

Tryjanowski P., Sparks T.H. a Jerzak L. (eds.)
Čáp bílý v Polsku: studie z biologie, ekologie a ochrany
Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2006



Chování čápa bílého *Ciconia ciconia*: přehled

Marcin Bocheński & Leszek Jerzak

*Ústav biotechnologie a ochrany životního prostředí, Univerzita v Zieloné Górze,
Prof. Z. Szafrana 1, PL-65-516 Zielona Góra, Polsko, e-mail: M.Bochenski@ibos.uz.zgora.pl,
L.Jerzak@ibos.uz.zgora.pl*

ABSTRAKT: Cílem tohoto článku je shrnout současné poznatky o chování čápa bílého a poskytnout základní popis známých forem jeho chování. Uvádíme také některé poznámky, nové interpretace a závěry, podložené našimi pozorováními v kolonii v Kłopotu (západní Polsko). Zároveň bychom rádi poukázali na problémy, které se objevují při interpretaci některých chování čápa bílého, a také naznačili oblasti poznání, kde jsou nezbytné podrobnější studie k prohloubení našeho porozumění ekologii a evoluci čápa bílého.

KLÍČOVÁ SLOVA: čáp bílý, chování, etologie, přehled

Úvod

Druhů ptáků je tolik a jejich chování je tak rozmanité, že i jen částečné pochopení chování několika málo druhů představuje obrovský úkol. Popis a klasifikace chování jsou v každém případě nezbytným předpokladem jakékoli analýzy (Hinde 1973). Ačkoli bychom mohli očekávat mnoho studií popisujících chování běžných druhů ptáků, překvapivě jich není tolik. Dalším krokem je popis podrobného etogramu, což je katalogizovaný popis diskrétních, pro daný druh typických vzorců, které tvoří základní repertoár chování daného druhu (Martin & Bateson 1988). Tento etogram umožňuje studovat chování a porovnávat tyto údaje z celého areálu výskytu daného druhu.

Čáp bílý je dobře známý, charismatický a obecně oblíbený pták. Výzkum čápa bílého má dlouhou tradici a vědecká literatura k tomuto tématu je rozsáhlá. Některé články se zabývají chováním čápa bílého, ale překvapivě je tato oblast relativně málo zdokumentovaná.

Ne všechny aspekty behaviorálního systému čápa bílého byly studovány stejně důkladně. Na jedné straně bylo publikováno mnoho článků o potravě čápa, jeho krmeném chování a ekologii (např. Pinowski et al. 1986, 1991, Skov 1989, Carrascal et al. 1990, Alonso et al. 1991, Struwe & Thomsen 1991, Böhning-Gaese 1992, Dziewiaty 1992, Thomsen & Struwe 1994, Lakeberg 1995, Bogucki & Ożgo 1999, Löhmer & Harms 1999, Groner & Ayal 2001, Moritzi et al. 2001, Antczak et al. 2002, Barbraud et al. 2002, Tryjanowski & Kuźniak 2002). Na druhou stranu se jen několik pokročilých studií zaměřilo na behaviorální rysy spojené s koloniálním hnízděním čápů bílých (Carrascal et al. 1990, Tortosa & Redondo 1992a, 1992b, Sasvari et al. 1999a, Blas et al. 2005, Kasprzak et al. 2006).

Od první poloviny^{20.}století se shromažďují poznatky o malé a izolované hnízdící populaci čápa bílého v jižní Africe. Několik popisů naznačuje, že hnízdění chování těchto ptáků je podobné jako u evropských jedinců (Broekhuysen 1965, 1974). Kromě toho se malý počet článků zabývá chováním čápa bílého v zimovištích. V několika člancích věnovaných jiným tématům jsou otázky týkající se rozmnožovacího chování diskutovány jen zřídka, a pokud ano, pak pouze jako obecné poznámky (např. Pennycuick 1972, Creutz 1988, Van den Bossche et al. 2002, Brouwer et al. 2003).

Další studie se zabývají výzkumem ptáků chovaných v zajetí. V poslední době proběhly některé pokročilé laboratorní výzkumy zaměřené na propojení biochemie, hematologie a některých behaviorálních aspektů čápa bílého. Výsledky těchto studií obvykle korespondují s výzkumem v přírodě, navíc je doplňují a vrhají nové světlo na evoluční aspekty chování čápa bílého (Löhr 1961, Broekhuysen 1974, Hall et al. 1987, Mata et al. 2001, Michard-Picamelot 2002,

Blas 2005, Kasprzak et al. 2006).

Od roku 2003 probíhá v kolonii v malé vesnici Kłopot (západní Polsko) nový typ behaviorálních studií čápa bílého. Výzkum se zaměřuje především na časové rozvržení, chování při hnízdění a krmení v kontextu vysoké populační hustoty. Součástí jsou také některé laboratorní studie (v oblastech biochemie, hematologie, kontaminace atd.), přičemž první články byly publikovány teprve nedávno (Jerzak et al. 2006, Kasprzak et al. 2006).

Cílem tohoto článku je shrnout současné poznatky o chování čápa bílého a poskytnout základní popis známých chování tohoto druhu. Uvádíme také některé poznámky, nové interpretace a závěry podložené pozorováními v kolonii v Kłopotu. Zároveň bychom rádi poukázali na problémy, které se objevují při interpretaci některých chování čápa bílého, a také naznačili oblasti, kde jsou nutné podrobnější studie, aby se zlepšilo naše porozumění ekologii a evoluci čápa bílého. Níže popisujeme 8 hlavních kategorií chování.

Část I. Studovaný druh a obecné chování

Čáp bílý je sice někdy samotářský, ale v zásadě se jedná o společenský druh. Čápi hnízdí často v samostatných, izolovaných párech, avšak v některých částech svého areálu výskytu tvoří volné kolonie čítající desítky či dokonce stovky párů. Na krmených plochách

se shromažďují do velkých hejn, a to jak v období hnízdění, tak v zimě. Hnízdící páry jsou monogamní a hnízdo i jeho nejbližší okolí tvoří území, které je zuřivě bráněno.

Typické druhy chování a projevů definoval a popsal Kahl (1972). Jsou uvedeny níže.

Nejnámějším chováním a zároveň nejběžnějším způsobem vnitrodruhové komunikace čápa bílého je *vzestupně-sestupný obřad s klapáním zobákem*. Tento obřad může být prováděn s drobnými úpravami v závislosti na situaci a zamýšleném významu. Provádí se téměř výlučně na hnízdě.

Obecně se čáp nejprve nakloní dopředu s zobákem směřujícím dolů; poté prudce natáhne krk nahoru a dozadu, až se hlavou dotkne zad. Předvádění končí pomalým skloněním hlavy a krku do výchozí polohy, přičemž zobák drží dolů a čáp lehce klove do hnízdního materiálu. Tuto sekvenci může několikrát opakovat. Během tohoto představení pták stojí na jedné nebo dvou nohách nebo pomalu přešlapuje na místě. Předvádění však může probíhat i vleže nebo vsedě na hleznamech v hnízdě. Během tohoto předvádění čápi téměř vždy charakteristickým způsobem klapou zobákem. Jedná se o mechanický zvuk, který vzniká rychlým klepáním čelistí o sebe. Klapání začíná, když se krk a hlava zakloní dozadu, a pokračuje až do konce předvádění (fot. 1).

V případě, že se v blízkosti hnízda objeví dravec nebo cizí čáp, dochází k provedení speciální varianty „up-down“ rituálu. Výstražný „up-down“ rituál s máváním křídly se podobá typickému rituálu, obvykle mu však předchází jediný skutečný hlasový projev – syčení



Foto 1. Pár při výhrůžném up-down display proti vetřelci čápo (foto: Grzegorz Jędro)



Fot. 2. Samec při výhružném up-down displayi s máváním křídlů a pozorováním vetřelce (fot. Grzegorz Jędro)

ing. Poté, co zakloní hlavu dozadu, čáp natáhne krk a zobák směrem k vetřelci, přičemž neustále klapě zobákem a velmi výrazně zvedá ocas. Během tohoto chování čáp, zejména samec, částečně roztáhne křídla a rytmicky jimi „mává“ nahoru a dolů (fot. 2). Pokud se vetřelec stále nachází v blízkosti hnízda nebo se k němu přibližuje, může se toto chování změnit v jiné – v *přední výhružné chování*. Zde čáp projevuje své agresivní chování tím, že drží tělo v horizontální linii, stahuje krk, nasměřuje zobák na protivníka a přeskakuje z jedné nohy na druhou. Také peří na krku a horní části zad je vztyčené (fot. 3). Pokud se vetřelec pokusí přistát na hnízdě, může být provedeno „*představení zakrytí hnízda*“. Čáp ohýbá nohy, roztahuje a sklápí křídla a zakrývá hnízdo. Může také sedět nebo ležet na hnízdě s roztaženými křídly. Často je vetřelec vyhnán bránícím ptákem (obvykle samcem), který ho pronásleduje až několik set metrů od hnízda a přitom ve vzduchu klapě zobákem (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Cramp & Simmons 1977, nepublikované údaje autorů).

Pokud je čáp bílý vyrušen v hnízdě (např. člověkem nebo domácími zvířaty) nebo pokud se k němu blíží cizí čáp, který je však ještě daleko, předvádí *takzvané „napínání z úzkosti“*. Pták stojí vzpřímeně, stahuje peří na těle, někdy vztyčuje peří na krku a naklání se směrem k rušivému objektu. Občas vydá vyděšený čáp při tomto „*úzkostném protažení*“ jediné „plácnutí“ zobákem. V koloniích čápů bílých se zdá, že toto chování funguje jako varovný signál pro ostatní jedince (Kahl 1972, Boettcher-Streim 1992, nepublikované údaje autorů).



