly zaznamenány. U datlovitých jsou samci obecně považováni za agresivnější pohlaví (Del Hoyo *et al.* 2002, Michalek & Miettinen 2003). Naopak v této studii byly mírně agresivnější samice - ve fázi velkých mlád'at jich útočila více než polovina, ve srovnání s jednou třetinou útočících samců. Rozdíl v agresivitě mezi pohlavími však nebyl

signifikantní, stejně jako u datlů zlatých (Wiebe 2004), kde byli naopak agresivnějším pohlavím samci. Fakt, že nebyl u obou druhů datlovitých nalezen rozdíl v obraně mezi pohlavími (a u datlů zlatých také mezi věkovými kategoriemi, Fisher & Wiebe 2006), odpovídá hypotetickému předpokladu, že mají všichni ptáci stejný poměr zisku k nákladům na obranu hnízda. Roční přežívání a šance obou pohlaví na opětovné zahnízdění je vyrovnaná. U obou druhů není také výrazný rozdíl ve velikosti mezi samcem a samicí.

K biologickým závěrům studie patří především tyto shrnující poznatky o obraně hnízd strakapouda velkého před špačkem obecným:

- k uplatňovaným přímým prvkům obrany patří přelet, nálet, útok (obrana zvenku) a blokování dutiny (obrana zevnitř)
- nepřímým prvkem obrany je střežení hnízda
- agresivita strakapoudů v přítomnosti špačka s fázemi hnízdního cyklu roste
- frekvence blokování otvoru s fázemi hnízdního cyklu klesá
- obranná strategie se mění ve fázi velkých mládřat
- páry si při společné obraně rozdělují role
- samotní rodiče ve fázi velkých mládřat příliš nebrání
- není rozdíl mezi pohlavími v obraně hnízda

Metodické aspekty

Studium hnízdní biologie dutinohnízdičů s sebou nese problém kontroly dutin. V této studii byla hnízda strakapoudů kontrolována pomocí minikamery na teleskopické tyči, což umožnilo rychlé zobrazení obsahu hnízda na mobilním monitoru, bez nutnosti šplhat k hnízdu pomocí žebříku, příp. horolezeckého vybavení. Tímto způsobem byla snadno dostupná i hnízda v hustém porostu nebo ve ztrouchnivělých kmenech, která by klasickým způsobem nebylo možné zkontrolovat. Nevýhodou zařízení byla jeho častá poruchovost, kterou by však do budoucna bylo možné odstranit důkladnou revizí. Jedinou alternativou určování fáze hnízdění u nedostupných hnízd je metoda nepřímých kontrol hnízdních dutin (Cisakowski 1992). Na základě chování rodičů lze odhadnout, v jaké fázi se hnízdo nachází, např. pokud rodiče krmí u otvoru, jsou uvnitř mládřata ve třetím týdnu života. Tento klíč jsem ve své práci používal pouze orientačně a výhradně u vysoko umístěných dutin, které nebyly pro kameru přístupné. Později jsem při analýze videozáznamu zjistil, že na základě krátkého pozorování rodičů není

určení stáří mlád'at vždy spolehlivé. Např. u hnízda s mlád'aty starými 18 dní krmil samec vždy u otvoru, zatímco samice vstupovala při krmení do dutiny, na jiném záznamu se stejně starými mlád'aty krmili rodiče v první části natáčení pouze uvnitř dutiny, v další části krmili střídavě u otvoru a uvnitř. Při použití klíče je tedy nezbytné provést delší a opakovaná pozorování, aby nedošlo k mylnému odhadu na základě krátkodobého pozorování.

Agresivita strakapoudů při obraně hnízda byla vyjadřována pomocí stupnice obranného chování, podobně jako v dalších studiích (Wiebe 2004). Sporným bodem této koncepce je zařazení blokování otvoru. Není důvod, proč považovat blokování otvoru (stupeň obrany 4) za méně intenzivní obranu než nálety (stupeň obrany 5) nebo útoky (stupeň obrany 6). Spíše se jedná o odlišnou strategii přímé obrany, komplementární k přímé aktivní obraně (přelet, nálet, útok).

Negativní vliv přípravné fáze pokusu a přítomnosti pojízdné klece jsem v kontrolních pokusech nezjistil. Vzhledem k malému počtu těchto pokusů se však jedná pouze o předběžný závěr. Strakapoudi při vystavení prázdné klece klec ignorovali a nadále běžným způsobem pečovali o hnízdo. Navíc, po vyrušování během přípravné fáze poprvé zakrmili podstatně dříve než po vystavení špačka. Pouze v jednom případě zařízení působilo zřejmě rušivě (hnízdo č. 5, viz příloha 5). Při opakování jednotlivých pokusů se strakapoudi chovali obdobně, s výjimkou jedné samice. Tato samice však byla přítomna u hnízda ještě před vystavením špačka a pravděpodobně mě v přehledném terénu pozorovala při příchodu do krytu. Její reakce tedy mohla být ovlivněna. Možným rizikem opětovného vystavení je i habituace strakapoudů (Knight & Temple 1986).

Původním záměrem studie bylo vystavování živé kuny. V roce 2006 jsem zkoušel pokus s ochočenou kunou skalní (*Martes foina*), kterou jsem vystavoval v kleci u paty hnízdního stromu (návrh metodiky viz Misík 2006). Experimenty s kunou však nepřinášely uspokojivé výsledky – strakapoudi byli přítomností kuny velmi rozrušeni, ale nikdy se k ní nepřiblížili na vzdálenost kratší tří metrů. Proto jsem se později rozhodl použít jako modelový druh predátora (v tomto případě spíše hnízdního konkurenta) špačka obecného, který narozdíl od kuny snadno pronikne do strakapoudí dutiny a představuje tak větší riziko pro obsah hnízda nežli kuna. Špaček je podobné velikosti jako strakapoud a při střetu s ním není riziko ohrožení života velké, proto jsem očekával intenzivnější obranu. Oproti tomu kuna je predátor nebezpečný i pro dospělé ptáky a ti na ni reagují způsobem, který se obtížně interpretuje.

Tato práce je jednou z mála studií chování ptáků v přítomnosti živého predátora. V experimentech zaměřených na obranu hnízda bývají většinou použity dermoplastické preparáty nebo atrapy predátorů (např. Bureš & Pavel 2003, Wiebe 2004). Reakce rodičů na atrapu může být ale odlišná od reakce na živého predátora (Caro 2005). Prezentace živého predátora sice znamenala určité komplikace, umožňovala však napodobení reálné situace a absolutní odhad reakce strakapoudů. Nevýhodou byla značná technická náročnost. Za hlavní podmínku těchto pokusů považuji použití živých modelů zvyklých na lidskou manipulaci. V budoucím výzkumu by bylo z metodického hlediska vhodné provést srovnávací studii s cílem zjistit, do jaké míry supluje prezentace neživých modelů přítomnost živého predátora.

