

# Inkubační strategie vybraných druhů kachen

## Souhrn disertační práce

Samice většiny druhů kachnovitých (Anatidae) investují do hnízdění velké množství energie, jelikož zajišťují tvorbu snůšky, inkubaci i následnou péči o mláďata. Situace, kdy role samce je omezena na strážení samice, případně potravního teritoria, panuje u všech druhů kachen severní polokoule. Tato skutečnost činí z řady druhů kachen vhodný model k studiu optimalizace rodičovské investice do reprodukčního pokusu. Na druhou stranu optimalizace investice je velmi komplexní proces podmíněný celou řadou faktorů, zahrnující délku hnízdní sezóny, množství potravy, věk jedince, riziko predace jedince nebo snůšky, či výsledek předchozího hnízdění. Postihnout komplexně všechny faktory ovlivňující inkubační úsilí je však v rámci terénního výzkumu věc nelehká, ne-li nemožná. Výzkumník je tudíž nucen zaměřit se na užší okruh otázek a studovat „pouze“ dílčí část reprodukční strategie daného druhu.

Tato práce je věnována nejdůležitější fázi reprodukčního cyklu – období inkubace snůšky. V tomto období je samice vystavena velkým energetickým výdajům v podobě zajištění teplotního optima vyvíjejícím se zárodkům, na druhou stranu je její čas pro příjem potravy významně omezen. Strategie, jak náročné období inkubace dovést do úspěšného konce, zahrnuje celou řadu dílčích taktik, které slouží ke snížení rizika vychladnutí snůšky, predace vajec nebo samice samotné. Do výzkumu jsme zahrnuli tři druhy u nás běžně hnízdících druhů kachen – kachnu divokou (*Anas platyrhynchos*), poláka velkého (*Aythya ferina*) a poláka chocholačku (*Aythya fuligula*). Kachna divoká je zástupcem tzv. plovavých kachen, jejím původním hnízdním biotopem byla suchá místa v příbřežní vegetaci řek a mokřadů. Oba druhy poláků představují příklady tzv. potápivých kachen, původně hnízdících v rozsáhlých zaplavených příbřežních porostech, kde jsou jejich hnízda poměrně těžko naležitelná. To je odlišuje od kachny divoké, která byla na suché zemi ohrožována jak savčími, tak i ptačími predátory. I když dnes hnízdí společně na rybníčních ostrůvcích, je pravděpodobné, že rizika z původních hnízdních biotopů se významně podílela na formování inkubačních strategií sledovaných druhů. V úvodní kapitole práce se zabývám faktory, které mohou ovlivnit průběh inkubačního chování z hlediska trade-off, vzniklé na základě omezených energetických zdrojů samice a investic plynoucích do inkubace snůšky. Navazující kapitoly řeší behaviorální aspekty antipredačních taktik - obranné a ostražitě chování inkubujících samic kachny divoké, zejména ve vztahu k viditelnosti hnízda. Volba hnízdního prostředí má zásadní vliv na pravděpodobnost hnízdní predace. Samostatná kapitola je tudíž věnována popisu volby hnízdního prostředí samicí poláka velkého. Poslední dvě kapitoly zahrnují behaviorální poznatky související s vnitrodruhovým hnízdním parazitismem u poláka velkého a poláka chocholačky. Naše výsledky poskytují určitý vhled, byť omezený, na inkubační strategie u tří druhů kachen hnízdících ve středoevropských podmínkách. Z výsledků vyplývá výrazný vliv enviromentálních charakteristik, jako jsou potravní nabídka a krytí hnízda, na průběh inkubačních strategií sledovaných druhů.

Klvaňa, P., Hořák, D., Musil, P. & Albrecht, T. Nest attendance patterns of three European duck species. Manuscript prepared for publication.

Klvaňa, P., Hořák, D., Musil, P. & Albrecht, T. Průběh inkubace tří evropských druhů kachen. Rukopis připravený k publikaci.