Fot. 3. Výstražné chování „nahoru-dolů“ (fot. Grzegorz Jędro)

Když se samec, který ještě nemá partnerku nebo si ji právě našel, setká se samičkou blížící se k hnízdu, může předvést „*předváděcí chování s krčením a třesením hlavou*“. Během tohoto chování se pták přikrčí na hnízdě, zvedne křídla a ocas, naježí peří na krku a zádech a energicky třese hlavou.

Část II. Podrobné popisy

1. Obsazení hnízda

1.1. Přilet a obsazení hnízda

Obvykle jsou samci první, kteří dorazí na hnízdiště. Zřídka se stává, že se pár vrací ze zimovišť společně nebo ve stejný den, a velmi výjimečně samice přilétá před samcem (Creutz 1988, Profus 1991, Radkiewicz 1992, Tortosa & Redondo 1992a, Barbraudu & Barbraud 1999, Kosicki et al. 2004).

Čápi bílí vykazují poměrně silnou vazbu na hnízdo a věrnost hnízdišti. V každé hnízdní sezóně se obvykle vrací do stejné hnízdní oblasti a pokud možno i do stejného hnízda. Často lze v následujících letech pozorovat stejné jedince na stejném hnízdě (Löhr 1961, Schüz 1981, Meybohm & Dahms 1975, Meybohm & Fiedler 1983, nepublikované údaje autorů).

Některé studie ukazují, že čápi, kteří se vrací na hnízdiště, zpočátku upřednostňují obsazení větších hnízd nebo těch, která byla obsazena nepřetržitě nebo alespoň po dlouhou dobu. Navíc páry hnízdící na těchto typech hnízd zpravidla dosahují poměrně vysokého reprodukčního úspěchu. Tato hnízda mohou být upřednostňována, protože

ukazatele vysoce kvalitních hnízdišť (Tortosa & Redondo 1992a, Sasvari et al. 1999a, Tryjanowski et al. 2004, Tryjanowski et al. 2005). Tato hypotéza může být pravdivá pouze částečně a může platit pouze pro populace hnízdící v nízké hustotě nebo pro páry hnízdící osamoceně. Zdá se, že neplatí pro hnízdní kolonie čápů, a rozhodně ne pro ty husté, kde se všechna nebo většina hnízd nachází v biotopech podobné kvality. V tomto případě může vzorec obsazenosti hnízd jednoduše odrážet sílu vazby na hnízdo a systém páření, přičemž ptáci vyšší kvality se vrací dříve v sezóně. Tato otázka vyžaduje podrobnější studie, které propojí historii hnízd a vzorec obsazenosti hnízd u čápů bílých (Creutz 1988, Barbraud et al. 1999, Sasvari et al. 1999a, Tryjanowski et al. 2004); (viz *Párovací systém* níže).

Během jarního tahu se může stát, že jak jednotliví ptáci, tak páry, pravděpodobně častěji, než by se dalo očekávat, zdrží v hnízdě jen několik hodin či dní a využijí jej jako odpočinkové místo. Když se zde usadí, mohou se chovat stejně jako na svém „hnízdě“, ale po určité době ho opustí a pokračují v tahu (Wuczyński 2005).

Poté, co čáp přistane na vybraném hnízdě, předvádí „*up-down*“ rituál, při kterém *klape zobákem* a často i *mává křídly*. Toto chování se často opakuje a jeho hlavním účelem je odstrašit potenciální rivaly a vetřelce a zároveň přilákat samičku. Dalším chováním, které čápy vykazují během prvních hodin a dnů po přiletu, je (pravděpodobně) signalizace obsazenosti hnízda tím, že na něm dlouhou dobu sedí. Pták sedí nebo leží v hnízdě dlouhou dobu, jako by „čekal“ na partnera, a to několik nebo dokonce i desítky hodin (Löhr 1961, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Cramp & Simmons 1977, Creutz 1988, autoři, nepublikované údaje).

Někdy jeden jedinec nebo pár čápů obývá více než jedno hnízdo, a to nejen v koloniích, ale i v případě, že jsou hnízda od sebe vzdálenější. Jedno nebo více dalších (satelitních) hnízd může sloužit jako zdroj hnízdního materiálu pro „*hnízdo pro rozmnožování*“ nebo jako místo odpočinku a noclehu. V takovém případě je bráněno stejným způsobem jako „*hnízdo pro rozmnožování*“. Pokud je satelitní hnízdo vzdálené od hnízda pro rozmnožování, je poměrně snadno obsazeno čápy, které přilétají později v sezóně. Postupem času páry čápů soustřeďují svou činnost stále více na „*hnízdo pro rozmnožování*“ a tendence bránit více než jedno hnízdo slábne (Haas 1963, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, nepublikované údaje autorů); (viz *Obrana hnízda* níže).

1.2. Stavba a opravy hnízda

Jakmile je hnízdo zajištěno, jednotliví čápi a později i páry začnou intenzivně sbírat materiál na stavbu hnízda (větvičky, klacíky, seno, slámu, trávu, hlínu, trus), který berou hlavně ze země (fot. 4). Pokud je čáp ještě bez partnera nebo je jeho partner mimo hnízdo, ptáci hledají materiál na stavbu hnízda v jeho blízkosti. Pečlivě sledují okolí a jsou připraveni k okamžitému návratu a obraně. Po vytvoření páru přinášejí stavební materiál do hnízda oba partneři, ale příspěvek samce je obvykle vyšší (Cramp & Simmons 1977, Creutz 1988, Böhning-Gaese 1992, Tortosa & Redondo 1992a, nepublikované údaje autorů).



Fot. 4. Pár přeskupující materiál na hnízdo (fot. Grzegorz Jędro)



Fot. 5. Rodič přinášející materiál do hnízda (fot. Marcin Bocheński)

Mnoho ptáků (samců i samic), zejména v koloniích, se pokouší krást materiál ze sousedních hnízd. K krádežím dochází zejména z obsazených a „aktivních“ hnízd. Toto chování šetří čas a energii při stavbě hnízda a poskytuje více času na hlídání hnízda (a samice). Pokud majitelé hnízda odhalí pokus o krádež, reagují okamžitou obranou (viz *Obrana hnízda* níže); (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Tortosa & Redondo 1992a, nepublikované údaje autorů).

Materiál na hnízdo přinášejí čápi během celé hnízdní sezóny, až do vylétění mláďat (fot. 5), aby zlepšili mikroklima hnízda pro vývoj mláďat a udrželi hnízdo hygienické a čisté (Schüz 1943b, Glutz 1966, Creutz 1988, Böhning-Gaese 1992, Tortosa & Villafuerte 1999, nepublikované údaje autorů).

1.3. Obrana hnízda

Obsazené hnízdo a jeho bezprostřední okolí se stává teritoriem, které je před ostatními čápy bráněno jen stěží. Izolované hnízdící páry mohou bránit území o poloměru až několika set metrů, zatímco v koloniích se obrana může omezovat pouze na bezprostřední okolí hnízda (střechu nebo větev stromu). V hustých koloniích, kde jsou hnízda umístěna (např. na střeše) těsně vedle sebe, je bráněno pouze místo hnízda. Velikost teritoria a v důsledku toho i hustota hnízdící populace a četnost antagonistického chování mohou být ovlivněny několika faktory (Creutz 1988, Tryjanowski & Kuźniak 2002, Kasprzak et al. 2006, nepublikované údaje autorů).

Samec se zpravidla podílí na obraně hnízda a teritoria více než samice. V počátečních fázích hnízdění (páření, sezení na vejcích a výchova mláďat) tráví více času hlídáním hnízda a potravu shání blíže k hnízdu. Obvykle zahajuje obranná vystoupení a agresivní interakce (např. když se k hnízdu přiblíží vetřelec nebo je hnízdo napadeno); vykazuje větší úsilí a násilí, zejména během obranného rituálu s *máváním křídly* (Schüz 1942, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Creutz 1988, Tortosa & Redondo 1992a, Redondo et al. 1995, Ożgo & Bogucki 1999, nepublikované údaje autorů).

Během celého hnízdního období, a zejména na jeho počátku, kdy čápi přilétají na svá hnízdiště a zabírají hnízda, dochází často k bojům mezi již usazenými ptáky a nově přichozími. Tyto interakce se mohou odehrávat s různou intenzitou a mírou agresivity, od pouhých gest a rituálních póz (např. *výhružné pohyby nahoru-dolů* nebo *předklon*) až po násilné, krvavé, dokonce i celodenní a smrtelné souboje. Během ostrých bojů o hnízdo mohou čápi dokonce nasměrovat svou agresi i proti vlastnímu partnerovi, kterého možná nepoznávají (Creutz 1988, Profus 1991, nepublikované údaje autorů). Souboje s vetřelci jsou jednou z hlavních příčin ztráty mláďat, a to buď během inkubace (až téměř 40 % všech případů ztrát), nebo během výchovy mláďat (až >40 % všech případů ztrát) (Jakubiec 1991, Guziak & Jakubiec 2006). Důvody těchto bojů nejsou zcela jasné. Pravděpodobně může hrát roli vazba na hnízdo (viz *Systém páření* níže), jako například v případě, kdy jsou boje vyvolány páry, které se vracejí do hnízda, které obývaly v předchozím roce, ale jsou konfrontovány s jinými jedinci, kteří se již usadili. Nově přichozí brání toto hnízdo jako skuteční „majitelé“; jejich obrana je tím silnější, čím dále je hnízdiště

Sezóna je v plném proudu, v hnízdě se již nacházejí vejce nebo mláďata. Mezi vetřelce mohou patřit i mladší, ještě nedospělí ptáci, kteří se vrací později ze zimovišť, stejně jako ptáci, kteří přišli o své mládě. Tito ptáci tvoří volná, potulná hejna a létají sem a tam nad hnízdištěm. Někdy se také pokoušejí obsadit již obsazená hnízda, a to i v pozdní fázi sezóny, kdy jsou v hnízdě již mláďata (Schüz 1936, 1981, Haas 1963, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Profus 1991, nepublikované údaje autorů).