Literatura

Blume D. & Tiefenbach J. 1997: Die Buntspechte. Die neue Brehm-bücherei Bd 315. Westarp Wissenschaften, Magdeburg, BRD.

Bureš S. & Pavel V. 2003: Do birds behave in order to avoid disclosing their nest site? *Bird Study* 50: 73-77.

Caro T. M. 2005: Antipredator defenses in birds and mammals. The University of Chicago Press, Chicago, USA.

Cytel Inc. 2005: StatXact 7. Statistical software for exact nonparametric inference. Cytel Inc.

del Hoyo J., Elliott A. & Sargatal J. eds 2002. Handbook of the birds of the world. Vol. 7. Jacamars to Woodpeckers. Lynx Edicions, Barcelona.

Fisher R. J. & Wiebe K. L. 2006: Investment in nest defense by Northern Flickers: effects of age and sex. *Wilson Journal of Ornithology* 118: 452-460.

Glue D. E. & Boswell T. 1994: Comparative nesting ecology of the three british breeding woodpeckers. *British Birds* 87: 253-269.

Hebda G. & Szewczyk M. 2005: Pora lęgowa, wielkość zniesień i efektywność rozrodu dzięcioła dużego *Dendrocopos major* w Polsce – analiza kart gniazdowych. *Notatki Ornitologiczne* 46: 133-141.

Hudec K. & Šťastný K. (eds.) 2005: Fauna ČR. Ptáci II/2. Academia, Praha, ČR.

Hudec K. 1983: Fauna ČSSR. Ptáci III/1, III/2. Academia, Praha, ČR.

Hudec K. 2001: Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia, Praha, ČR.

Ingold D. I. 1989: Nesting phenology and competition for nest sites among Red-headed and Red-bellied Woodpeckers and European Starlings. *Auk* 106: 209-217.

Kilham L. 1968: Reproductive behavior of Hairy Woodpeckers II. Nesting and habitat. *Wilson Bulletin* 80: 268-305.

Kilham L. 1971: Reproductive behavior of Yellow-bellied Sapsuckers. 1. Preference for nesting in fomes-infected aspens and nest hole interrelation with Flying Squirrels, Raccoons, and other animals. *Wilson Bulletin* 83: 159-171.

Knight R. L. & Temple S. A. 1986: Methodological problems in studies of avian nest defence. *Animal Behaviour* 34: 561-566.

Kosinski Z. & Winiecki A. 2004: Nest-site selection and niche partitioning among the Great Spotted Woodpecker *Dendrocopos major* and Middle Spotted Woodpecker *Dendrocopos medius* in riverine forest of central Europe. *Ornis Fennica* 81: 145-156.

Kubeček V.: Hnízdní biologie šplhavců v České republice - analýza hnízdních karet. [Bakalářská práce]. Olomouc 2007. Univerzita Palackého. Fakulta přírodovědecká. Katedra zoologie a ornithologická laboratoř.

Li P. & Martin T. E. 1991: Nest-site selection and nesting success of cavity-nesting birds in high elevation forest drainges. *Auk* 108: 405-418.

Martin T. E. 1995: Avian life history evolution in relation to nest sites, nest predation, and food. *Ecological Monographs* 65: 101-127.

Mazgajski T. D. 2002: Nesting phenology and breeding success of Great Spotted Woodpecker *P. m.* near Warsaw (Central Poland). *Acta Ornithologica* 37: 1-5.

Michalek K. G. & Miettinen J. 2003: *Dendrocopos major* Great Spotted Woodpecker. BWP Update 5: 101-184.

Misík J. & Paclík M. 2007: Predace hnízd strakapouda velkého (*Dendrocopos major*) kunou (*Martes* sp.). *Sylvia* 40: 173-178.

Misík J.: Hnízdní ztráty u ptáků z čeledi datlovití (*Picidae*, Aves) jako důsledek interakcí s jinými živočichy. [Bakalářská práce]. Olomouc 2006. Univerzita Palackého. Fakulta přírodovědecká. Katedra zoologie a ornithologická laboratoř.

Nilsson S. G. 1984: The evolution of nest site selection among hole-nesting birds: the importance of nest predation and competition. *Ornis Scandinavica* 15: 167-175.

Nyholm E. S. 1970: On the ecology of the pine marten (*Martes martes*) in eastern and northern finland. *Suomen Riista* 22: 105-118.

Paclík M., Misík J. & Weidinger K.: Nest predation and nest defence in European and North American woodpeckers: a review. *Annales Zoologicales Fennici*. *In press*

Pavel V. & Bureš S. 2001: Offspring age and nest defence: test of the feedback hypothesis in the Meadow Pipit. *Animal Behaviour* 61: 297-303.

Pynnönen A. 1939: Beiträge zur Kenntnis der Biologie finnischer Spechte. *Ann. Soc. Zool. Bot. Fennici* 7: 1-166.

Ricklefs R. E. 1969: An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian Contributions to Zoology* 9: 1-48.

Rolstad J., Rolstad E. & Saeteren O. 2000: Black Woodpecker nest sites: characteristics, selection, and reproductive success. *Journal of Wildlife Management* 64: 1053-1066.

Steinfatt O. 1937: Aus dem Leben des Grossbuntspechtes. *Beitr. Fortpfl. Wögel* 13: 45-54, 101-113, 144-147.

Tjernberg M., Johnsson K. & Nilsson S. G. 1993: Density variation & breeding success of the black woodpecker *Dryocopus martius* in relation to forest fragmentation. *Ornis Fennica* 70: 155-162.

Walters E. L. & Miller E. H. 2001: Predation on nesting woodpeckers in British Columbia. *Canadian Field Naturalist* 115: 413-419.

Weidinger K. 2003: Hnízdní úspěšnost – co to je a jak se počítá. *Sylvia* 39: 1–24.

Weidinger K. 2009: Nest predators of woodland open-nesting songbirds in central Europe. *Ibis* 151: 352-360.

Wesołowski T. L. & Tomiałojć L. 2005: Nest sites, nest depredation, and productivity of avian broods in a primeval temperate forest: do the generalisations hold? *Journal of Avian Biology* 36: 361-367.

Wiebe K. L. 2004: Innate and learned components of defence by Flickers against a novel nest competitor, the European Starling. *Ethology* 110: 779-791.

