

UNIVERSITA KARLOVA V PRAZE

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

katedra zoologie



Bakalářská práce

Hana Cimburková

Početnost a potrava zimujících kormoránů
velkých (*Phalacrocorax carbo sinensis*) v Evropě

Školitel: RNDr. Petr Musil, Ph.D.

Praha 2006

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce RNDr.Petru Musilovi ,Ph.D. za rady a poznámky k této práci, poskytnutí potřebné literatury a vedení k samostatnosti. Mé poděkování patří také Mgr.Zuzaně Musilové za korekturu textu.



OBSAH

I.	ÚVOD	2
II.	VÝVOJ POČETNOSTI V EVROPĚ.....	4
III.		
IV.	VÝVOJ POČETNOSTI V ČR.....	14
	1. Hnízdní populace	14
	2. Zimující populace	15
	3. Lokality zimujících kormoránů.....	16
V.	POTRAVA.....	18
VI.	POTRAVA V EVROPĚ	19
VII.	POTRAVA V ČR.....	26
VIII.	PŘEDBĚŽNÉ VÝSLEDKY	29
IX.	CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE	32
X.	ZÁVĚR	33
XI.	LITERATURA.....	34

I. Úvod

Kormorán velký (*Phalacrocorax carbo*) je středně velký veslonohý pták tmavého zbarvení patřící do čeledi *Phalacrocoracidae* (HUDEC et al.1994). Tato skupina koloniálně žijících rybožravých vodních ptáků je blízce příbuzná pelikánům (*Pelecanidae*) a terejům (*Sulidae*) (VELDKAMP 1997). Čeleď *Phalacrocoracidae* obsahuje 45 druhů z níž 9 obývá palearktickou oblast. Na našem území se vyskytují 3 druhy této čeledi.

Kormorán chocholatý, *Phalacrocorax aristotelis* (Linnaeus, 1761) je rozšířen hlavně v západní Paleartidě a to ve většině přímořských oblastech Evropy, přičemž k nám jen vzácně zaletuje.

Také další druh kormorán malý, *Phalacrocorax pygmeus* (Pallas, 1773) se u nás objevil zatím jen párkrát. Tento nejmenší evropský druh hnízdí v jižní a jihovýchodní Evropě a ve východní Asii, přičemž v posledních letech expanduje i do dalších oblastí (VOSKAMP et al. 2005).

Kormorán velký *Phalacrocorax carbo*, o kterém pojednává tato bakalářská práce je v Evropě nejpočetněji zastoupen a u nás pravidelně hnízdí i zimuje. V rozsáhlém areálu, který tento druh obývá (nenachází se jen v Jižní Americe a v Antarktidě) vytváří 7 subspecií, z nichž 3 hnízdí v palearktické oblasti. Jde o subspecie *P.c.maroccanus* Hartert, 1906 obývající západní pobřeží Afriky. V přímořských oblastech Atlantského oceánu od Murmanského pobřeží na severovýchodě Evropy až po pobřeží Francie hnízdí pobřežní subspecii *P.c.carbo* (Linnaeus, 1758) (HUDEC et al.1994).

V Evropě nejrozšířenější kontinentální subspecie *P.c.sinensis* (Blumenbach, 1798) hnízdí ve všech evropských státech s výjimkou Rakouska a Portugalska. Tito kormoráni hnízdí na stromech nebo na zemi – zejména na ostrovech, kde nehrozí střet se suchozemským predátorem (FREDERIKSEN et al.2001) Na vodě kormorán velký plave nízko, s ponořenou zádí a pozdvíženým zobákem, přičemž se často potápí. Můžeme ho spatřit jak posedává u vody na stromech či balvanech s polorozevřenými křídly jež si takto suší. Létá s nataženým krkem a v hejnech tvoří typické klínové formace (obr.1). Dospělí ptáci jsou černí s bílou bradou, naproti tomu mladí kormoráni jsou shora tmavohnědí a spodní strana je bělavá (BEJČEK et al.1995).



Obr.1. Klínová formace kormorána velkého.