V koloniích se způsob obrany teritoria liší. Na začátku hnízdní sezóny, kdy se ptáci poprvé vrací a vymezují si teritoria, provádějí neustále „hrozivou“ *gestikulaci*, kdykoli kolem proletí cizí čáp (který není „majitelem“ hnízda). Po několika dnech se obranná reakce spustí pouze tehdy, když se sousední ptáci přiblíží k hnízdu příliš blízko nebo překročí hranici teritoria. Ještě později, až do odletu do zimovišť, jsou agresivní interakce mezi sousedy vzácné. Když se naopak v kolonii objeví zcela neznámý čáp, okamžitě to vyvolá reakci hnízdících ptáků. Nejprve pozorují vetřelce opatrně a předvádějí „Anxiety Stretch Display“; když se vetřelec přiblíží, předvádějí „Threat Up-Down Display“, obvykle velmi rozrušeným způsobem (autorské nepublikované údaje). To naznačuje, že čápi hnízdící v koloniích se možná navzájem znají a rozpoznávají a v průběhu času se naučí respektovat hranice teritoria. Když mladí čápi nacvičují své první lety a přiblíží se k cizímu hnízdu, obvykle nevyvolávají obrannou reakci obyvatel, pokud se na něj skutečně nepokusí přistát (viz *chování mláďat* níže; Redondo et al. 1995, nepublikované údaje autorů).

Když se k hnízdu přiblíží dravec (pták nebo savec), dospělí ptáci předvádějí *výstražné chování*. V celém svém hnízdním areálu se čápi bílí musí obávat jen několika dravců. Mezi nejvýznamnější patří velcí dravci, jako je orel mořský (*Haliaeetus albicilla*), orel skalní (*Aquila chrysaetos*) a orel křiklavý (*Hieraaetus fasciatus*). O těchto druzích se poměrně často uvádí, že čápy pronásledují nebo napadají (např. Probst & Knöttsch 1975, Schüz 1975, Creutz 1988, Samusenko 1996, Langgemach & Henne 2001, Van den Bossche et al. 2002, Jakubiec & Peterson 2005). Přítomnost dravců v blízkosti hnízda nebo kolonie téměř vždy vyvolává velmi silnou reakci. Pohyb „hrozba nahoru-dolů“ s *máváním křídly* a *přední hrozivé postoje* provádějí oba partneři na hnízdě opravdu zuřivým způsobem, někdy i několik minut. Pokud se dravec objeví v době nepřítomnosti jednoho z rodičů, např. když ten druhý hledá potravu nebo odpočívá poblíž, okamžitě se vrací, aby se připojil k demonstraci svého partnera (autorské nepublikované údaje). Občas je reakce tak silná, že čáp dravce napadne a vyžene pryč (Langgemach, Henne 2001). Objevení se menších druhů dravců, jako jsou káně *Buteo sp.*, luňáci *Milvus sp.*, jestřábi *Accipiter sp.* nebo krkavcovití *Corvidae*, někdy vyvolá *úzkostné protahovací chování*, ale častěji čápi nevykazují vůbec žádnou reakci (*hrozivé chování s pohybem nahoru a dolů* se provádí velmi zřídka); (Creutz 1988, nepublikované údaje autorů).

Mezi pozemními predátory může hrozbu představovat liška (*Vulpes vulpes*), která loví čápy při krmení nebo odpočinku na zemi. V případě setkání s lasicemi (*Martes sp.*) nebo kočkami (*Felis domesticus*), které mohou z hnízda odnést vejce nebo malá mláďata, čápi provádějí obranu hnízda nebo *přední výstražné chování*, a to i v noci (Creutz 1988, autoři)

nepubl. data). Občas se obranné reakce vůči predátorům odehrávají mimo hnízdo a na krmných plochách (Kahl 1972).

1.4. Ostatní ptáci v hnízdě čápa bílého

Zatímco v blízkosti hnízda netolerují přítomnost svých druhů, čápi jsou obvykle lhostejní k jiným zvířatům, která nejsou dravci ani potenciální kořistí. Jev, kdy v hnízdě čápa bílého hnízdí jiné druhy ptáků, je dobře známý. Nejčastějšími spolubydlíci jsou vrabci (*Passer spp.*), špačci (*Sturnus vulgaris*), konipas bílý (*Motacilla alba*), poštolka obecná (*Falco tinnunculus*) a několik dalších druhů. Tito ptáci si zde najdou vhodné místo pro stavbu vlastního hnízda a přítomnost čápa může být pro ně výhodou v boji proti predátorům. Čápi bílí obvykle tyto spolubydlíci tolerují a nevykazují žádnou agresivitu, ačkoli u některých čápů bylo pozorováno, že některé ze spolubydlících, zejména jejich mláďata, loví a konzumují (Creutz 1988, Indykiewicz 1998, Brix 1999, Bocheński 2005, nepublikované údaje autorů).

2. Páření a kopulace

2.1. Systém páření

Ačkoli Barbaud a Barbaud (1999) odhalili, že mezi čápy neexistuje párování podle věku, následující skutečnosti dokazují, že pár obvykle tvoří ptáci s podobnými zkušenostmi nebo kvalitami: 1) samec (nebo méně často samice) přijímá prvního partnera, který dorazí k hnízdu na začátku hnízdní sezóny; 2) ptáci, kteří se vrací dříve, jsou starší a zkušenější než ti mladší, a 3) existuje silný vliv vazby na hnízdo. Navíc se stejní partneři poměrně často setkávají na stejném hnízdě po více než jednu hnízdní sezónu (Schüz 1981, Meybohm & Dahms 1975, Meybohm & Fiedler 1983, Creutz 1988, Profus 1991, Radkiewicz 1992, Tortosa & Redondo 1992a, Barbraud & Barbraud 1999, Barbraud et al. 1999, Sasvari et al. 1999a, 1999b, Sasvari & Hegyi 2001, Kosicki et al. 2004, Tryjanowski et al. 2004.).

2.2. Chování vůči partnerovi

Když se po páření jeden z partnerů přiblíží k hnízdu, druhý obvykle předvádí „Up-Down“ rituál doprovázený klapáním zobákem. Přilétající pták zpravidla reaguje stejným chováním, někdy dokonce ještě během letu. Tento rituál se liší od „Threat Up-Down“, protože zobák není namířený směrem k partnerovi a ocas není tak výrazně zvednutý (fot. 6).

Obecně neexistuje jednoduchý, pevně daný vzorec provádění „Up-Down Display“ jako uvítacího rituálu u hnízda. Četnost a intenzita tohoto chování může záviset na fázi rozmnožování, síle párového pouta mezi partnery, možná i na jejich dřívějším seznámení a dokonce i na kondici ptáků (Kahl 1972, nepublikované údaje autorů).

Čápi pravděpodobně rozpoznávají své partnery i sousedy při hnízdění v koloniích, a to především podle viditelných znaků, jako jsou vlastnosti opeření, velikost a tvar zobáku a některé individuální znaky (nepubl. údaje autorů). Je možné, že při vzájemném rozpoznávání, zejména mezi hnízdicími partnery, hraje roli barva a vzor holé kůže na spodní části dolní čelisti (Fangrath & Helb 2005). Systém rozpoznávání však vyžaduje podrobnější experimentální studie.



Foto 6. Uvítací obřad pro partnera přinášejícího materiál na hnízdo (foto: Grzegorz Jędro)



Foto 7. Pár při vzájemném česání peří (foto: Grzegorz Jędro)

Při navazování párového vztahu se partneři často vzájemně opeřují během času, který tráví společně v hnízdě (fot. 7). Samice se zdají být k tomuto chování náchylnější (Schüz 1943a, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Kahl 1972, Cramp & Simmons 1977, Creutz 1988, nepublikované údaje autorů).

2.3. Páření

K páření dochází téměř výhradně v hnízdě. Iniciuje ho samec a nepředchází mu žádné zvláštní námluvy. Samice se o páření zřejmě aktivně nesnaží, ale tím, že zaujme zvláštní pozici (s hřbetem a ocasem v horizontální linii, obvykle se skloněnou hlavou a klováním do hnízda, jako by skutečně upravovala hnízdo – nebo to jen předstírala), může dát najevo ochotu nebo souhlas s pářením. Navíc to může samce vyprovokovat k tomuto aktu. Obvykle těsně před tímto aktem samec krouží kolem samice, poté položí hlavu nebo krk na krk či záda samice a mírně ji přitlačí dolů. Poté vyleze na záda samice, ohýbá nohy, aby snížil své tělo, a zahájí kloakální kontakt. Během tohoto námluvního rituálu samec čechrá peří na krku samice svým zobákem, kývá hlavou ze strany na stranu a vydává velmi jemné klapavé zvuky. Během páření se ptáci snaží udržet rovnováhu částečným otevřením křídel (fot. 8). Celý pohlavní styk trvá zpravidla asi 10–20 sekund. Stejně jako před pohlavním stykem se ani po jeho skončení nevyskytuje žádné zvláštní chování. Ptáci obvykle začnou čistit své peří nebo upravovat hnízdní materiál. Pokud samice odmítne samcovu snahu, udělá to tím, že se jednoduše vzdálí



Obr. 8. Páření (foto: Grzegorz Jędro)

(Cramp & Simmons 1977, Kahl 1972, Creutz 1988, Hancock et al. 1992, Tortosa & Redondo 1992a, nepublikované údaje autorů).