Příloha 1
fotodokumentace

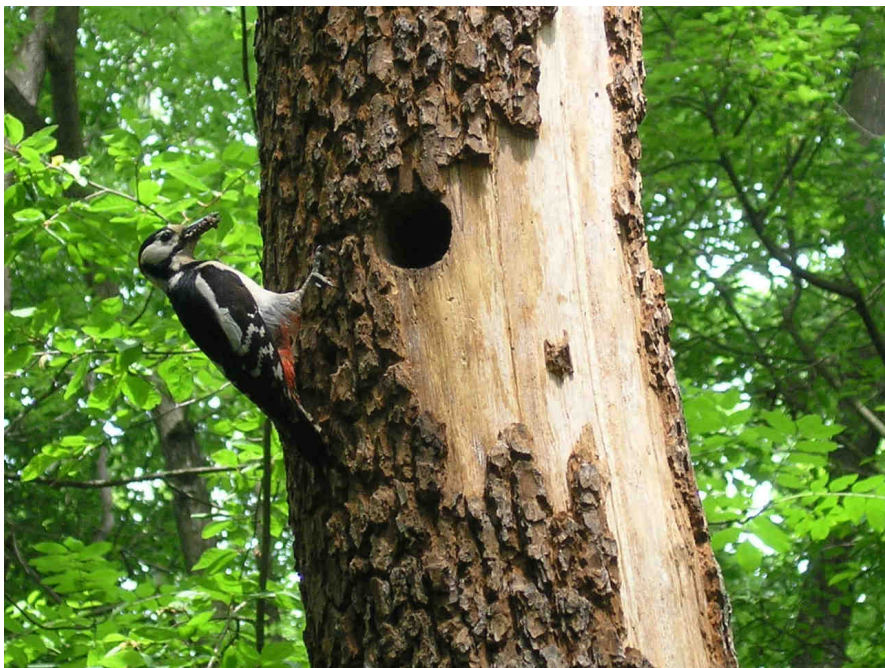


Foto 1. Samec strakapouda velkého u hnízdní dutiny (foto J. Misík)



Foto 2. Typické prostředí výzkumné plochy Kulhánov u obce Čeperka – lužní porost s převahou dubu a olše (foto J. Misík)



Foto 3. Typické prostředí výzkumné plochy Bažantnice mezi obcemi Čeperka a Stěblová – světlá doubrava s podrostem trav a ostřic (foto J. Misík).



Foto 4. Kontrola hnízdní dutiny strakapoudů pomocí minikamery na teleskopické tyči. Obraz z kamery je přenášěn na mobilní obrazovku (foto J. Misík).



Foto 5. Pomůcky potřebné pro přípravu pokusu (foto J. Misík).



Foto 6. Kryt a lanová dráha s pokusnou klecí. Lanová dráha byla nainstalována v těsné blízkosti krytu, tak aby ji bylo možné nepozorovaně ovládat přímo z krytu (foto J. Misík).



Foto 7. Maskování kamer sítí a vegetací – vlevo analogová kamera značky SONY, vpravo digitální kamera značky SONY (foto J. Misík).



Foto 8. Samice špačka obecného umístěná v pokusné kleci v blízkosti dutiny strakapouda velkého (foto J. Misík).



Foto 9. Špaček umístěný v pokusné kleci byl pomocí lanového zařízení dopraven do blízkosti hnízdní dutiny strakapoudů (foto J. Misík).



Foto 10. Dne 2.6. se v dutině č. 10 nacházelo pět plně vyspělých mláďat těsně před vyvedením. Při kontrole dne 4.6. byla dutina již vyplněna. Pod vletovým otvorem se nachází otvor o rozměrech $9,2 \times 4,9$ cm, který v přední stěně vytvořila kuna lesní. Ve spodní části otvoru jsou patrné zbytky peří mláďat (foto J. Misík).

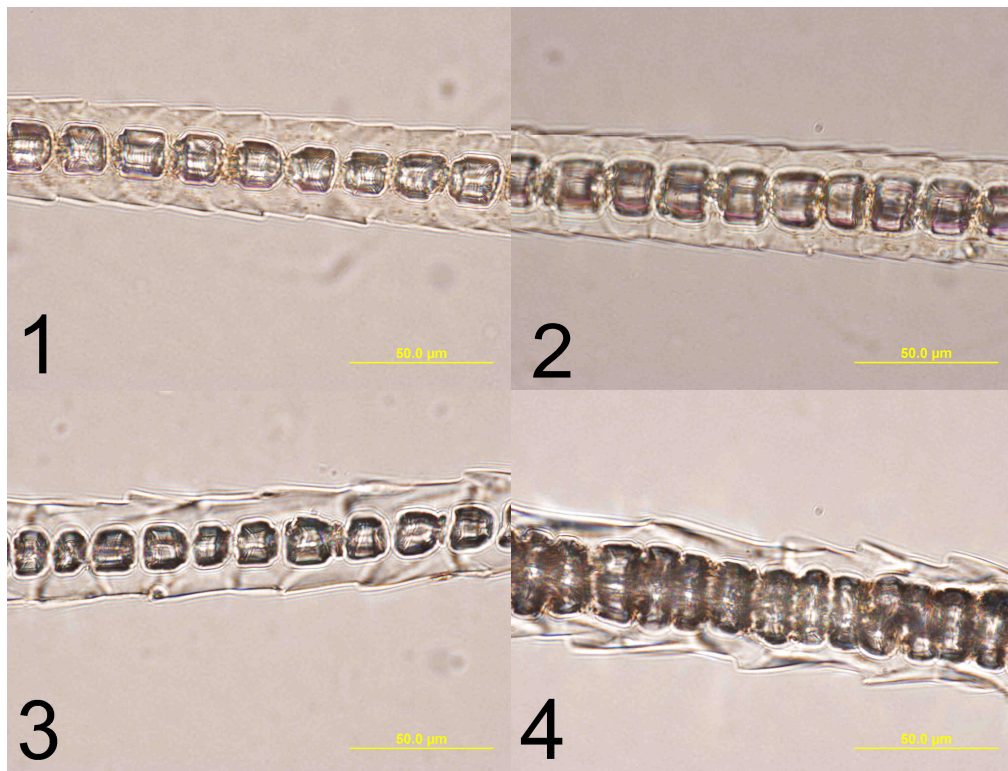


Foto 11. Trichoskopické preparáty (horní třetina podsady). Vzorek odebraný z otvoru do vypleněné dutiny (1) byl porovnán se srstí potenciálních predátorů - kuny lesní (2), kuny sklaní (3) a kočky domácí (4). Neznámý vzorek se strukturně nejvíce podobá srsti kuny lesní. Olympus BX 51 (foto L. Novotný).