Na počátku 20.století v severozápadní a střední Evropě hnízdilo jen 3500 – 4300 párů kormorána velkého. Tato nízká početnost byla dána neustálým pronásledováním ze strany člověka, ničením hnízdních kolonií, vysoušením přírodních mokřadů hlavně v jihovýchodní Evropě, intenzivním zemědělstvím s používáním pesticidů atd.(VELDKAMP 1997).

Od konce 60.let probíhala téměř v celé Evropě expanze tohoto druhu. Hlavními důvody nárůstu populace bylo ustanovení legislativní ochrany ve většině států, dále vliv eutrofizace pobřežních a vnitrozemských vod a v neposlední řadě také změna klimatických podmínek (nezamrzání řek vlivem stavbou přehradních nádrží) a omezení používání pesticidů (DE NIE 1995, VELDKAMP 1997). V současné době se populace kormorána velkého pohybuje kolem 300 000 hnízdních párů (BirdLife 2004), což společně s nehnízdícími jedinci může činit přibližně 900 000 ptáků.

Předkládaná bakalářská práce pojednává především o této naposled zmiňované subspecii kormorána velkého *P.c.sinensis*. Zaměřila jsem se především na **zhodnocení vývoje početnosti zimujících kormoránů v Evropě** a na našem území a pro získání ucelenějšího pohledu na danou problematiku jsem zahrнула také údaje o vývoji hnízdní populace ve vybraných evropských státech

Početnost jakéhokoliv živočišného druhu úzce souvisí především s dostupností a složením potravy. Jako predátor ryb vstupuje kormorán do kompetice s člověkem, proto lze za nejdůležitější oblast výzkumu tohoto druhu považovat právě studie druhové skladby jejich potravy. Z těchto důvodů jsem se v druhé části této práce zabývala **potravou kormorána velkého s důrazem na jeho zimující populace**.

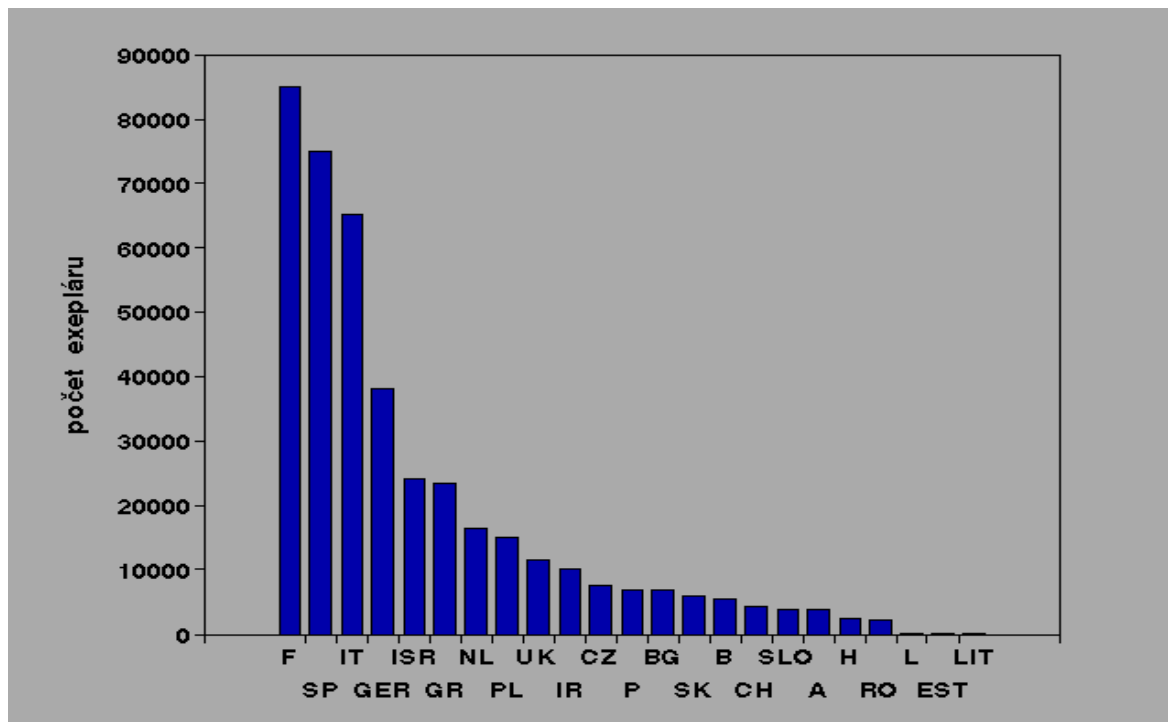
Literární údaje o této problematice jsou na závěr bakalářské práce doplněny předběžnými výsledky vlastních výzkumů analýzy vývržků zimujících kormoránů velkých na třech různých lokalitách na Vltavě v zimní sezóně 2004/05.