Většina kopulací se odehrává ve stoje, ale někdy se pár páří, když samice sedí nebo leží v hnízdě. K tomu dochází v případě, že se ptáci výrazně liší velikostí, nebo pokud tato poloha usnadňuje kontakt kloak (Schüz 1934, Kahl 1972, nepublikované údaje autorů).

K prvnímu páření může dojít již několik hodin nebo dokonce minut po přiletu a přijetí samice (Cramp & Simmons 1977, Creutz 1988). Nejintenzivnější kopulace se odehrávají během období tvorby páru a týden před začátkem kladení vajec. Na vzorec kopulace může mít vliv také přinášení hnízdního materiálu samci. Samec přinášející hnízdní materiál zvyšuje šanci na kopulaci tím, že přiměje samici zaujmout správnou polohu těla, která mu umožní zahájit předkopulační chování (Tortosa & Redondo 1992a, nepublikované údaje autorů).

Čáp bílý patří mezi ptáky s velmi vysokou frekvencí páření. Průměrný počet páření dosahuje přibližně 160 v prvních týdnech a přes 200 během celého hnízdního období. Většina páření se obvykle odehrává v ranních nebo večerních hodinách, a to s frekvencí až dvakrát za hodinu (Tortosa & Redondo 1992a, nepublikované údaje autorů).

Někdy páry pokračují v páření i po snášení vajec, během inkubace nebo dokonce později v hnízdní sezóně, když jsou mláďata již téměř schopná letu. I v srpnu a těsně před podzimním tahem lze čápy stále pozorovat při páření, avšak nikoli v hnízdě, nýbrž na místě, kde dospělí ptáci obvykle odpočívají, např. na nedaleké střeše nebo na sousední plošině elektrického sloupu (Schüz 1936, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Creutz 1988, nepublikované údaje autorů). Význam těchto páření není jasný. Možná hrají roli při utužování párových vazeb nebo slouží jako relaxační chování.

2.4. Mimomanželský styk a bigamie

Párové pouto se utváří během prvních dnů po přiletu samice. V této době však lze pozorovat páření mimo pár (EPC). K páření mimo pár se mohou uchýlit oba členové páru, k čemuž dochází převážně během nepřítomnosti partnera v hnízdě. EPC se u čápů vyskytuje poměrně zřídka, a to i v hustých koloniích, kde je pro ně více příležitostí (méně než 1 % všech kopulací ve dvou španělských koloniích a pouze 3 EPC pozorované během 4 hnízdních sezón v kolonii Kłopot). To naznačuje, že spermatická konkurence u čápa bílého může být relativně slabá (Tortosa & Redondo 1992a, nepublikovaná data autorů).

Vysoká frekvence páření (viz výše „Páření“) může souviset s jevem EPC a může být součástí „hodnocení samců“ ze strany samice, která si tak před začátkem rozmnožování odhaduje kvalitu svého partnera (Tortosa & Redondo 1992a). To by mohlo vysvětlovat, proč některé samice opouštějí své partnery během období vytváření párů, a to i po snášení vajec. V průběhu po sobě jdoucích let samice mění svá hnízda (a partnery) častěji než samci (Schüz 1934, Haas 1963, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Meybohm & Dahms 1975, Meybohm & Fiedler 1983, Tortosa & Redondo 1992a, nepublikované údaje autorů).

Kromě situace s EPC lze pozorovat i případ, kdy je jeden samec spojen se dvěma samicemi v jednom hnízdě. Tento stav může trvat pouze během prvních týdnů hnízdění nebo dokonce až do vylétění mláďat. Všechny tři ptáky se mohou chovat stejně jako během běžné hnízdní sezóny: všichni přinášejí hnízdní materiál, brání hnízdo, sedí na vejcích nebo krmí mláďata. Není jasné, zda se jedná o skutečnou polygamii, kdy samec oplodňuje obě samice, nebo zda druhá samice hraje pouze roli nehnízdící „pomocnice“ (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Radkiewicz 1986, Assfalg & Schüz 1988, Schmidt 1989).

3. Kladení a inkubace vajec

Samice zpravidla snáší vejce každý druhý den. Inkubace začíná po snesení prvního nebo druhého vejce. Na inkubaci se podílejí oba partneři, ale samice se podílí více než samec, protože sedí téměř výhradně v noci. Četnost střídání se zvyšuje za nepříznivých povětrnostních podmínek (chlad nebo déšť), takže samice může trávit více času sháněním potravy. Zatímco jeden z partnerů sedí na vejcích, druhý často stojí na hnízdě, hlídá okolí nebo odlétá za potravou. V koloniích tráví ptáci více času hlídáním svého partnera než u samostatných hnízdicích párů (Creutz 1998, Hancock et al. 1992, Tortosa & Redondo 1992a, Barbraud & Barbraud 1999, Sasvari & Hegyi 2001, nepublikované údaje autorů).

4. Výchova mláďat

4.1. Rodičovská péče

Rodiče čápa bílého jsou zpravidla přítomni na hnízdě, když se mláďata líhnou, zejména za nepříznivých povětrnostních podmínek. Když se mláďě vymaní z vaječné skořápky, rodiče provádějí „*Up-Down Display*“ jako uvítací obřad (Creutz 1988, Tortosa & Villafuerte 1999, nepublikované údaje autorů).

Nejvyšší úmrtnost a ztráty se vyskytují během prvních 2–3 týdnů života mláďat. V tomto období potřebují, aby je rodiče zahřivali a hlídali. Během prvních 3–4 týdnů po vylíhnutí je v hnízdě téměř vždy přítomen alespoň jeden z rodičů (obr. 9). Později jsou mláďata ponechána bez dozoru na delší dobu a v době, kdy jsou připravena k opuštění hnízda, to může trvat i několik hodin. Doba věnovaná inkubaci nebo hlídání mláďat silně závisí na mnoha faktorech, např. na povětrnostních podmínkách, dostupnosti potravy nebo hustotě hnízdicí populace (Glutz 1966, Kahl 1972, Creutz 1988, Tortosa & Villafuerte 1999, Moritzi et al. 2001, Sasvari & Hegyi 2001, Tortosa & Castro 2003, Jovani & Tella 2004, Kasprzak et al. 2006, data autorů nepublikovaná)

Během horkých a slunečných dnů nebo když prší, stojí čápí rodiče na hnízdě nad mláďaty v *pozici s pokleslými křídly* – s křídly mírně rozevřenými a primárními letkami roztaženými směrem dolů, jako „deštník“, který poskytuje mláďatům stín (fot. 10). Jedná se o velmi běžné chování, pozorované u široké škály druhů (Cramp & Simmons 1977, Creutz 1988, nepublikované údaje autorů).

4.2. Krmení mláďat

Mláďata krmí oba rodiče, kteří jim přinášejí potravu ve svém žaludku nebo volátku a poté ji vyvrhují na dno hnízda (fot. 11). K vyvrhování dochází téměř výlučně v hnízdě, a to i tehdy, když jsou mláďata již schopna létat



Fot. 9. Rodič a mládě (fot. Grzegorz Jędro)



Fot. 10. Rodič stínící mláďata (fot. Grzegorz Jędro)



Fot. 11. Rodič vyvrhující potravu (fot. Marcin Bocheński)

(Creutz 1988, nepublikované údaje autorů). Nicméně výjimečně může krmení probíhat i na zemi (Broekhuysen 1965).

Samec zpravidla přináší větší celkové množství potravy než samice. Může to být důsledkem jeho většího loveckého úspěchu či efektivity, ale také skutečnosti, že samec často hledá potravu blíže hnízdu než samice (Lakeberg 1995, Ožgo & Bogucki 1999, Sasvari & Hegyi 2001). Četnost krmení a množství přinesené potravy úzce souvisí s časovým rozvrhem hnízdícího páru během sezóny a může záviset na mnoha faktorech, jako je fáze hnízdění, velikost snůšky, hustota hnízdění, bohatost zdrojů potravy, povětrnostní podmínky nebo věk a zkušenosti rodičů. V průměru může hnízdící pár provést až 16 krmení denně (Creutz 1988, Lakeberg 1995, Sasvari et al. 1999a, Sasvari & Hegyi 2001, Kasprzak et al. 2006, nepublikovaná data autorů).

Dopravu potravy do hnízda lze pozorovat i během světlých, jasných nocí, kdy jsou čápi schopni lovit (Glutz 1966, Hancock et al. 1992, Jerzak et al. 2006, nepublikované údaje autorů).

Během horkých letních dnů rodiče přinášejí mláďatům vodu, obvykle po jejich nakrmení. Hlavním účelem podávání vody je podpora termoregulace. Rodiče ochlazují svá mláďata tím, že je polévají vodou, kterou si přinesou v zobáku a hrdle (Schuz 1943a, Glutz 1966, Creutz 1988, nepublikované údaje autorů).

Frekvence a množství podávané potravy se ke konci odchovu mláďat snižují a dospělí ptáci intenzivně hledají potravu, aby si před migrací vytvořili větší tukové zásoby. Podobné chování bylo zaznamenáno u ptáků v zajetí a pravděpodobně je regulováno hor-

mones (Hall et al. 1987, Tortosa & Redondo 1992a, Mata et al. 2001, Michard-Picamelot et al. 2002, Sasvari & Hegyi 2001, Van den Bossche et al. 2002, nepublikované údaje autorů).