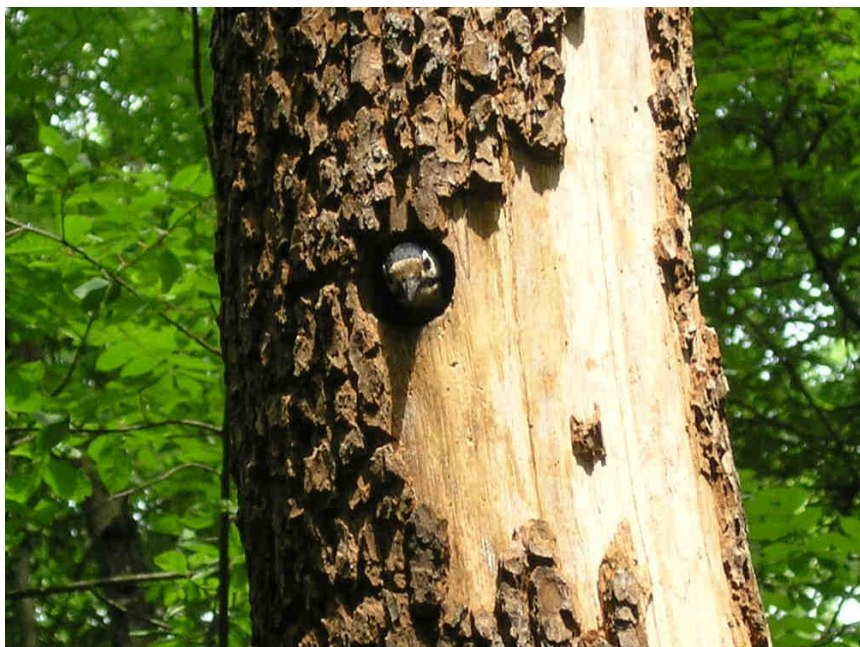


Foto 12. Samec strakapouda zaujal obrannou pozici ve vchodu do dutiny a pozoruje špačka umístěného v pokusné kleci přibližně 1 m pod vletovým otvorem (foto J. Mísík).

Příloha 2 - pokračování

	02/05/08	5	I	2	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	30		
					F	-	-	0	-	0	0	0	40	2	60	40	31	2	42	58
6	15/05/08	4	MM	4	M	6	6	0	1	0	0	0	32	3	20	60	34	4	47	49
					F	3	3	0	0	0	0	0	13	5	20	0	14	3		
	28/05/08	3	VM	17	M	17	18	0	1	0	0	0	4	3	20	80	5	3	7	8
					F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	05/05/08	7	I	2	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	60
					F	-	-	0	-	0	0	0	55	5	100	0	45	15		
7	16/05/08	6	MM	2	M	3	2	0	0	0	0	0	11	3	0	10	19	3	40	53
					F	3	3	0	0	0	0	2	29	3	90	10	33	4		
	30/05/08	6	VM	16	M	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	9	18
					F	22	26	1	0	0	0	5	6	3	60	40	7	10		
	04/05/08	5	I	3	M	-	-	1	-	2	0	0	0	8	0	90	17	9	60	60
					F	-	-	1	-	0	0	10	52	2	0	100	34	3		
8	13/05/08	4	MM	1	M	1	3	-	-	-	-	-	19	4	-	-	14	2	54	60
					F	2	3	0	0	0	0	0	35	3	100	0	46	2		
	26/05/08	4	VM	14	M	9	10	1	0	0	5	0	3	2	0	40	4	11	7	18
					F	10	10	1	0	0	0	10	3	1	0	100	3	8		
	03/05/08	6	I	3	M	-	-	-	-	-	-	-	30	2	-	-	25	1	60	60
					F	-	-	1	-	0	0	0	30	1	100	0	35	3		
9	15/05/08	4	MM	4	M	5	4	-	-	-	-	-	20	2	-	-	2	3	33	39
					F	3	1	0	0	0	1	1	11	3	90	10	33	5		
	25/05/08	4	VM	14	M	9	11	0	0	1	0	0	3	2	0	100	3	8	12	13
					F	10	8	0	1	0	10	2	7	2	40	60	2	5		
	05/05/08	5	I	4	M	-	-	-	-	-	-	-	27	4	-	-	20	3	53	58
					F	-	-	0	-	5	0	0	21	3	60	40	38	3		
10	15/05/08	5	MM	3	M	7	2	1	0	0	0	0	25	5	0	100	26	6	45	47
					F	7	3	-	-	-	-	-	18	4	-	-	19	4		
	27/05/08	5	VM	15	M	22	26	1	1	0	0	0	6	3	0	90	7	4	9	11
					F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	03/05/08	7	I	7	M	-	-	0	-	0	0	0	58	2	100	0	45	3	60	58
					F	-	-	1	-	3	0	0	-	-	0	80	0	23		
11	10/05/08	4	MM	3	M	3	4	0	0	0	0	0	19	2	100	0	37	5	60	60
					F	3	3	1	0	2	2	0	41	2	0	100	20	6		
	23/05/08	4	VM	16	M	6	5	1	0	1	0	0	1	5	20	80	2	16	6	19
					F	8	8	1	0	1	0	0	2	4	0	100	5	14		
	-	-	I	-	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12	08/05/08	4	MM	2	M	3	2	0	0	0	0	0	33	4	100	0	17	10	60	60
					F	2	2	1	0	2	5	4	26	2	0	100	39	4		
	22/05/08	4	VM	16	M	10	8	1	0	0	0	0	3	2	0	100	4	13	10	19
					F	19	9	1	1	0	0	0	5	3	20	0	2	3		

T2d – čas strávený v dutině během pozorování přímé obrany

T2o – čas strávený v okolí hnízda během pozorování přímé obrany

T3d – čas strávený v dutině po vystavení špačka

T3o – čas strávený v okolí hnízda po vystavení špačka

Tc1 – celkový čas, po který bylo hnízdo střeženo alespoň jedním rodičem před vystavením špačka

Tc2 – celkový čas, po který bylo hnízdo střeženo alespoň jedním rodičem po vystavení špačka

fáze:

I – inkubace

MM – malá mláďata

VM – velká mláďata

Příloha 3

Paclík M., Misík J. & Weidinger K.: Nest predation and nest defence in European and North American woodpeckers: a review. *Annales Zoologicales Fennici*. *In press*

k dispozici pouze v tištěné podobě

Příloha 4

Misík J. & Paclík M. 2007: Predace hnízd strakapouda velkého (*Dendrocopos major*) kunou (*Martes* sp.). *Sylvia* 40: 173-178.

k dispozici pouze v tištěné podobě

Příloha 5

Záznam průběhu pokusů na jednotlivých hnízdech

Hnízdo č. 1, lokalita Bažantnice

1) inkubace 26.4.08, 3. den inkubace, vystavení špačka 15:05 – 15:10	Uvnitř dutiny inkubuje samec, samice není přítomna. Při vystavení špačka zaujímá pozici v tunelu, kde setrvává po celou dobu přítomnosti špačka. Celkem 5× krátce vykukuje z vletového otvoru.
2) malá mlád'ata 10.5.08, věk mlád'at 5-6 dní, vystavení špačka 10:50 – 10:57	Rodiče nejsou trvale přítomni v dutině, při krmení vstupují dovnitř a poté vynášejí trus. Při vystavení špačka nejsou přítomni. V 10:52 přilétá samice na hnízdní kmen pod vletový otvor, při spatření špačka roztáhla výhrůžně křídla do stran a ihned zmizela v dutině. Celkem 6× vykukla z dutiny, potravu měla po celou dobu v zobáku. V 10:55 přilétá samec, ihned útočí, více než desetkrát. Po několika prvních útocích polyká potravu. Při odjezdu špačka do krytu napadá pohybující se klec až do vzdálenosti cca 4 m od hnízdního kmene.
3) velká mlád'ata 20.5.08, věk mlád'at 15-16 dní, vystavení špačka 10:37 – 10:42	Rodiče krmí u otvoru, poté vstupují a vynášejí trus. Při vystavení špačka nejsou přítomni. Po krátké chvíli od vystavení přilétá samec, ihned mizí v dutině a zaujímá pozici ve vchodu. V zápětí přilétá i samice, s potravou stále v zobáku 5× nalétá a 7× útočí. Potravu požírá až po několika útocích, ze záznamu však není patrný přesný okamžik. V průběhu pokusu přilétá ještě další dospělý samec strakapouda velkého, samice ho odhání a ihned znovu napadá špačka. Při stahování klece se špačkem z dutiny vylétá samec a 2× útočí.