II. Vývoj početnosti v Evropě

Pronásledováním a ničením přirozeného prostředí výskytu kormorána velkého *P.c.sinensis* došlo téměř k vyhynutí tohoto druhu v polovině 20.století. Dalším důvodem který vyvolal velký pokles evropské populace na počátku 20.století bylo vysoušení přírodních mokřadů což je známo například z Bulharska. Zde v polovině 20.století v důsledku tohoto nešetrného zásahu došlo k redukci mokřadů z 200 000 na 11 000 hektarů což mělo za následek razantní pokles do té doby zde běžně hnízdícího kormorána velkého (KOLCHEV & JORDANOV 1981 ex NIKOLOV 2005).

Po letech zmenšování evropské populace kormorána velkého následoval dramatický nárůst jeho početnosti. Této expanzi předcházelo zavedení ochranných opatření v mnoha evropských zemích v letech 1965 – 1981 (př. VAN EERDEN & GREGERSEN 1995). Se vzrůstem početnosti souvisí patrně také antropogenní eutrofizace pobřežních a sladkovodních ekosystému, což vedlo k populačnímu nárůstu ryb (DE NIE 1995).

I když v průběhu 20.století můžeme v Evropě sledovat nárůst početnosti či opětovné šíření také dalších druhů živočichů, snad u žádného jiného druhu se nesetkáváme s podobným množstvím konfliktů jaké vyvolala expanze kormorána velkého (MARTINCOVÁ et al. 2000). V Holandsku, Německu, Dánsku, Švédsku a Polsku byl registrován nárůst celkové populace téměř o 13% ročně mezi lety 1971 a 1981 a roční přírůstek činil dokonce 18% v 80.letech (BREGNBALLE 1996 ex NEWSON et al. 2004).



Obr.2. Počet zimujících kormoránů velkých v jednotlivých evropských státech v roce 2003. (PARZ-GOLLNER 2005, MUSIL in litt.)

Zatímco kolem roku 1970 byla celková početnost hnízdících ptáků odhadována na 5 000 párů, na konci 90.let už to bylo kolem 200 000 párů, což vedlo k vážným konfliktům s rybáři. Zvláště v oblastech kde je populační hustota ryb vysoká jako je např. v rybnících či nádržích pro chov ryb dochází k největším neshodám s rybářskými záměry. Chov kaprů je široce rozšířený nejen u nás ale i např.ve Francii, jižním Německu či Polsku (VELDKAMP 1997, FREDERIKSEN et al.2001). Od 90. let jsou stále častěji zmiňovány i konflikty způsobené rostoucí početností kormoránů na zimovištích (viz obr.2).

- **Dánsko** (*P.c.sinensis*)

Zimování

V Dánsku k nárůstu zimujících kormoránů dochází zvláště od 90.let. 20.století. V roce 1995 byla odhadnuta zimující populace už na více jak 16 000ex. (BREGNBALLE et al. 1995). Dle kroužkovacích dat zde zimující ptáci pochází nejčastěji z hnízdnicích kolonií ve Švédsku, severním Německu a Norsku. V současnosti není znám počet protahujících a zimujících ptáků využívající hlavně mělké dánské vody. Předpokládá se, že počet ptáků v mimohnízdnicí sezóně v dalších letech poroste v korelaci s trvajícím růstem hnízdnicí populace ve Švédsku (DIEPERINK et al. 2005).

Hnízdění

Díky dlouhotrvajícímu pronásledování kormoránů zůstávala hnízdnicí populace v Dánsku až do roku 1971 málo početná (DIEPERINK et al. 2005).