Cílem této práce bylo porovnat inkubační chování tří evropských druhů na zemi hnízdících kachen. Vybrané druhy, kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), polák velký (*Aythya ferina*) a polák chocholačka (*Aythya fuligula*), se navzájem liší hmotností. Terénní práce probíhaly v biosférické rezervaci Třeboňsko v letech 2002-2006. Naše výsledky ukázaly, že nejvyšší inkubační konstantu vykazovaly samice poláka velkého (92 %), u zbývajících dvou druhů to bylo 90 %. Druhy se rovněž lišily frekvencí odchodů, kdy nejvyšší byla u poláka chocholačky a nejnižší u kachny divoké. Samice poláka velkého opouštěly hnízdo většinou během dne, zatímco kachny divoké zejména v noci. Samice poláka velkého nevykazovaly preferenci pro žádnou část dne. Neprokázali jsme žádný vliv tělesné hmotnosti na inkubační konstantu kachny divoké a poláka velkého. Nicméně tělesná hmotnost negativně ovlivnila inkubační úsilí u poláka chocholačky. Výsledky výzkumu naznačují, že vysoká inkubační konstanta může způsobit vyčerpání vnitřních rezerv, což má pravděpodobně za následek nízkou tělesnou hmotnost poláka chocholačky na konci inkubačního období. Vysoké energetické nároky pravděpodobně také dokládá načasování odchodů poláka chocholačky do denních hodin, kdy je chladnutí snůšky pomalejší. Naopak pro kachnu divokou (relativně velký druh kachny) pravděpodobně nepředstavuje inkubace natolik vyčerpávající proces, tudíž přesouvá sběr potravy do nočních hodin, kdy je riziko hnízdní predace nižší.

Albrecht, T., Hořák, D., Kreisinger, J., Weidinger, K., Klvaňa, P. & Michot, T. C. 2006. Factors determining Pochard nest predation along a wetland gradient.

*Journal of Wildlife Management* 70:784-791.

Albrecht, T., Hořák, D., Kreisinger, J., Weidinger, K., Klvaňa, P. & Michot, T. C. 2006. Faktory určující míru predace hnízd poláka velkého v rámci mokřadního gradientu.

*Journal of Wildlife Management* 70:784-791.

Aplikovaná ochranná opatření jsou zaměřena na na zemi hnízdící druhy kachen a mají za cíl zejména zvýšení jejich hnízdní úspěšnosti. Přesto neexistuje mnoho studií, které by srovnávaly hnízdní úspěšnost a faktory ovlivňující přežívání hnízd v rámci mokřadního gradientu a zároveň znaly hlavní hnízdní predátory. V letech 1999-2002 jsme sledovali v biosférické rezervaci Třeboňsko 195 hnízd poláka velkého (*Aythya ferina*). Denní míra přežívání hnízd (DSR) byla nejvyšší na ostrovech (0,985; 95 % konfidenční interval; 0,978-0,991), nižší v příbřežních porostech (0,962; 0,950-0,971) a nejnižší u hnízd umístěných na břehu (0,844; 0,759-0,904). Nejjednodušší model vysvětlující DSR zahrnoval typy hnízdního prostředí (DSR: ostrov > příbřežní porosty > břeh) a viditelnost hnízda. V příbřežní vegetaci bylo přežívání hnízda pozitivně ovlivněno jeho nižší viditelností, vyšší hloubkou vody v okolí, větší vzdáleností hnízda od kraje habitatu. Úspěšnost hnízd na ostrovech vzrůstala s datem započítání hnízdění a