Hnízdo č. 2, lokalita Kulhánov

1) inkubace 27.4., 1. den inkubace, vystavení špačka 16:30 – 16:35	V dutině je přítomna samice. Při vystavení špačka ihned registruje, dutinu neopouští a po celou dobu pokusu zůstává v tunelu, přičemž v pravidelných intervalech vykukuje (cca každých 20 sec.).
2) malá mláďata 12.5., věk mláďat 3-4 dny, vystavení špačka 17:50 – 17:55	Rodiče krmí a zdržují se v dutině po každém zakrmení několik minut, ne vždy však vyčkávají přiletu partnera. Při vystavení špačka je v okolí hnízdního stromu přítomen samec, ihned přilétá, varuje, přeletuje mezi sousedními stromy. Po dvou minutách přilétá také samice, pouze varuje. Na konci pokusu samec 1× přelétl nad klecí. Oba rodiče pouze varují, ke špačkovi se přibližují max. na 50 cm. Do dutiny nevstupují.
3) velká mláďata 26.5., věk mláďat 17-18 dní, vystavení špačka 11:40 – 11:45	Samec při krmení zalézá do dutiny a poté vynáší trus. Samice není přítomna po celou dobu záznamu. Při vystavení špačka je samec přítomen, silně varuje, 2× přelétá nad klecí. Samec si prohlíží špačka ze vzdálenosti cca 20 cm, do dutiny nezalézá.

pozn.: Vzhledem k nízkému umístění dutiny nad zemí byla u tohoto hnízda klec se špačkem instalována 1 m nad vletovým otvorem.

Hnízdo č. 3, lokalita Bažantnice

- | | |
|---|---|
| 1) inkubace 28.4., 3. den inkubace, vystavení špačka 9:45 – 9:50 | Při příjezdu klece byl inkubující samec vyplašen z dutiny, ihned se však vrcí zpět. Zaujímá pozici v tunelu, celkem 6× vykukuje. V 9:47 přilétá samice, 8× nalétá, 2× útočí. |
| 2) malá mláďata 9.5., věk mláďat 1 den, vystavení špačka 15:54 – 15:59 | Rodiče vstupují při krmení do dutiny a zůstávají uvnitř až do příletu partnera. Samec byl při příjezdu klece se špačkem přítomen v dutině. Opouští dutinu a ihned se vrací dovnitř. Pozoruje špačka ze vchodu do dutiny po dobu cca dvou minut, poté na minutu mizí uvnitř dutiny a potom opět sleduje špačka z otvoru. Ihned po ukončení vystavení špačka přilétá samice s potravou a střídá samce v dutině. |
| 3) velká mláďata 23.5., věk mláďat 15 dní, vystavení špačka 12:14 – 12:20 | Rodiče při krmení vstupují do dutiny. Oba ptáci přilétají téměř současně ve 12:15. Samice nalétá více než 10×, 3× útočí. Samec z počátku pouze varuje a po jedné minutě zalézá do dutiny, kde zůstává až do konce pokusu a průběžně vyhlíží. |
-

Hnízdo č. 4, lokalita Bažantnice

- | | |
|---|---|
| 1) inkubace 28.4., 2. den inkubace, vystavení špačka 12:05-12:10 | V dutině je přítomen samec, příjezdem klece nebyl vyplašen. Nejdříve třikrát vyhlédl z dutiny, poté zůstal ve vletovém otvoru až do konce pokusu, přičemž špačka neustále sledoval. |
| 2) malá mláďata 10.5., věk mláďat 2-3 dny, vystavení špačka 14:00-14:05 | V první hodině natáčení a během pokusu byl přítomen pouze samec, samice se objevila až ve druhé hodině natáčení. Samec vždy po 2-3 zakrmeních zůstal 10-15 min. v dutině a mláďata zahříval. Po vystavení špačka samec ihned přilétá, nejdříve se půl minuty zdržuje na opačné straně kmene než je vletový otvor (zcela potichu a bez hnutí), poté vstupuje do dutiny a zůstává ve vchodu. Až do konce pokusu pozoruje špačka z vletového otvoru. |
| 3) velká mláďata 23.5., věk mláďat 15-16 dní, vystavení špačka 15:05- 15:15 | Po celou dobu záznamu krmila pouze samice, samec nebyl přítomen. Po vystavení špačka bylo ze vzdáleného okolí slyšet vytrvalý varovný hlas strakapouda. Samice s potravou přilétla až po deseti minutách od vystavení, za přerušovaného varovného hlasu si špačka krátce prohlédla, zakrmila a opět odlétla. Až do ukončení vystavení špačka se již neobjevila. |
-

Hnízdo č. 5, lokalita Bažantnice

1) inkubace 28.4., 1. den inkubace, vystavení špačka 16:45-17:15	Ani po půlhodinovém vystavení špačka jsem nezaznamenal žádnou reakci strakapoudů, jen z dálky se občas ozýval přerušovaný varovný hlas. Pokus byl tedy ukončen bez výsledku. Analýza videozáznamu prokázala, že se po celou dobu natáčení (15:35-18:15) se u dutiny ani v jejím okolí neobjevil žádný strakapoud.
2) replikace inkubace 29.4., 2. den inkubace, vystavení špačka 8:10-8:40	Neúspěšný pokus jsem zopakoval druhý den. Výsledek byl však stejný jako 28.4. - rodiče se u dutiny neobjevili.
3) malá mlád'ata 12.5., věk mlád'at 3 dny, vystavení špačka 11:30-12:00	Po vystavení špačka se z dálky ozývá varovný hlas strakapoudů. Po pěti minutách přilétá na sousední strom (cca 5 m od hnízdního stromu) rodič, zřejmě samice, varuje, ale do blízkosti hnízda se neodvažuje. Z mladého porostu, vzdáleného cca 20 m se ozývá i druhý rodič. Přítomný rodič na pár sekund přelétá do koruny hnízdního stromu, poté umlká a mizí. Tento záznam jsem pořídil během přímého pozorování z krytu, ptáci se nepřiblížili do nahrávaného prostoru. Analýzou celého videozáznamu jsem zjistil, že během celého natáčení (10:20-13:00) se v blízkosti dutiny objevil celkem třikrát samec s potravou (v 10:54, 11:18 a 12:19). Vždy přilétl k dutině, krátce se rozhlédl a poté opět odletěl, aniž by zakrmil. Při přímé kontrole téhož dne ve 20:00 jsem v dutině objevil tři bezvládná mlád'ata (stáří mlád'at 3 dny). Mlád'ata byla ještě naživu, téměř se však nehýbala a do dutiny se již začali stahovat mravenci. Při další kontrole dutiny 15.5. již byly uvnitř patrné jen pozůstatky mlád'at.
4) velká mlád'ata	Pokus nebyl proveden.