Ustanovení ochrany v době hnízdění, se projevilo výrazným nárůstem ptáků v následujícím období: 1982 - 1994 z 3 700 na 37 748 hnízd. V dalších letech se počty již stabilizovaly (VAN EERDEN & GREGERSEN 1995) (**obr.3**).

V současnosti Dánsko zaujímá přední příčky v početnosti kontinentální subspecie v Evropě. Počty se odhadují mezi lety 1993 - 2004 na 36 400 – 42 500 hnízdících párů (DIEPERINK et al. 2005).

- **Francie** (*P.c.carbo* & *P.c.sinensis*)

Zimování

Oproti předešlým letům, kdy dominantní subspecie byla *P.c.carbo* dochází v severozápadní Evropě zvláště v posledních dvou dekádách 20.století k velkému nárůstu kontinentální subspecie

P.c.sinensis. Tento trend se odrazil i ve vzrůstu zimující populace ve Francii (FONTENEAU & MARION 2005)

V dalších letech se tento stát stal zemí s nejvyšším počtem zimující populace *P.c.sinensis* v Evropě, což způsobilo překrývání se subspecií *P.c.carbo* pocházející z místních přibřežních kolonií a z Britských ostrovů. K sympatrickému zimování dochází hlavně podél pobřeží a ústí řek (MARION 1995).

Populace zimujících kormoránů subspecie *P.c.sinensis* stejně jako i v ostatních evropských státech vykazuje v posledních letech známky stabilizace s ročním přírůstkem 2% mezi lety 1992 (66 000ex.) a 1997 (72 800ex.) oproti předešlým létům s přírůstkem až 19% (MARION 1997a,c ex MARION 2005a).

Vzrůst zimující populace prodělal během posledních 20 let několik významných změn. Na začátku 80.let.20.stol. bylo pobřeží Bretaně hlavní zimující oblastí. Například v roce 1983 bylo sečteno celkem 14 000ex., z toho ve vnitrozemí se zdržovalo jen 28% zimujících ptáků (MARION 1993).

Během 80.let 20.století dochází ke změně a zimující ptáci se rozšiřují i na pobřeží Středozemního moře a do údolí řek Rhône, Loiry a Seiny. Během těchto let zůstává většina malých řek a velké oblasti na východě a v centru Francie neosídleny. K využívání tohoto území dochází až od roku 1997, což mělo za následek velký úbytek ptáků na pobřeží Bretaně a v menší míře také podél Středozemního moře (MARION 2005a).

V roce 1999 se zimující populace kormoránů rozšířila po celé zemi (MARION 1995). Oproti předcházející preferenci údolí velkých řek. Početnost v těchto oblastech v tomto roce vzhledem k roku 1997 klesla o 3% v údolí Loiry, o 10% v údolí Rhône a až o 43% v údolích Seiny a Marny (MARION 2005a).

V roce 2001 došlo k zvýšení počtu na severovýchodě. Ustálení nebo pokles početnosti je zaznamenán v již zmíněných údolích velkých řek, tato situace přetrvává i v následujících letech (MARION 2005a). Ustálení počtu zimující populace ve Francii se shoduje se stejným trendem u hnízdní populace v důsledku hustotně závislé regulace. V lednu 2005 bylo sečteno 96 578ex. (MARION 2005b).

Hnízdění

Na pobřeží Francie bylo v roce 2003 sečteno 2 100 hnízdních párů a byla pozorována i zvýšená míra expanzí na jižním pobřeží Bretaně .

Ve vnitrozemí byla první hnízdní kolonie založena v roce 1981 na jezeře Grand-Lieu. Až do roku 1995 vnitrozemská populace expanduje i do dalších oblastí. V tomto období je nárůst

početnosti až 52 % ročně (MARION 2004 ex MARION 2005a). V roce 2003 bylo sečteno 2748 hnízdních párů *P.c. sinensis*.

I přes značný nárůst hnízdní populace zvláště v 80. a na začátku 90.let 20.století velký kontrast mezi hnízdní a zimující populací přetrvává (MARION 2005c).

- **Holandsko** (*P.c.sinensis*)

Zimování

Sčítání v období září – duben 1992/93 – 1994/95 ukázala nejvyšší vrchol početnosti v září a v dubnu, přičemž se relativně málo ptáků vyskytovalo během zimy: maximum v říjnu 1994 – 21 732ex. (VAN ROOMEN 1996 ex VELDKAMP 1997) a v lednu 1995 – 12 403ex. (SOVON 1995 ex VELDKAMP 1997).