zvětšující se vzdáleností od vodního okraje. Model konstantního přežívání hnízd vysvětlil nejlépe data o terestrických hnízdech. Vliv pozorovatele na DSR nebyl prokázán v žádném z prostředí. V roce 2003 jsme použili pro studium spektra hnízdních predátorů 180 umělých hnízd (120 obsahovalo voskem naplněná vejce). Model, který nejlépe vysvětloval variabilitu v DSR umělých hnízd, zahrnoval pouze jednu proměnnou: typ prostředí (DSR: ostrov > příbřežní porosty > břeh). Predace umělých hnízd savčími predátory (liška obecná [*Vulpes vulpes*] a kuny [*Martes spp.*]) byla pravděpodobnější na břehu než v příbřežních porostech a na ostrovech. Hlavními predátory ostrovních hnízd a hnízd v příbřežní vegetaci byli krkavcovití ptáci a moták pochop (*Circus aeruginosus*). Naše data naznačují, že hnízda na ostrovech a v širokých břehových porostech podstupují nižší riziko savčí predace než hnízda na břehu. Ochranná opatření by se tudíž měla soustředit na udržení těchto habitatů. To by, společně s vytvářením nových umělých ostrovů, mohlo zvýšit hnízdní úspěšnost nejen poláků velkých, ale i dalších druhů kachen hnízdicích v tomto prostředí.

Albrecht, T. & Klvaňa, P. 2004. Nest crypsis, reproductive value of a clutch and escape decisions in incubating female mallards *Anas platyrhynchos*. *Ethology* 110: 603-613.

Albrecht, T. & Klvaňa, P. 2004. Krytí hnízda, reprodukční hodnota snůšky a únikový úmysl inkubující samice kachny divoké (*Anas platyrhynchos*). *Ethology* 110: 603-613.

Setrvání na hnízdě, i při výskytu predátora, může u krypticky zbarvených ptáků výrazně snížit pravděpodobnost prozrazení hnízda. Naopak odchod z hnízda může napomoci predátorovi detekovat umístění hnízda. Rozhodnutí jedince opustit hnízdo tudíž odráží konflikt mezi rizikem, jemuž se vystavuje v přítomnosti predátora, a skutečností, že příliš brzkým únikem prozradí své hnízdo. Rozhodnutí jedince ovlivňuje řada faktorů včetně vegetačního krytu, který pomáhá snižovat viditelnost hnízda. V naší práci jsme zkoumali vliv zakrytí hnízda a aktuální reprodukční hodnoty snůšky na únikovou vzdálenost kachny divoké (*Anas platyrhynchos*) při přiblížení se lidského predátora. Naše výsledky podpořily závěry teorie rodičovské investice: úniková vzdálenost byla negativně ovlivněna aktuální reprodukční hodnotou snůšky, zejména počtem vajec, stádiem inkubace a průměrným objemem vejce. Nezávisle na hodnotě snůšky vysvětlovalo vegetační krytí hnízda průkaznou část variability v únikové vzdálenosti samice, kdy jednotlivé samice měly tendenci unikat na kratší/delší vzdálenosti podle měnícího se krytí hnízda. Výsledky dále prokázaly, že krytí hnízda výrazně ovlivňuje pravděpodobnost odhalení hnízda a poskytuje tak ochranu inkubující samici. Na schopnost samice přizpůsobit únikovou vzdálenost aktuálnímu krytí hnízda lze tudíž nahlížet jako na antipredační strategii, která snižuje prozrazení hnízda vizuálně se orientujícímu predátorovi. Na druhou stranu v oblastech, kde predátor nepoužívá vizuální podněty k vyhledání hnízd, nemusí být taktika krátkých únikových vzdáleností z hustějších porostů adaptivní.

Javůrková, V., Hořák, D., Kreisinger, J., Klvaňa, P., & Albrecht, T. Sleep-vigilance pattern in incubating Mallards: the effect of environmental factors and sleeping postures. Manuscript prepared for publication.

Javůrková, V., Hořák, D., Kreisinger, J., Klvaňa, P., & Albrecht, T. Průběh spánku a ostražitého chování u inkubujících samic kachny divoké: vliv prostředí a spánkové pozice. Rukopis připravený k publikaci.