Hnízdo č. 6, lokalita Bažantnice

- | | |
|--|---|
| 1) Inkubace 2.5., 2. den inkubace, vystavení špačka 8:23-8:28 | Při příjezdu klece inkubující samice vylétla z dutiny, usadila se na hnízdním kmenu cca 1,5 m od klece a pozorovala špačka. Po dvou minutách se vrátila do dutiny a zůstala uvnitř bez vyhlížení až do konce pokusu. |
| 2) malá mláďata 15.5., věk mláďat 3-4 dny, vystavení špačka 8:10-8:15 | Rodiče po krmení zůstávají v dutině a většinou vyčkávají příletu partnera. Při vystavení špačka je samice uvnitř dutiny, ale nereaguje. Po jedné minutě přilétá samec s potravou, střídá samici a krmí. Samice opouští dutinu, odlétá, v zápětí se vrací na kmen, prohlíží špačka a krátce varuje. Poté opět mizí. Samec po zakrmení opouští dutinu, prohlíží z těsné blízkosti špačka. Po dvou minutách se vrací do dutiny a vynáší trus. Poté se až do konce pokusu pohybuje po kmeni v okolí dutiny, nevaruje. |
| 3) velká mláďata 28.5., věk mláďat 16-17 dní, vystavení špačka 11:00-11:05 | Samec při krmení většinou vstupoval do dutiny, občas však krmil i u otvoru. Ihned po vystavení špačka přilétá samec s potravou, zalézá do dutiny a krmí. Uvnitř dutiny zůstává jednu minutu a během této doby třikrát vykukuje. Poté opouští dutinu, slézá po kmeni dolů až pod klec se špačkem a prohlíží si ho, není rozrušený, spíše zvědavý. Zbytek času tráví ve větvích v okolí dutiny úpravou peří. Samice nebyla přítomna po celou dobu natáčení. |
-

Hnízdo č. 7, lokalita Bažantnice

- | | |
|--|---|
| 1) Inkubace 5.5., 2. den inkubace, vystavení špačka 13:15-13:20 | Při vystavování špačka byla inkubující samice vyplašena. Po spatření špačka se ihned vrací do dutiny a zaujímá pozici v tunelu. Po celou dobu pokusu zůstává v tunelu, celkem třikrát vyhlédla ven. |
| 2) malá mláďata 16.5., věk mláďat 1-2 dny, vystavení špačka 9:20-9:25 | Rodiče zůstávají v dutině po zakrmení několik minut, ne vždy však vyčkávají přiletu partnera. Při vystavování špačka byl uvnitř dutiny samec, na příjezd klece se špačkem však nereagoval. Vzápětí přilétá samice s potravou a dvakrát útočí na klec. Mezitím samec opouští dutinu a odlétá. Samice následně vstupuje do dutiny až do konce pokusu a celkem asi 20× vykukuje. Po celou dobu má potravu v zobáku. |
| 3) velká mláďata 30.5., věk mláďat 15-16 dní, vystavení špačka 11:33-11:39 | Rodiče při krmení vstupují do dutiny. Po jedné minutě od vystavení přilétla samice a ihned napadla klec se špačkem. Útočila celkem 5×, ozývala se přerušovaným varovným hlasem. Po dvou minutách obsadila dutinu, usadila se v tunelu a pozorovala špačka. Potravu měla stále v zobáku. Samec nebyl v průběhu vystavení ani natáčení frekvence krmení 1 přítomen, objevil se až v posledních patnácti minutách záznamu. |
-

Hnízdo č. 8, lokalita Kulhánov

1) Inkubace 4.5., 3. den inkubace, vystavení špačka 8:33-8:38	Při příjezdu klece se špačkem inkubující samice vylétla a za intenzivního varování útočí na klec více než 10×. Po půl minutě přilétá i samec, varuje, dvakrát přelétá nad klecí, ale není tak agresivní jako samice. V okolí se po celou dobu vystavení špačka pohybuje ještě třetí strakapoud velký, pravděpodobně samice, nepřibližuje se však do natáčeného prostoru (pozorována z krytu). Tento strakapoud sledoval dění u hnízda, přiblížil se však nejvýše na 10 m od hnízdního stromu.
2) malá mlád'ata 13.5., věk mlád'at 1 den, vystavení špačka 12:35-12:40	Rodiče po zakrmení zůstávají v dutině a vždy vyčkávají příletu partnera. Při vystavení špačka byla uvnitř dutiny přítomna samice. Při dojezdu klece vyhlédla a poté tři minuty zůstala ve vletovém otvoru a pozorovala špačka. Poté zalezla zpět do dutiny a až do konce pokusu nevyhlédla. Samec nebyl během pokusu přítomen.
3) velká mlád'ata 26.5., věk mlád'at 14 dní, vystavení špačka 13:50-13:56	Rodiče při krmení vstupují do dutiny. Po jedné minutě od vystavení špačka přilétla samice a ihned více než 10× útočila. Po třech minutách přilétl i samec, 5× nalétl na klec se špačkem. Oba ptáci intenzivně varovali, přinesenou potravu pravděpodobně pozřeli.

Hnízdo č. 9, lokalita Bažantnice

1) inkubace 3.5., 3. den inkubace, vystavení špačka 11:30-11:35	Při vystavení špačka byla inkubující samice vyplašena, vylétla z dutiny, prohlédla si špačka a krátce se ozvala varovným hlasem. Po přibližně patnácti sekundách se vrátila zpět do dutiny, kde setrvala až do konce pokusu, přičemž průběžně vyhlížela.
2) malá mlád'ata 15.5., věk mlád'at 3-4 dny, vystavení špačka 16:00-16:13	Rodiče po zakrmení vždy zůstávají několik minut uvnitř dutiny, ne vždy však vyčkali přiletu partnera před opuštěním dutiny. Při vystavení špačka nebyli strakapoudi přítomni. Až po osmi minutách přilétla potichu přímo ke kleci se špačkem samice, krátce si špačka prohlédla a ihned vyšplhala po kmeni a zmizela v dutině. Z dutiny často a pravidelně vyhlížela. Až při stahování klece vyletěla z dutiny, jednou zaútočila a jednou nalétla. Poté se ihned vrátila zpět do dutiny.
3) velká mlád'ata 25.5., věk mlád'at 13-14 dní, vystavení špačka 11:05-11:10	Rodiče při krmení vstupují do dutiny, dvakrát byli oba ptáci přítomni v dutině zároveň (!). Po vystavení špačka jako první přilétl samec, zdržoval se v okolí hnízdního stromu, nevaroval, k hnízdu se nepřiblížil. Po chvíli přilétla i samice, více než 10× nalétla a poté zakrmila a zmizela v dutině, kde setrvala 2 minuty, přičemž průběžně vyhlížela. Mezitím se samec odvážil na hnízdní strom a jednou přelétl nad klecí. Oba ptáci byli po celou dobu pokusu potichu. Před ukončením pokusu samice vylétla z dutiny, 2× zaútočila a více než 10×nalétla na klec.

pozn.: Ve stejném stromě o 3 metry výše hnízdili v se staré strakapoudí dutině špačci.