V posledních letech proběhly dvě celonárodní sčítání zimujících kormoránů (leden 2003 – 16 400 ex. a v lednu 2004 - 25 745ex. (VAN RIJN & NIENHUIS 2004 ex VAN RIJN & VAN EERDEN 2005).

Hlavní zimující oblastí je především díky zvyšující se kvalitě vnitrozemských vod a mírnému klimatu (VAN RIJN et al. 2005) jezero IJsselmeer (40%) a údolí velkých řek zejména Ijsselu, Rýnu a Waalu (20%). Změny v početnosti zimujících ptáků v minulých letech byly dány chladným počasím na přelomu roku 2002/2003, což znamenalo celkový pokles populace. Navzdory tomuto výkyvu, růst počtu zimujících ptáků v celé zemi přetrvává (VAN RIJN & VAN EERDEN 2005).

Hnízdění

Až do 70.let 20.století docházelo ke kolísání početnosti v důsledku neustálého pronásledování ptáků. Tato situace se změnila po roce 1965, kdy se kormorán velký stal v této zemi chráněný. Během 70. a 80. let dochází k strmému nárůstu hnízdní populace. Holandsko se tak stalo ve 20.století jednou z evropských zemí s nejvyšší hnízdní populací tohoto druhu. Nárůst populace se ustálil během 90.let (VAN EERDEN et al. 2005) (**obr.3**).

Dnes hnízdní populace čítá 20 – 22 000 párů (z toho asi 50% v oblasti jezera Ijsselmeer (VAN RIJN & VAN EERDEN 2001 ex VAN RIJN & VAN EERDEN 2005).

- **Israel** (*P.c.sinensis*)

Zimování

V letech 1975 – 79 v Israeli zimovalo pouhých 54 – 110ex. Mezi lety 1985 – 89 přibývají údaje o zvyšujícím se počtu zimujících ptáků. Zimující populace v tomto období narostla z 463ex. na 4821ex. Expanze pokračovala a v posledním čtvrtstoletí 20.století zimující populace dramaticky stoupla, zejména pak mezi lety 1990 – 93, kdy počet ptáků narostl z 4 550 na 15 901ex. (SHIRIHAI 1996 ex VELDKAMP 1997).

Ptáci se tradičně zdržují na vodních plochách na severu země (řeky, reservoáry pitné vody, rybníky, jezera) a na pobřeží Středozemního a Rudého moře. V posledních letech se kormoráni rozšířili i na další vodní nádrže v ostatních částech země a dokonce obsadili i vodní plochy v poušti. Zde ptáky neodradily ani extrémní podmínky (<50mm – roční úhrn srážek). V roce 2005 byl registrován výskyt 20 – 30 000 zimujících ptáků (HATZOFÉ et al. 2005).

Hnízdění

V Israeli kormorán velký v současnosti nehnízdí. Dle kroužkovacích dat bylo zjištěno, že zde zimující ptáci pocházejí z hnízdních kolonií na Ukrajině (HATZOFÉ et al.2005).

- **Itálie** (*P.c.sinensis*)

Zimování

Zimující kormoráni byli v Itálii vzácní až do 80.let 20.století. V dalších letech následoval nárůst hlavně v brakických lagunách podél pobřeží Tyrhenského moře (Toscana, Latium) (VOLPONI 2005). V roce 1987 bylo pozorováno 13 000ex. Ptáci se během zimy zdržovali zejména v pobřežních mokřadech (84%), méně už na řekách a nádržích pitné vody (16%) (BACCETTI 1988 ex VOLPONI 2005).

V celé zemi se strmě zvýšil počet zimujících ptáků během 80. a na začátku 90.let, následovaný očekávaným nárůstem hnízdní populace ve střední a severní Evropě. Toto rozložení zimující populace se změnilo v dalších letech, kdy se ptáci přesunuli z dříve preferovaných mokřadů do vnitrozemí (VOLPONI 2005).