4.3. Rodičovská infanticida

U čápů bílých je zabíjení vlastních mláďat rodiči poměrně častým jevem. Dospělí vyhazují z hnízda vlastní vejce nebo mláďata (ať už živá, nebo mrtvá) a pokud jsou mláďata ještě malá, rodiče je spolknou nebo se je pokusí sežrat. Tento jev se nazývá „kronismus“. Zpravidla je zabito nejmenší a nejméně vyvinuté mládě. Vzhledem k asynchronnímu líhnutí se obvykle jedná o nejmladšího sourozence (Schüz 1936, 1957, 1984, Borowski 1963, Meybohm, Fiedler 1983, Creutz 1988, Tortosa a Redondo 1992b, Hartung 2001, Jerzak, Waśicki 2005, autoři, nepublikované údaje). Tento jev je běžný a může být příčinou více než 40 % všech ztrát během snášení vajec a inkubace a více než 70 % všech ztrát mláďat během jejich výchovy (Jakubiec 1991, Guziak, Jakubiec 2006). Motivy tohoto chování nejsou zcela jasné. Pohlaví, věk a zkušenosti rodičů čápů zřejmě nehrají roli. Rodičovská infanticida je pravděpodobně způsobem, jakým rodiče aktivně redukují své mládě, přizpůsobují počet mláďat aktuálním podmínkám krmení a své vlastní schopnosti vychovávat mláďata (a tím zvyšují kvalitu přeživšího mláděte). To může být zase spojeno s měnícími se povětrnostními podmínkami. Stále však nevíme o vlivu rodičovské infanticidy na poměr pohlaví v mláděti a potenciální náklady na výchovu mláďat různého pohlaví. Vzhledem k tomu, že se jedná o velmi skrytý a obtížně pozorovatelný jev, měly by být zahrnuty studie založené na genetické analýze (Szidat 1935, Schüz 1936, 1943b, 1957, 1984, Creutz 1988, Tortosa & Redondo 1992b, Sasvari et al. 1999b, Zieliński 2002).

5. Chování mláděte

5.1. Žebrání

Podobně jako dospělí ptáci mohou i mladí čápi rozpoznávat své rodiče podle znaků opeření, stejně jako podle barvy a vzoru holé kůže na spodní části čelisti (Fangrath & Helb 2005).

Malá, dvoudenní mláďata již provádějí *vzestupné a sestupné pohyby s klapáním zobákem* jako pozdrav rodičům. Zpočátku je toto chování jemné a tiché, ale jak mládě roste, stává se hlasitějším a silnějším (Kahl 1972, Creutz 1988, nepublikované údaje autorů).

Jakmile se rodič posadí na hnízdo, mláďata předvádějí *žebravé chování*, které začíná již první den života. Sedí na svých holenních kostech, naklánějí se dopředu, zvedají ocas a částečně roztahují křídla. Intenzivně klovou rodiče do zobáku a někdy se dokonce pokoušejí vrazit svůj vlastní zobák rodiči do krku. Současně lehce mávají křídly a vydávají tiché syčení (obr. 12). Mohou také klovat do materiálu hnízda. Toto chování je signálem pro dospělého ptáka, aby vyvrhl potravu (Glutz 1966, Kahl 1972, Cramp & Simmons 1977, nepublikované údaje autorů).



Foto 12. Mláďa žadonící o potravu (foto: Marcin Bocheński)

5.2. Sourozenská soutěž

Sourozenci mezi sebou soupeří o potravu. Tato soutěž připomíná „závod o potravu“, kdy se mláďata snaží ulovit a spolknout co největší množství vyvrácené potravy. Vzhledem k nesoučasnému vylíhnutí těží nejstarší mládě, zejména během prvních týdnů života, ze svého věkového náskoku a získává nejvíce potravy (Sasvari et al. 1999b).

Nepřátelství mezi sourozenci obvykle není škodlivé a je pozorováno u starších mláďat (Schüz 1984, Torotsa & Redondo 1992, Redondo et al. 1995). Agresivita se stupňuje, když je k dispozici méně potravy. Podobně se soutěž stává častější, jak mláďata stárnou, a nejstarší mládě provádí nejenergičtější „útoky“ (Redondo et al. 1995, Sasvari et al. 1999b). Úroveň agresivity může být také spojena s hladinami hormonů (např. testosteronu) a těmito regulována (Sasvari et al. 1999b, viz však také Ros et al. 2001, Blas et al. 2005). Tato agresivní chování však nemají vliv na úmrtnost mláďat ani na reprodukční úspěch čápů.

Sourozenci se obvykle snášejí, neperou se a často se navzájem opeřují. Během období výcviku létání, kdy si mladí čápi nacvičují své první lety, mláďata, která zůstala v hnízdě, občas brání hnízdo před vlastními sourozenci a brání jim v přistání, pravděpodobně kvůli nesprávné identifikaci (Tortosa et al. 1995, Brix 1999, nepublikované údaje autorů). Hravé chování mezi staršími sourozenci může vypadat agresivně a výjimečně se může dokonce proměnit ve skutečně škodlivé a nebezpečné chování, které způsobuje zranění nebo dokonce smrt (fot. 13) (Schüz 1985).



Fot. 13. Mláďata při hře v blízkosti hnízda (fot. Grzegorz Jędro)

Během letového výcviku v koloniích se mladí čápi při nácviku někdy pokoušejí přistát na hnízdě jiném než je jejich vlastní (fot. 14). V takovém případě je obvykle vyženu dospělí majitelé hnízda nebo jejich mláďata. Občas se jim podaří přistát i přes útoky obyvatel hnízda a poté často upadnou do „akineze“ (viz *Chování při ohrožení* níže). Jak frekvence útoků klesá, může být přijaté mládě považováno za „legitimního“ sourozence. Někdy je mu dovoleno krmit se společně s místními mláďaty (Schuz 1943a, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Redondo et al. 1995, nepublikované údaje autorů). Toto chování může být pro „adoptované“ mládě výhodné, protože v náhradním hnízdě může získat větší porci potravy, jelikož agresivita náhradních sourozenců je slabší než v rodném hnízdě (Redondo et al. 1995).

5.3. Reakce na hrozby

Při setkání s vetřelci nebo predátory vykazují mladí čápi dva typy reakcí. Nejčastějším chováním je „akineze“: pták leží nehybně na dně hnízda, má oči dokořán nebo zakryté třetí víčkou (mžurkou) a předstírá, že je mrtvý (obr. 15). Akinezi provádějí mláďata ve věku od 20 do 50 dnů. Po tomto věku se mláďata častěji pokoušejí z hnízda uprchnout nebo projevují otevřenou agresi. Nejenergičtější a nejagresivnější jedinci dokonce útočí na vetřelce. Občas mláďata začnou klovat do hnízdního materiálu, aby vetřelce vystrašila (Schüz 1943b, 1985, Glutz 1966, Boettcher-Streim 1992, nepublikované údaje autorů).



Obr. 14. Mladí čápi se učí létat (foto: Marcin Bocheński)



Foto 15. Mlád'ata vykazující akinezi (foto: Marcin Bocheński)

6. Chování při hledání potravy

6.1. Metody lovu

Čápi bílí používají mnoho různých loveckých strategií a metod. Nejběžnější jsou číhání na kořist a její shromažďování.

- Číhání na kořist – zejména na obratlovce (hraboše, myši, krtky nebo jiná zvířata až do velikosti mladého zajíce). Čáp stojí nehybně u zvířecí nory, se skloněnou hlavou a zobákem namířeným dolů, pozoruje okolí a čeká, až se kořist objeví. Ačkoli je tato metoda poměrně časově náročná a ne zcela účinná, zajišťuje největší příjem potravy (a energie). Často ji používají ptáci mimo hnízdní období a také hnízdící páry, když jsou jejich mláďata dostatečně vyvinutá, aby spolkla relativně velkou kořist (Struwe & Thomsen 1991, Böhning-Gaese 1992, Dziewiaty 1992, Löhmer, Harms 1999, Antczak et al. 2001, Good 2004).
- Sbíráni kořisti – zejména bezobratlých (např. hlemýžďů, žížal, brouků atd.). Čáp pomalu kráčí po louce nebo poli a sbírá malá zvířata ze země nebo z rostlin. Tuto metodu používá v rané fázi výchovy mláďat nebo mladí čápi po opuštění hnízda. Využívá se také při zemědělských pracích, kdy čápi následují stroje. Sběr umožňuje čápům dosáhnout vysoké účinnosti lovu, ale není energeticky výhodný (Bauer a Glutz von Blotzheim 1966, Pinowski et al. 1991, Struwe & Thomsen 1991, Böhning-Gaese 1992, Dziewiaty 1992, Löhmer & Harms 1999).

Další, avšak zřídka používané metody jsou:

- loví kořist ve vodě (podobně jako volavky), a to jak ve sladké, tak ve slané (rybníky, jezera, řeky), především ryby, ale také vodní bezobratlé (např. raci, šneci) (Dziewiaty 1992, Böhme 2002);
- tactolokace: čáp sonduje otevřeným zobákem vodu nebo bahno a hledá kořist podobně jako kolpíci (Löhr 1961, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Kahl 1972);
- lov ve vzduchu – čápi bílí jsou dokonale schopni lovit malé létající ptáky (např. vrabce *Passer* ssp.) nebo hmyz (např. brouky *Scarabidae*); (Berthold 2004, Jerzak et al. 2006);
- čápi dokážou lovit plavající ptáky (např. kachňata) z vodní hladiny (Bashta 1995).

Čápi bílí ochotně využívají zemědělské práce na polích a loukách (sklizeň, orba, sekání), stejně jako požáry sena a ladem ležících pozemků, kde loví vyplašenou nebo zraněnou kořist (Pinowski et al. 1986, 1991, Creutz 1988, Pfeifer 1989, Skov 1989, Struwe & Thomsen 1991, Thomsen & Struwe 1994, nepublikované údaje autorů).

Čápi bílí zpravidla maximalizují příjem potravy výběrem místa a strategie lovu, které jim zajišťují nejhojnější a/nebo energeticky nejvýhodnější kořist. Jejich lovecké chování však ovlivňuje řada faktorů, např. věk a zkušenosti ptáka, reprodukční stav, věk mláďat nebo dostupnost kořisti (Sackl 1987, Skov 1989, Carrascal et al. 1990, Alonso et al. 1991, Böhning-Gaese 1992, Groner & Ayal 2001, Antczak et al. 2002, Barbraud et al. 2002, Van den Bossche 2002).