Hnízdo č. 10, lokalita Bažantnice

- | | |
|--|--|
| 1) inkubace 5.5., 4. den inkubace, vystavení špačka 11:00-11:06 | Při vystavení špačka samice vylétla z dutiny, přelétá 5× nad klecí, spíše zvědavě, nevaruje. Poté se dvě minuty zdržuje na hnízdním stromě, pak vstupuje do dutiny a v pravidelných intervalech vyhlíží (celkem více než 20×). Při stahování klece byla samice z dutiny vyplašena. |
| 2) malá mlád'ata 15.5., věk mlád'at 2-3 dny, vystavení špačka 11:15-11:20 | Rodiče po zakrmení vždy setrvávají několik minut v dutině, ne pokaždé však vyčkávají příletu partnera. Ihned po vystavení špačka přilétá samec s potravou, varuje, do dutiny nevstupuje a nekrmí. Většinu času strávil na kmeni sousedního stromu. Samice se během vystavení neobjevila. |
| 3) velká mlád'ata 27.5., věk mlád'at 14-15 dní, vystavení špačka 9:45-9:58 | Samec při krmení vstupoval do dutiny, samice nebyla po celou dobu natáčení přítomna. Až po osmi minutách od vystavení špačka se objevuje samec s potravou. První tři minuty pokusu pouze varuje na větví zhruba 1 m nad dutinou. Poté zakrmil a odlétl ze sledovaného pole. Po krátké chvíli se však vrátil a pokračoval ve varování až do ukončení vystavení. |
-

Hnízdo č. 11, lokalita Bažantnice

- | | |
|--|--|
| 1) inkubace 3.5., 7. den inkubace, vystavení špačka 8:55-9:00 | Inkubující samec byl vyplašen příjezdem klece. Vylétl z dutiny a usadil se na hnízdním kmeni, v úrovni klece se špačkem. Po spatření špačka roztáhl výhrůžně křídla a vyšplhal po kmeni zpět do dutiny. Zůstal uvnitř a pravidelně vykukoval (celkem 8×). V 8:56 přilétá samice k vletovému otvoru a nahlíží dovnitř. Poté přeletuje mezi okolními stromy a hnízdním kmenem a ozývá se intenzivním varovným hlasem. Samice celkem 3× přelétla nad klecí se špačkem |
| 2) malá mláďata 10.5., věk mláďat 2-3 dny, vystavení špačka 8:10-8:15 | Rodiče po zakrmení vyčkávají v dutině příletu partnera. Krátce po vystavení špačka přilétají oba rodiče. Samec ihned vstupuje do dutiny a zaujímá pozici ve vletovém otvoru. Samice varuje, přeletuje mezi hnízdním stromem a okolní vegetací. Během pokusu 2× přelétla a 2× nalétla na klec se špačkem. |
| 3) velká mláďata 23.5., věk mláďat 15-16 dní, vystavení špačka 9:08-9:14 | Rodiče při krmení vstupují do dutiny. Oba rodiče přilétají po jedné minutě od vystavení špačka téměř současně. Jsou velmi rozrušeni, intenzivně varují. Zpočátku oba sedí na hnízdním kmeni v blízkosti klece, poté samec na jednu minutu vstupuje do dutiny a zaujímá pozici ve vletovém otvoru. Samec i samice během pokusu jednou přelétli nad klecí. |
-

Hnízdo č. 12, lokalita Kulhánov

1) inkubace	Pokus nebyl proveden.
2) malá mláďata 8.5., věk mláďat 2 dny, vystavení špačka 9:35-9:41	Rodiče po zakrmení zůstávají několik minut v dutině, ne vždy vyčkávají příletu partnera. Po jedné minutě od vystavení špačka přilétá samec s potravou. Po spatření špačka ihned mizí v dutině, kde zůstává až do konce pokusu. Po celou dobu pravidelně vyhlíží. Po chvíli přilétá i samice, 2× přelétá, 5× nalétá a 4× útočí, ozývá se přerušovaným varovným hlasem. Samice během pokusu několikrát přilétla k dutině a nahlížela dovnitř.
3) velká mláďata 22.5., věk mláďat 16 dní, vystavení špačka 11:20-11:25	Rodiče při krmení vstupují do dutiny. Oba strakapoudi se ozývali v okolí varovným hlasem už při vystavení špačka. Samec se po chvíli přiblížil k hnízdnímu stromu a choval se velmi rozčileně, přelétal mezi hnízdním kmenem a okolní vegetací a intenzivně varoval. Další prvky agresivity se však již nevyskytli. Samice se ozývala přerušovaným varovným hlasem z okolí. Po čtyřech minutách se přiblížila, přilétla k dutině, zakrmila a do konce pokusu zůstala uvnitř.

Hnízdo č. 13, lokalita Bažantnice

1) inkubace	Pokus nebyl proveden.
2) malá mláďata 10.5., věk mláďat 7-8 dní, vystavení špačka 17:03-17:12	Rodiče při krmení vstupují do dutiny, ale většinou nesetrvávají uvnitř. Po čtyřech minutách od vystavení přilétla samice s potravou. Při spatření špačka roztáhla výhružně křídla a ihned spěchala do dutiny, odkud v pravidelných intervalech vyhlížela. Potravu zřejmě pozřela v dutině. Po chvíli přilétá i samec, 4× nalétá a 6× útočí. Je velmi rozrušený, přesto však nevydává varovný hlas. Samec se během bránění 3× pokusil obsadit dutinu, vždy však uvnitř narazil na samici a opět se vrátil k aktivní obraně.
3) velká mláďata 20.5., věk mláďat 17-18 dní, vystavení špačka 14:40-14:45	Rodiče při krmení vstupují do dutiny i krmí u otvoru. Ihned po vystavení přilétá samec a po spatření špačka mizí v dutině. Vyhlíží ven s potravou v zobáku, později ji požírá. Po jedné minutě přilétá i samice, ihned 2× nalétá a 1× útočí. Poté střídá samce v dutině, ten vylétá, 2× nalétá a 4× útočí na klec. Samice zůstává uvnitř dutiny až do konce pokusu. Oba ptáci během pokusu vydávali pouze ojedinělé hlasy, bez trvalého ani přerušovaného varování.