Zimující populace čítala v lednu 1993 25 000 ptáků a v následující zimě 1994 už více jak 36 500ex. Další rok v Itálii zimovalo již 49 100ex. z toho 58% v příbřežních brakických lagunách a 42% ve vnitrozemí (BACCETTI et al. 1997).

Roční přírůstek mezi roky 1987 – 95 se pohyboval kolem 18,1%. V letech 1998 – 2001 došlo již k ustálení počtu s ročním přírůstkem 5,2 – 6,5% (VOLPONI 2003).

Hnízdění

Po dekádách pronásledování byly založeny stálé kolonie v oblastech již dříve využívaných zimujícími populacemi (CARPEGNA et al. 1997). Na konci 80. a začátku 90.let 20.století se počet hnízdících párů skoro zdvojnásobil (BACCETTI 1996). V roce 2004 bylo sečteno celkem 1 200 párů (VOLPONI 2005).

- **Norsko** (*P.c.carbo* & *P.c.sinensis*)

Zimování

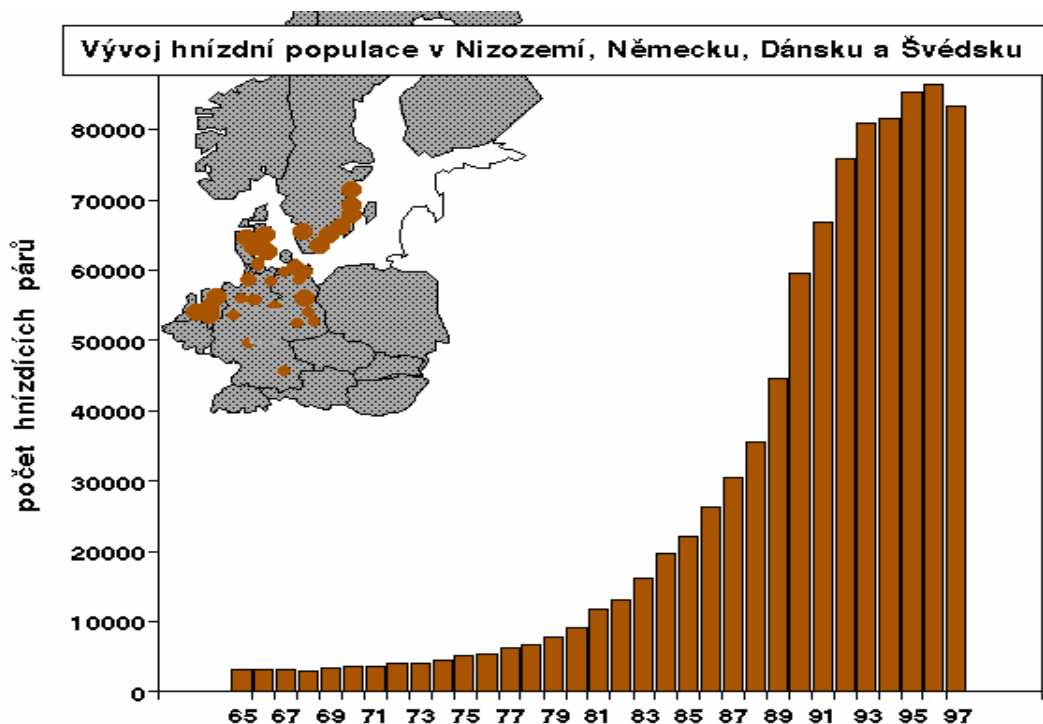
V Norsku dochází paralelně s nárůstem hnízdící populace od poloviny 80.let.20.stol také ke zvýšení počtu zimujících ptáků během let 1980 – 85, následovaný poklesem v období 1985 – 87 a opětovným nárůstem v 90.letech.

V roce 1995 bylo sečteno 90 000 – 110 000ex. Ptáci přebývali během zimy většinou na pobřeží. Od roku 2000 se počty zimujících ptáků začínají stabilizovat (RØV et al. 2003). Odhaduje se, že se nyní zdržuje přibližně 80 000ex. během zimy na západním pobřeží Norska, většinou v jižní části, zatímco kolem 25 000ex. táhne ze země dále na pobřeží severní Evropy. Většina kormoránů zůstává na dánských vodách ale někteří ptáci pokračují ještě jižněji až ke Středozevnímu moři (MOGSTAD & RØV 1997, BAKKEN et al. 2003 ex RØV & LORENTSEN 2005).