6.2. Teritoriální chování na krmných plochách a společné hledání potravy

Páry hnízdící v nižší hustotě obvykle reagují agresivně vůči jedincům stejného druhu na lovištích. Toto chování je podobné chování u hnízda a zahrnuje provádění *výhružného postoje s máváním křídly, otřásání hlavou* i vyhánění vetřelce. Může také docházet k klovaní a mávání křídly. Agresivní interakce mají vliv na dobu strávenou na lovišti a na účinnost lovu (Dziewiaty 1992, Lakeberg 1995, Löhmer, Harms 1999).

Čápi, kteří hnízdí ve vyšších hustotách nebo v koloniích, mají tendenci hledat potravu ve skupinách (obr. 16). To s sebou nese určité výhody, např.: indikace kvality potravního prostředí, zvýšení efektivity hledání potravy, snížení nákladů na hlídání hnízda. Na druhou stranu to však může znamenat větší konkurenci o zdroje potravy (Carrascal et al 1990, Kasprzak et al. 2006, nepublikované údaje autorů).

Čápi bílí mohou hledat potravu od úsvitu do soumraku, ale neaktivnější jsou v časných ranních a večerních hodinách, zejména v horkých letních dnech (Creutz 1998, nepublikovaná data autorů). Tento vzorec je pozorován i u stěhovavých a zimujících ptáků (Van den Bossche et al. 2002, Brouwer et al. 2003). Hledání potravy může probíhat také během světlých, měsíčních nocí nebo v blízkosti umělého zdroje světla (Creutz 1988, Lakeberg 1995, Jerzak et al. 2006, nepublikované údaje autorů).

6.3. Chování vůči jiným ptákům na krmném místě

Teritoriální chování čápů bílých na krmných plochách se může projevovat i vůči jiným druhům. Někdy, zejména osamocně hnízdící čápi, zahánějí



Fot. 16. Hejno hledající potravu na loukách (fot. Grzegorz Jędro)

jedince čápa černého (*Ciconia nigra*), volavky popelavé (*Ardea cinerea*), jeřába popelavého (*Grus grus*), čejky chocholaté (*Vanellus vanellus*) nebo dokonce některých dravců (Lakeberg 1995, F. Arizti – osobní sdělení)

7. Chování během migrace a zimování

Chování čápů bílých na konci hnízdní sezóny a během migrace úzce souvisí s typem letu, který využívají (vznášení se v termických prouděch a následné klouzání vysoko nad zemí) (Creutz 1988). Dospělá mláďata, která jsou schopna zahájit migraci, opouštějí hnízda několik dní předtím, než tak učiní rodiče. Dospělí ptáci odlétají o něco později, synchronizovaně. Tímto způsobem rodiny nemigrují společně (Cramp & Simmons 1977, Creutz 1988, Profus 1991, Van den Bossche et al. 2002, Kosicki et al. 2004). Ptáci se shromažďují na loukách, pastvinách nebo orných polích, kde intenzivně hledají potravu a poté společně odlétají do nocovišť. Čím více tedy migrace postupuje, tím více se hejna zvětšují (viz Van den Bossche et al. 2002). Během migrace je tato tendence ke shromažďování pozorována také u ptáků v zajetí (Hall et al. 1987).

Čápi bílí migrující v obrovských hejnech mají několik výhod. Snižuje se tím náročnost migrace díky větší šanci na nalezení kvalitních termických proudů, které čápům umožňují maximalizovat efektivitu letu. Velké hejno je také schopnější optimalizovat letovou rychlost, kompenzovat vliv větru a omezit odchylky od správného směru migrace (Pennycuick 1972, Liechti et al. 1996). (Toto chování se projevuje i v hnízdištích, když jsou čápi nuceni hledat potravu daleko od hnízdiště; nepublikované údaje autorů) Putování ve skupinách může být výhodné pro mladé nezkušené ptáky, kteří těžší z toho, že migrují společně se zkušenějšími jedinci, učí se tak migrační trasy a dobré loviště, a tím snižují rizika a nebezpečí (Liechti et al. 1996, Chernetsov et al. 2004). Na druhou stranu může být následování dospělých, zkušenějších ptáků nevýhodné. Mladí ptáci jsou obvykle v horší kondici a méně efektivní při hledání potravy. Může tedy být pro ně škodlivé nebo nemožné přizpůsobit svou rychlost rychlejšímu tempu starších ptáků (Van den Bossche et al. 2002).

Během migrace mohou čápi bílí využívat také termické proudy vznikající u umělých staveb, jako jsou komíny a výfukové trubky. To jim umožňuje migrovat i v noci (Bramley 1979).

Když čápi bílí stoupají nebo klouzají společně s dravci (např. orli *Aquila* sp., luňáci *Milvus* sp. nebo káně *Buteo* sp.), zejména během migrace, obvykle nevykazují žádné nepřátelské chování (např. Brix 1998, nepublikovaná data autorů).

Znalosti o chování čápů bílých v zimním období jsou velmi omezené. V zimovištích v oblasti Sahelu jsou čápi bílí nejaktivnější během ranních a večerních hodin, kdy se krmí na orných polích, ladem ležících pozemcích nebo v otevřených křovinatých porostech. Hledají potravu v obrovských hejnech, hlavně v rojích kobylek. Nejteplejší část dne tráví odpočinkem u vodních nádrží nebo v mokřadech (Van den Bossche et al. 2002, Brouwer et al. 2003).

8. Další chování

8.1. Odpočinek a hnízdění

Hnízdící čápi bílí odpočívají a přespávají v hnízdě nebo v jeho bezprostřední blízkosti. Doba věnovaná tomuto chování závisí na několika faktorech, např. na fázi hnízdění, počtu a věku mláďat, dostupnosti potravy, přítomnosti jiných čápů v okolí hnízda a na krmných plochách (Glutz 1966, Böhning-Gaese 1992, Lakeberg 1995, Kasprzak et al. 2006, nepublikované údaje autorů).

Místo, kde čápi odpočívají a nocují, závisí na fázi vývoje mláďat. V počáteční fázi hnízdní sezóny oba rodiče odpočívají a nocují přímo v hnízdě. Později, když jsou mláďata větší, jeden z rodičů (nejčastěji samice) zůstává v hnízdě, zatímco druhý stojí poblíž na nějakém vyvýšeném místě (na střeše, větví stromu nebo elektrickém sloupu). Když jsou mláďata větší a téměř připravená k letu, oba rodiče obvykle odpočívají a nocují mimo hnízdo, v jeho blízkosti, ale stále hlídají hnízdo a mláďata (fot. 17) (Cramp, Simmons 1977, Creutz 1988, nepublikované údaje autorů).

Hnízdo slouží také jako místo k odpočinku několik dní po opuštění hnízda. Mladí čápi, kteří již umí létat, tráví den hledáním potravy v okolí hnízda, ale večer se vracejí a spí v hnízdě (Creutz 1988, nepublikované údaje autorů).

Čápi mimo hnízdní období, stejně jako stěhovaví a zimující ptáci, mají tendenci hnízdit ve skupinách. Vybírají si bezpečná místa, kde může mnoho jedinců najít místo k odpočinku: stromy, střechy nebo vodní plochy. Velmi zřídka jsou čápi bílí pozorováni při hnízdění na otevřených plochách, jako jsou např. orná pole nebo louky (Creutz 1988, Van den Bossche et al. 2002, nepublikované údaje autorů).

8.2. Termoregulační chování

Při nízké teplotě okolí (např. v noci, ráno nebo při stání ve vodě) stojí odpočívající čápi často na jedné noze a zobák schovávají do chocholatého peří na krku, čímž si udržují tělesné teplo a zabraňují jeho úniku přes nohy (obr. 18). Když je okolní teplota vysoká a slunce intenzivně svítí, čápi vylučují výkaly na své nohy, čímž zvyšují energetické ztráty z krve odpařováním a možná i odrazem slunečních paprsků od svých bílých nohou. Toto chování (nazývané urohídroza) je pozorováno jak v hnízdištích, tak v zimovištích, a to u dospělých i mladých čápů (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Kahl 1972, Prinziger, Hund 1982, Schulz 1987, nepublikované údaje autorů). Také výdech s široce otevřeným zobákem a hluboké dýchání umožňují ochlazení krve a ztrátu energie do okolí prostřednictvím odpařování.

Poděkování

Rádi bychom poděkovali prof. Chucku H. Trostovi, dr. Józefovi Radkiewiczovi, prof. Dieteru Wallschlaegerovi, dr. Kristě Dziejwiatyové, Kai-Michaelovi Thomsenovi a Kubovi Kosickému za pomoc při získávání některých zdrojů. Anonymnímu recenzentovi vděčíme za kritické a užitečné připomínky k prvním verzím textu. Rovněž vyjadřujeme vděčnost Grzegorzovi Jędrovi (Muzeum čápa bílého v Kłopotu) za obohacení textu o fotografie zachycující některé chování čápa bílého. Zvláštní poděkování patří dr. Gertu Baeyensovi za jazykové úpravy a první připomínky k textu.