Hnízdo č. 14, lokalita Bažantnice

1) inkubace	Pokus nebyl proveden.
2) malá mláďata 11.5., vystavení špačka 9:35-9:45, věk mláďat 9 dní	Rodiče při krmení vstupují do dutiny, uvnitř se většinou nezdržují. Po pěti minutách od vystavení přilétá samice, ihned 2× útočí a mizí v dutině. Po jedné minutě přilétá i samec, 1× přeletí nad klecí a střídá samici v dutině. Ta vylétá z dutiny a ihned útočí na klec, více než 10×. Samec setrval uvnitř dutiny až do konce vystavení.
3) velká mláďata	Pokus nebyl proveden.

Hnízdo č. 15, lokalita Kulhánov

1) inkubace 13.5., 3. den inkubace, vystavení špačka 9:50-9:55	Inkubující samec při příjezdu klece opustil dutinu a pozoroval špačka, pak 3× přelétl nad klecí. Poté se až do konce pokusu pohyboval v okolí hnízdního stromu a ozýval se přerušovaným varovným hlasem. Do dutiny se vrátil až po stažení klece se špačkem.
2) malá mláďata 25.5., věk mláďat 3-4 dny, vystavení špačka 15:00-15:05	Samec po několika zakrmeních zůstává v dutině 10-15 min. a mláďata zahřívá. Při vystavování špačka vyhlížel z dutiny. Až do konce pokusu setrval uvnitř a v pravidelných intervalech vyhlížel ven (celkem vyhlédl 25×). Při stahování klece byl vyplašen z dutiny, ihned se však vrátil zpět.
3) velká mláďata 5.6., věk mláďat 14-15 dní, vystavení špačka 14:55-15:01	Samec krmil převážně u otvoru. Po jedné minutě od vystavení přilétá s potravou, usazuje se ve vzdálenosti cca 30 cm od pokusné klece a pozoruje špačka. Je zcela potichu, nevaruje. Poté se usadil před vletovým otvorem, ale nezakrmil. Až do konce pokusu se pohyboval po okolní vegetaci, potravu měl stále v zobáku.

pozn.: Na hnízdní péči se podílel pravděpodobně pouze samec.

Hnízdo č. 17, lokalita Bažantnice

1) inkubace	Pokus nebyl proveden.
2) malá mláďata 16.5., věk mláďat 7 dní, vystavení špačka 13:02-13:07	Rodiče při krmení vstupují do dutiny, ale nezůstávají uvnitř. Oba rodiče přilétají téměř zároveň krátce po vystavení špačka. Samice ihned mizí v dutině a pravidelně vyhlíží, potravu má po celou dobu v zobáku. Samec velmi intenzivně brání, podniká více než 10 náletů a útoků. Vydává pouze občasný hlas, bez trvalého ani přerušovaného varování. Během pokusu přilétá další špaček obecný, zřejmě přilákaný hlasem pokusného špačka a usazuje se na větvi poblíž vletového otvoru do dutiny strakapoudů. Samec na něj 3× nalétá a špačka zahání. Samec během obrany také několikrát zkontroloval dutinu – poté co uvnitř narazil na samici, pokračoval v obraně z venku.
3) velká mláďata 24.5., věk mláďat 15 dní, vystavení špačka 9:02-9:09	Rodiče při krmení vstupují do dutiny, ale nezůstávají. Po dvou minutách přilétá samec, dvakrát útočí a zalézá do dutiny, uvnitř polyká potravu. Po dalších dvou minutách přilétá i samice, více než 10× útočí. Samec po více než dvou minutách strávených uvnitř dutiny vylétá a opět útočí, více než 10×, poté se opět vrací zpět do dutiny. Oba ptáci nevydávají varovný hlas. Při ukončování vystavení napadají odjíždějící klec.

Hnízdo č. 18, lokalita Bažantnice

1) inkubace	Pokus nebyl proveden.
2) malá mláďata 19.5., věk mláďat 3-4 dny, vystavení špačka 16:00-16:05	Rodiče po zakrmení zůstávají v dutině a většinou vyčkávají přiletu partnera. Při vystavení špačka je uvnitř dutiny přítomen samec, při příjezdu klece zůstává uvnitř. Po půl minutě přilétá samice, varuje, 3× nalétává, více než 10× útočí. Samec zůstává po celou dobu pokusu uvnitř a několikrát vyhlíží z otvoru.
3) velká mláďata 30.5., věk mláďat 14-15 dní, vystavení špačka 10:15-10:20	Rodiče při krmení střídavě vstupovali do dutiny i krmili u otvoru. Oba rodiče přilétají zároveň krátce po vystavení. Oba intenzivně varují, samice 6× nalétá, samec útočí více než 10× (v podstatě je neustále přítomen na kleci a snaží se dostat dovnitř).
4) replikace pokusu velká mláďata 2.6., věk mláďat 17-18 dní, vystavení špačka 10:15-10:20	Samice krmila vždy u otvoru. Samec v první hodině záznamu vstupoval při krmení do dutiny, poté krmil u otvoru, následně vstupoval do dutiny a vynášel trus. Samice byla přítomna ještě před vystavením špačka. Intenzivně varovala a s potravou v zobáku se po celou dobu vystavení pohybovala po okolní vegetaci, ke špačkovi ani k dutině se však nepřiblížila. Po dvou minutách přilétá i samec, ozývá se varovným hlasem a více než 10× útočí (po celou dobu na kleci).

pokusy s prázdnou klecí

Hnízdo č. 22, lokalita Bažantnice

1) špaček, velká mláďata 30.5.08, věk mláďat 16-17 dní, vystavení špačka 14:00-14:13	Samec krmil vždy u otvoru. Samice nebyla po celou dobu natáčení přítomna. Po sedmi minutách od vystavení špačka přilétá samec s potravou přímo ke kleci. Prohlíží si špačka, poté šplhá k otvoru a krmí. Pak až do ukončení vystavení přelétá mezi hnízdním stromem a okolní vegetací a přerušovaně varuje.
2) prázdná klec, velká mláďata, 31.5.08, věk mláďat 17-18 dní, vystavení klece 8:00-8:05	Samec krmil vždy u otvoru. Samice nebyla po celou dobu natáčení přítomna. Během vystavení prázdné klece samec 2× krmí a ihned odlétá.

pozn.: Při natáčení obou pokusů přítomen pouze samec.

Hnízdo č. 11/07, lokalita Kulhánov

1) prázdná klec, velká mláďata 28.5.07, věk mláďat 15-20 dní, vystavení špačka	Rodiče při krmení vstupují do dutiny. Během vystavení prázdné klece samec i samice zakrmili a odlétli.
2) špaček, velká mláďata 30.5.07, věk mláďat 17-22 dní, vystavení špačka	Rodiče krmí převážně u otvoru. Krátce po vystavení špačka přilétají oba rodiče. Oba vydávají intenzivní varovný hlas. Samec 2× nalétá a více než 10× útočí. Samice 5× nalétá a 5× útočí. Při ukončování pokusu samec napadá odjíždějící klec.

pozn.: Pokus proběhl podle původní metodiky bez pojízdné lanovky.