Hnízdění

V Norsku se vyskytuje hlavní část evropské populace *P.c.carbo* jak v hnízdící době, tak během zimování. Nárůst hnízdící populace v období 1979 – 92 nebyl tak silný jako i v jiných evropských zemích a nebyl tedy negativně hustotně ovlivněn (RØV 1993). V současnosti v Norsku hnízdí 20 – 25 000 párů v pobřežních vodách středního a severního Norska (RØV & LORENTSEN 2005).

Od roku 1987 je registrován také nárůst počtu hnízdících ptáků *P.c.sinensis* a to zejména v jihovýchodní části Norska například v přírodní rezervaci u řeky Glomma kde bylo v roce 2004 nalezeno 992 hnízd. Tito ptáci zimují na jihu střední Evropy (BAKKEN et al. 2003 ex RØV & LORENTSEN 2005).



Obr.3. Vývoj hnízdní populace kormorána velkého v 70.-90.letech 20.století v Nizozemí, Německu, Dánsku a Švédsku (VELDKAMP 1997).

- **Německo** (*P.c.sinensis*)

Zimování

Od zimy 1973/74 počty migrujících a zimujících ptáků exponenciálně narostly především v Bavorsku na jihu Německa, což mělo za následek konflikty mezi rybáři a ochránci přírody (BEZZEL & ENGLER 1985 ex KELLER et al. 1997).

Bavorsko zahrnuje velká přírodní prealpínská jezera například Chiemsee a Ammersee, uměle založená jezera – Altmühlsee, velké řeky – Dunaj, Lecha a Inn, malé řeky – Alz a kapří farmy – Haundorfer Weiher (KELLER et al.1997).

Ke stabilizaci početnosti v Bavorsku došlo až v zimě 1993/94 kdy se počet zimujících kormoránů pohyboval mezi 6 300 – 7 400ex., maximum pak v rozmezí 7 700 a 9 500ex. (KELLER & LANZ 2003). I přes ustálení početnosti ptáků v polovině 90.let 20.stol, počet nocovišť nadále vzrůstal a to nejméně o 25% v této oblasti (WAHL et al. 2004).

V lednu 2003 bylo v rámci prvního evropského sčítání zimujících kormoránů (Pan-European Cormorant midwinter census) zjištěno celkem 38 000ex. V současnosti se mnohem více nocovišť nachází na řekách ve vnitrozemí – v okolí Rýnu a jeho přítocích a na řekách v Sasku. Kormoráni se během zimy též vyskytují na pobřeží Severního a Baltského moře (WAHL et al. 2004).

Hnízdění

V první polovině 20.století v důsledku soustavné perzekuce v celé Evropě došlo téměř k vymření kormoránů na území Německa. Zlepšení situace a nárůst počtu hnízdících ptáků je zaznamenáno až v 60.letech 20.století. Tento trend vedl i ke zvýšení hnízdních populací v Dánsku a Holandsku (BREGNBALLE & GREGERSEN 1995, LINDELL et al. 1995) (obr.3.).

V roce 2001 bylo už sečteno více jak 20 000 hnízd. Největší a nejstarší kolonie se nacházejí v pobřežních oblastech Severního a Baltského moře (VELDKAMP 1997).

- **Řecko** (*P.c.sinensis*)

Zimování

V 80. a 90. letech 20.stol. dochází k nárůstu zimujících kormoránů. Zatímco v lednu 1983 bylo sečteno v deltě Nestos 2 tis.ex, a na jezeře Vistonis 1 570 ex. (MEININGER 1990 ex VELDKAMP 1997). V roce 1995 čítala zimující populace už více jak 15 000ex (VELDKAMP 1997). Oblasti s nejvyšším výskytem zimujících ptáků leží na západě Řecka v deltách řek a zálivech Evros, Axios, Porto Lagos, Amvrakikos, Kalama a na jezeře Kerkiní .

Nyní se zimující populace pohybuje mezi 20 000 až 25 000ex., což se odrazilo také na zvýšení početnosti hnízdících ptáků (KAZANTZIDIS 2005).