Ostražitost je chování, jež dovoluje jedincům kontrolovat své okolí a odhadnout riziko predace. Naopak spánek je stav, během něhož dochází k regeneraci a jedinec šetří energií. Zároveň však vede k poklesu pozornosti a vzrůstá riziko predace. Ptáci se pokouší tento problém řešit přerušováním spánku krátkými úseky, během nichž mají otevřené oko (scans). Ptáci rovněž využívají dvě odlišné spánkové polohy (zobák položen na hrudi nebo zobák pod křídlem), jejich vliv na ostražité chování však nebyl zatím řádně testován. Rovněž různé faktory prostředí mohou ovlivnit vnímání rizika a odpovídající úroveň ostražitosti. V naší práci zkoumáme vliv vegetačního krytu, části dne a spánkové pozice na konflikt mezi spánkem a ostražitostí u inkubujících samic kachny divoké (*Anas platyrhynchos*). Nepotvrdili jsme vliv vegetačního krytí hnízda na úroveň ostražitosti samice, ale samice upravovaly míru ostražitosti vzhledem k části dne a spánkové pozici. Samice redukovaly během noci míru ostražitého chování (délku bdělých úseků i jejich frekvenci), ve dne byla situace opačná. V průběhu noci samice rovněž strávily více času ve spánkové poloze se zobákem na hrudi a vykazovaly v ní vyšší míru ostražitosti než ve dne. Naše data ukazují, že u těchto krypticky zbarvených samic ovlivňují míru ostražitosti během spánku spíše viditelnostní podmínky během dne a spánková pozice než vegetační krytí hnízda.

Hořák, D. & Klvaňa, P. 2008. An observation on conspecific egg adoption during a parasitic event in the Tufted Duck (*Aythya fuligula*). *Sylvia* 44:63-66.

Hořák, D. & Klvaňa, P. 2008. Osvojení cizího vejce během parazitační události u poláka chocholačky (*Aythya fuligula*). *Sylvia* 44:63-66.

Práce je zaměřena na popis parazitické události u samice poláka chocholačky (*Aythya fuligula*), kdy došlo k přímé interakci mezi parazitem a hostitelem. Parazitická samice přišla na hnízdo v brzkých ranních hodinách, kdy hostitelská samice spala na hnízdě. Inkubující samice se bránila klováním parazitické samice do hlavy a zobáku a nedovolila cizí samici zasednout na hnízdo. Ta nakonec zůstala sedět z části na okraji hnízda. Po několika minutách opustila cizí samice hnízdo a zanechala na jeho okraji své vejce. Inkubující samice zůstala po jejím odchodu v klidu na hnízdě, po chvíli zahrnula parazitické vejce do své snůšky a pokračovala dále v inkubaci. Chování hostitelské samice poskytuje prostor pro spekulace o protiparazitických taktikách u kachen. Podobné chování bylo popsáno i u dalších kachen rodu *Aythya*, ale nikoliv u poláka chocholačky.

Hořák, D. & Klvaňa, P. 2009. Alien egg retrieval in Common Pochard: Do females discriminate between conspecific and heterospecific eggs?

*Annales Zoologici Fennici* 46:165-170.

Hořák, D. & Klvaňa, P. 2009. Přidání cizího vejce u poláka velkého: Je schopna samice rozlišit mezi vejcem svého a cizího druhu?

*Annales Zoologici Fennici* 46:165-170.

Zahrnutí nepříbuzenského vejce do snůšky inkubující samicí (má jasnou adaptivní hodnotu pokud jde o její vlastní vejce) je pravděpodobně také součástí reprodukčních taktik spojených s hnízdním parazitismem. U vodních ptáků, hnízdících mimo dutiny, zůstávají po proběhnutí parazitické události parazitická vejce často mimo hnízdo. Pomocí pomaloběžného videa jsme popsali reakci samice poláka velkého (*Aythya ferina*) na pokusně přidané vejce vedle hnízda. Testovali jsme, zda samice rozpozná konspecifické a heterospecifické (hnědé slepičí) vejce. Ve všech 16 experimentech zahrnula samice vejce do snůšky. Nenašli jsme žádnou výraznou odlišnost v reakci samice na různé druhy vajec. Zahrnutí cizího vejce může být důsledek špatné rozlišovací schopnosti samice, obrany proti hnízdní predaci či sofistikovaná taktika související s hnízdním parazitismem. Nicméně poslední vysvětlení se jeví jako málo pravděpodobné vzhledem k špatným rozlišovacím schopnostem tohoto druhu.