Fot. 17. Odpočívající pár čápů (fot. Marcin Bocheński)



Fot. 18. Odpočívající dospělý čáp (fot. Marcin Bocheński)

Literatura

- Alonso J.C., Alonso J.A., Carrascal L.M. 1991. Výběr stanoviště čápa bílého (*Ciconia ciconia*) při hledání potravy během hnízdního období. *Can. J. Zool.* 69: 1957–1962.
- Antczak M., Konwerski S., Grobelny S., Tryjanowski P. 2002. Složení potravy nedospělých a nehnízdících čápů bílých v Polsku. *Waterbirds* 25: 424–428.
- Assfalg W., Schüz E. 1988. Trojice čápů bílých, možná oklika při vytváření párů. *Orn. Mitt.* 40: 279–285.
- Barbraud C., Barbraud J.-C., Barbraud M. 1999. Populační dynamika čápa bílého (*Ciconia ciconia*) v západní Francii. *Ibis* 141: 469–479.
- Barbraud C., Barbraud J.-C., Barbraud M., Delord K. 2002. Nedávné změny ve stravě mláďat čápa bílého (*Ciconia ciconia*) v Charente Maritime (západní Francie). *Alauda* 70: 437–444.
- Bashta T.V. 1995. Čáp bílý lovcí domácí kachňata. *Brit. Birds* 88: 485.
- Bauer K., Glutz von Blotzheim U.N. 1966. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Sv. I. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt/M.
- Berthold P. 2004. Letecký „lov much“: nedraví ptáci mohou chytat malé ptáky za letu. *J. Orn.* 145: 271–272.
- Blas J., Baos R., Bortolotti G.R., Marchant T., Hiraldo F. 2005. Víceúrovňový přístup k identifikaci environmentálního stresu u altriciálních ptáčat. *Func. Ecol.* 19: 315–322.
- Bocheński M. 2005. Hnízdění vrabců rodu *Passer* v hnízdech čápa bílého (*Ciconia ciconia*) v čápí kolonii v Kłopotu (západní Polsko). *Int. Stud. Sparrows* 30: 39–41.
- Boetter-Streim W. 1992. Akineze a další strategie ochrany a obrany u čápa bílého (*Ciconia ciconia*) a čápa černého (*Ciconia nigra*). *Ökol. Vögel.* 14: 225–228.
- Böhme W. 2002. Hledání potravy u čápů bílých v přílivových zónách a slaných bažinách v zálivu Meldorf na západním pobřeží Šlesvicka-Holštýnska. *Corax* 18: 442–443.
- Böhning-Gaese K. 1992. O ekologii krmení čápa bílého (*Ciconia ciconia*) v Horním Švábsku (Bádensko-Württembersko, Německo): pozorování dvou párů. *J. Orn.* 133: 61–71.
- Borowski S. 1963. Vliv ekologických faktorů na rozmnožování čápů bílých (*Ciconia ciconia*) v Białowieži v roce 1960. *Prz. Zool.* 7: 60–62.
- Boukhamza M., Righi M., Doumandji S., Hamdine W. 1995. Stravovací režim čápa bílého (*Ciconia ciconia*) v oblasti Kabylie (Alžírsko). *Alauda* 63: 199–207.
- Bramley A. 1979. Čápi bílí migrující v noci s využitím světelných raket. *Brit. Birds* 72: 229.
- Brix M. 1998. Přímé setkání čápa bílého a luňáka červeného. *Orn. Mitt.* 50: 343.
- Brix M. 1999. Poštolka obecná sdílející hnízdiště s čápem bílým. *Orn. Mitt.* 51: 104–105.
- Broekhuysen G. 1965. Hnízdění čápa bílého (*Ciconia ciconia* (L.)) v Jižní Africe. *Vogelwarte* 23: 5–11.
- Broekhuysen G. 1974. Chování čápů bílých (*Ciconia ciconia*) vylíhnutých v Jižní Africe. 1. Migrační nutkání. *Vogelwarte* 27: 166–185.
- Brouwer J., Mullie W.C., Scholte P. 2003. Čáp bílý (*Ciconia ciconia*) zimující v Čadu, severním Kamerunu a Nigeru: komentář k Berthold et al. 2001. *Ibis* 145: 499–501.
- Carrascal L.M., Alonso J.C., Alonso J.A. 1990. Velikost hejna a chování při hledání potravy u čápů bílých (*Ciconia ciconia*) během hnízdního období. *Ardea* 78: 399–404.
- Chernetsov N., Berthold P., Querner U. 2004. Migrační orientace čápů bílých (*Ciconia ciconia*) v prvním roce života: zděděné informace a sociální interakce. *J. Exp. Biol.* 207: 937–943.
- Cramp S., Simmons K.E.L. (eds.) 1977. *Ptáci západní palearktické oblasti*. Sv. I. Oxford University Press, Oxford.

- Creutz G. 1985. Der Weißstorch *Ciconia ciconia*. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Dziewiaty K. 1992. Ekologie krmení čápa bílého (*Ciconia ciconia*) v oblasti Danneberger Elbmarsh (Dolní Sasko). Vogelwelt 113: 133–144.
- Fangrath M., Helb H.W. 2005. Zbarvení hrdla čápa bílého – individuální nebo pohlavně dimorfní znak? Orn. Mitt. 57: 148–153.
- Good A. 2004. Čáp bílý ulovil mladého zajíce polního. Orn. Beob. 101: 75–76.
- Groner E., Ayal Y. 2001. Vztah mezi predací ptáků a rostlinným porostem při určování obsazenosti stanovišť brouky čeledi temných. Oikos 93: 22–31.
- Guziak R., Jakubiec Z. (eds.) 2006. Čáp bílý *Ciconia ciconia* (L.) v Polsku v roce 2004. Výsledky VI. mezinárodního sčítání čápů bílých. PTPP „pro Natura“, Vratislav.
- Haas G. 1963. Nestwechsel, Gelege- Ubername, Zusatz und Nach-gelege bei weihchen Weissstörchen. Vogelwarte 22: 100–109.
- Hall M.R., Gwinner E., Bloesch M. 1987. Roční cykly v peří, tělesné hmotnosti, luteinizačním hormonu, prolaktinu a pohlavních steroidech během vývoje pohlavní zralosti u čápa bílého (*Ciconia ciconia*). J. Zool. Lond. 211: 467–486.
- Hancock J.A., Kushlan J.A., Kahl M.P. 1992. Čápi, ibisové a kolpíci světa. Academic Press, New York.
- Hartung B. 2001. Kronismus u čápa bílého *Ciconia ciconia*. Orn. Mitt. 53: 31
- Hinde R. A. 1973. Behavior. In: Farner D. S., King J. R. (eds.) Avian Biology. Vol. III. Academic Press, New York: 479–535.
- Jakubiec Z. 1991. Příčiny ztrát při hnízdění a úmrtnosti dospělých jedinců u čápa bílého *Ciconia ciconia* (L.) v Polsku. Studia Nat. A 37: 107–124.
- Jerzak L., Bocheński M., Czechowski P. 2006. Neobvyklé chování při krmení čápa bílého (*Ciconia ciconia*) v kolonii Kłopot v západním Polsku. In: Tryjanowski P., Sparks T.H., Jerzak L. (eds.) Čáp bílý v Polsku: studie z biologie, ekologie a ochrany. Bogucki Wyd. Nauk., Poznaň: 203–207.
- Jerzak L., Radkiewicz J., Bocheński M. 2004. Dlouhodobý vývoj populace čápa bílého a úspěšnost rozmnožování v kolonii v obci Kłopot u Odry v západním Polsku. Zesz. Nauk. UZ, Inż. Środ. 131: 159–164.
- Jerzak L., Waścicki A. 2005. Jsou čápi kanibalové? Pozorování v čápi vesnici Kłopot, západní Polsko. Orn. Mitt. 57: 80–81.
- Jovani R., Tella J.L. 2004. Věková citlivost na prostředí a úmrtnost mláďat ovlivněná počasím u čápů bílých (*Ciconia ciconia*). Ecography 27: 611–618.
- Kahl M.P. 1971. Námluvy čápů. Natural History 80, 8: 36–45.
- Kahl M.P. 1971a. Pózy s roztaženými křídly a jejich možné funkce u čeledi Ciconiidae. Auk 88: 715–722.
- Kahl M.P. 1972. Srovnávací etologie čeledi Ciconidae. Část 4: „Typické“ čápy (rody *Ciconia*, *Sphenorhynchus*, *Dissoura* a *Euxenura*). Z. Tierpsych. 30: 225–252.
- Kasprzak M., Jerzak L., Wołk E., Bocheński M. 2006. Parametry červených krvinek u mladých čápů bílých (*Ciconia ciconia*) s ohledem na jejich vývoj v různých povětrnostních podmínkách. In: Tryjanowski P., Sparks T.H., Jerzak L. (eds.) Čáp bílý v Polsku: studie z biologie, ekologie a ochrany. Bogucki Wyd. Nauk., Poznaň: 359–371.
- Kosicki J., Sparks T., Tryjanowski P. 2004. Ovlivňuje datum přiletu podzimní odlet čápa bílého (*Ciconia ciconia*)? Ornis Fenn. 81: 91–95.
- Lakeberg H. 1995. Ekologie krmení čápa bílého (*Ciconia ciconia*) v Horním Švábsku (jižní Německo): loviště, časové rozvržení, vývoj mláďat a teritorialita. Ökol. Vögel 17 (zvláštní číslo): 1–87.
- Langgemach T., Henne E. 2001. Čápi *Ciconia ciconia*, *C. nigra* a jeřábi *Grus grus* v potravním spektru orla mořského *Haliaeetus albicilla*. Vogelwelt 122: 81–87.
- Liechti F., Ehrlich D., Bruderer B. 1996. Letové chování čápů bílých *Ciconia ciconia* při jejich migraci nad jižním Izraelem. Ardea 84: 3–13.

- Löhmer R., Harms S. 1999. Obnova populace čápa bílého a osídlení nevhodných hnízdišť v oblasti Hannoveru/Dolního Saska. In: Schulz H. (ed.) White Stork on the up? Proc. Internat. Symp. White Stork, Hamburg 1996. NABU, Bonn: 471–480.
- Löhrl H. 1961. Chování nezkušeného čápa bílého. Vogelwarte 21: 137–142.
- Martin P., Bateson P. 1988. Měření chování – úvodní příručka. Cambridge University Press, Cambridge.
- Mata A.J., Caloin M., Michard-Picamelot D., Ancel A., Le Maho Y. 2001. Jsou nemigrující čápi bílí (*Ciconia ciconia*) schopni přežít hladovku vyvolanou chladem? Comp. Bioch. Physiol. 130 A: 93–104.
- Meybohm E., Dahms G. 1975. O věkové struktuře, věku dospělosti a osídlení u čápa bílého (*C. ciconia*) v pobřežní oblasti Severního moře. Vogelwarte 28: 44–61.
- Meybohm E., Fiedler G. 1983. Nové případy vysokého věku, věrnosti místu, stěhování a osídlování a dalších hnízdních biologických náleží u čápa bílého (*C. ciconia*). Vogelwarte 32: 14–22.
- Michard-Picamelot D., Zorn T., Gendner J.-P., Mata A.J., Le Maho Y. 2002. Obsah bílkovin v těle se u čápa bílého (*Ciconia ciconia*) nemění navzdory sezónním výkyvům v množství tuku. Ibis 144 (online): E1–E10.
- Moritz M., Maumary L., Schmid D., Steiner I., Vallotton L., Spaar R., Biber O. 2001. Časový rozvrh, využívání stanovišť a reprodukční úspěch čápů bílých (*Ciconia ciconia*) za proměnlivých podmínek při hledání potravy během hnízdního období ve Švýcarsku. Ardea 89: 457–470.
- Mužinic J., Rasajski J. 1992. O potravě a způsobech krmení čápa bílého (*Ciconia c. ciconia*) ve středním Balkánu. Őkol. Vögel 14: 211–223.
- Ožgo M., Bogucki Z. 1999. Domovský areál a mezipohlavní rozdíly ve využívání loviště u hnízdicího páru čápa bílého (*Ciconia ciconia*). In: Schulz H. (ed.) White Stork on the up? Proc. Internat. Symp. White Stork, Hamburg 1996. NABU, Bonn: 481–492.
- Pennycuick C. J. 1972. Chování a výkonnost některých východoafrických ptáků při plachtění, pozorované z motorového kluzáku. Ibis 114: 178–218.
- Pfeifer R. 1989. Potravní situace a reprodukční úspěch čápů bílých (*Ciconia ciconia*) na dvou hnízdištích v oblasti Rotmain (Horní Franky). Anz. Orn. Ges. Bayern 28: 117–130.
- Pinowski J., Pinowska B., de Graaf R., Visser J. 1986. Vliv prostředí na efektivitu lovu čápa bílého (*Ciconia ciconia* L.). Beih. Veröf. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 43: 243–252.
- Pinowski J., Pinowska B., de Graaf R., Visser J., Dziurdzik B. 1991. Vliv prostředí při krmení na úlovky kořisti a složení stravy čápa bílého (*Ciconia ciconia* L.). Studia Nat. A 37: 59–85.
- Prinziger R., Hund K. 1982. Vylučování moči nohama u čápa bílého (*Ciconia ciconia*) – termoregulační chování pro ochlazování těla prostřednictvím nohou. Őkol. Vögel 4: 82–83.
- Probst V., Knötzsch G. 1975. Orel křiklavý (*Hieraetus fasciatus*) útočí na čápa bílého. Vogelwelt 96: 114.
- Profus P. 1991. Biologie rozmnožování čápa bílého *Ciconia ciconia* (L.) ve vybrané oblasti jižního Polska. Studia Nat. A 37: 11–57.
- Radkiewicz J. 1981. Hnízdní kolonie čápa bílého na středním toku Odry. Falke 28: 384–385.
- Radkiewicz J. 1986. Existuje u čápa bílého (*Ciconia ciconia*) bigamie? Orn. Mitt. 38: 139.
- Ros A. F., Hirschenhauser K., Oliveira R. F. 2001. Interakce mezi organizačními a aktivačními účinky testosteronu při kontrole rané agresivity u ptáků: komentář k Sasvari, Hegyi a Peczely. Ethology 107: 851–853.

- Sackl P. 1987. O sezónních a regionálních rozdílech ve stravě a výběru potravy čápa bílého (*Ciconia c. ciconia*) v průběhu hnízdního období. *Egretta* 30: 49–80.
- Samusenko I. 1996. Neobvyklý lov páru orlů mořských na čápa bílého. *Orn. Mitt.* 48: 131.
- Sasvari L., Hegyi Z. 2001. Rodičovská péče závislá na kondici a reprodukční výkonnost u čápa bílého (*Ciconia ciconia*). *Ardea* 89: 281–291.
- Sasvari L., Hegyi Z., Hahn I. 1999. Reprodukční výkonnost čápů bílých (*Ciconia ciconia*) hnízdících v nízké a vysoké hustotě. *Folia Zool.* 48: 113–121.
- Sasvari L., Hegyi Z., Peczely P. 1999a. Redukce snůšky u čápů bílých zprostředkovaná asymetriemi v plazmatických koncentracích testosteronu u mláďat. *Ethology* 105: 569–582.
- Schmidt K. 1989. Bigamie u čápa bílého (*Ciconia ciconia*) v údolí Werry. *Orn. Mitt.* 41: 221–222.
- Schulz H. 1987. „Defekace na nohou“ čápa bílého (*Ciconia ciconia*). Analýza termoregulačního chování a jeho významu pro úhyn kroužkovaných čápů v afrických zimovištích. *Vogelwarte* 34: 107–117.
- Schüz E. 1934. Pozorování párování a hnízdního života čápa (*C. ciconia*). *Beitr. FortPflBiol. Vögel* 10: 45–49.
- Schüz E. 1936. Čáp bílý jako předmět výzkumu. *Bird-Banding* 7: 99–107.
- Schüz E. 1942. O rozlišování volně žijících jedinců čápa bílého. *Ornith. Monatsber.* 50: 99–104.
- Schüz E. 1943a. Pohlavní ambivalence u čápa bílého. *Vogelzug* 14: 134–137. Schüz E. 1943b. O výchově mláďat čápa bílého (*C. ciconia*). *Zoomorphol.* 40: 181–237.
- Schüz E. 1975. Dravci jako predátoři čápů bílých (*Ciconia ciconia*). *Vogelwelt* 96: 114–116.
- Schüz E. 1981. Ještě jedna kapitola o čápu bílém. In: Kahl M.P. Svět čápů. Nakladatelství Paul Parey, Hamburk–Berlín.
- Schüz E. 1984. O syngenofagii, zejména kronismu. Příspěvek k etologii, zejména čápa bílého. *Ökol. Vögel* 6: 141–158.
- Skov H. 1989. Oblasti krmení a výběr potravy čápů v Bolderslevu. *Dansk Ornitologisk Forenings Storkgruppe, Kodaň*.
- Struwe B., Thomsen K.M. 1991. Studie o ekologii krmení čápů bílých (*Ciconia ciconia*, L. 1758) v Berenhusenu (Šlesvicko-Holštýnsko, Německo) v roce 1989. *Corax* 14: 210–238.
- Szidat L. 1935. Proč čáp vyhazuje mláďata z hnízda? Příspěvek k biologii hnízdění a ekologii čápa bílého (*Ciconia ciconia* L.) a k poznání jeho parazitické fauny. *J. Orn.* 83: 76–87.
- Thomsen K. M., Struwe B. 1994. Srovnávací studie ekologie krmení čápa bílého (*Ciconia ciconia*) ve Stapelholmu a v okrese Herzogtum Lauenburg. *Corax* 15: 293–308.
- Tortosa F.S., Castro F. 2003. Vývoj termoregulačních schopností během ontogeneze u čápa bílého (*Ciconia ciconia*). *Ardea* 50: 39–45.
- Tortosa F.S., Redondo T. 1992a. Časté páření navzdory nízké spermatické konkurenci u čápa bílého (*Ciconia ciconia*). *Behaviour* 121: 287–315.
- Tortosa F.S., Redondo T. 1992b. Motivy rodičovské infanticidy u čápa bílého (*Ciconia ciconia*). *Ornis Scand.* 23: 185–189.
- Tortosa F.S., Villafuerte R. 1999. Vliv mikroklimatu hnízda na efektivní endotermii mláďat čápa bílého (*Ciconia ciconia*). *Bird Study* 46: 336–341.
- Tryjanowski P., Kuźniak S. 2002. Velikost populace a produktivita čápa bílého (*Ciconia ciconia*) ve vztahu k hustotě výskytu hraboše polního (*Microtus arvalis*). *Ardea* 90: 213–217.

- Tryjanowski P., Sparks T.H., Profus P. 2005. Posun areálu čápa bílého (*Ciconia ciconia*) směrem do vyšších poloh v jižním Polsku: význam kvality hnízda. Diver. Distrib. 11: 219–223.
- Tryjanowski P., Sparks T.H., Ptaszyk J., Kosicki J. 2004. Mají čápi bílí (*Ciconia ciconia*) vždy prospěch z brzkého návratu do hnízdišť? Bird Study 51: 222–227.
- Van den Bossche W., Berthold P., Kaatz M., Nowak E., Querner U. 2002. Populace čápa bílého ve východní Evropě: studie migrace a vypracování ochranných opatření. BfN Skripten 66. Německý spolkový úřad pro ochranu přírody, Bonn.
- Wuczyński A. 2005. Obměna čápů bílých (*Ciconia ciconia*) na hnízdech během jarní migrace. Act. Orn. 40: 83–85.
- Zieliński P. 2002. Redukce snůšky a rodičovská infanticida – jsou čáp bílý (*Ciconia ciconia*) a čáp černý (*Ciconia nigra*) výjimkou? Acta Orn. 37: 113–119.