Hnízdění

První hnízdění bylo zaznamenáno v roce 1944 v deltě řeky Axios. V roce 1971 byly v Řecku založeny 2 kolonie s 540 – 570 hnízdíci páry (CRAMP & SIMMONS 1977). V dalších letech je registrován nárůst hnízdní populace. V roce 2002 se populace rozrostla již na 4 300 hnízdních párů (KAZANTZIDIS 2005).

- **Španělsko** (*P.c.carbo* & *P.c.sinensis*)

Zimování

Nárůst hnízdní populace v centrální Evropě vedl ve Španělsku k nárůstu zimujících ptáků subspecie *P.c.carbo*, a to zvláště v posledních letech (BLANCO et al. 1994, CAMPOS & LEKUONA1994,

PÉREZ-TRIS 2000 ex SERDIO, LEÁNIZ & CONSUEGRA 2005). Kormoráni se zdržují zejména podél Atlantiku a pobřeží Cantabrian.

Kontinentální subspecie *P.c.sinensis* se vyskytuje většinou ve vnitrozemí Španělska. Její počty vzrostly větší rychlostí než je známo u subspecie *P.c.carbo*. V roce 1998 zde zimovalo celkem cca 43 000ex. K nárůstu došlo zejména na velkých přehradách v centrálním Španělsku (HIDALGO 1998 ex SERDIO et al. 2005). Pobřeží Cantabrian hostuje jen 17% z celkové populace zimujících ptáků, ač se v této oblasti vyskytuje většina exemplářů *P.c.carbo* (91%) (SERDIO et al. 2005).

Hnízdění

Ve 20.století ve Španělsku kormoráni hnízdí jen ojediněle. Nárůst početnosti je zaznamenán až během posledních let. *P.c.sinensis* hnízdí ve vnitrozemských oblastech ve středním a jižním Španělsku (IBARRA & MARTÍN 1996).

Na konci zimní sezóny dochází k velkému snížení populace. Z kroužkovacích dat vyplývá, že dospělí ptáci táhnou na Britské ostrovy a do střední Evropy a jenom mladí ptáci zůstávají ve Španělsku (DEL HOYO et al. 1992).

- **Velká Británie** (*P.c.carbo* & *P.c.sinensis*)

Zimování

V první polovině 20.století ve Velké Británii kormorán velký zimoval jen nepravidelně (VELDKAMP 1997). Zimující populace tohoto druhu zde začala narůstat až od roku 1960. V následujících letech růst pokračoval a zvláště během posledních 25 – 30 let. V tomto období se počet zimujících ptáků vyšplhal až na čtyřnásobek oproti letům předchozím (RUSSELL et al. 2005). Např. v roce 1995 už bylo sečteno celkem 17 000ex. (KIRBY & SELLERS 1996).

Nyní se počet ptáků během zimy pohybuje kolem 25 000, z toho 10 000ex. se zdržuje ve vnitrozemí (RUSSELL et al. 2005).

Hnízdění

V Británii hnízdí obě evropské subspecie *P.c.sinensis* a *P.c.carbo*. Po roce 1945, kdy byly pozorovány první hnízdní pokusy ve vnitrozemí, následoval rychlý nárůst hnízdní populace.

Populace *P.c sinensis* v současnosti čítá 1 650 párů hnízdicí většinou ve vnitrozemí Anglie, *P.c.carbo* pak 7 500 párů v Anglii, Walesu a Skotsku. Tato jako druhá zmiňovaná subspecie je dominantní zvláště v Anglii a Walesu (RUSSELL et al. 2005).

Tab.1. Velikost hnízdní populace (dle BirdLife 2004), zimující populace (viz citace v posledním sloupci) v jednotlivých evropských státech. (Ze zvýrazněných států jsou k dispozici podrobnější údaje o velikosti populací, a proto jim byla věnována pozornost v textu.)

stát	hnízdni populace	rok	zimující pop.	rok	liter.zdroj
Albánie	0 - 0	1996 - 02	1331	1996	(VELDKAMP 1997)
Belgie	980 - 1 000	2001 - 02	5400	2002	(PARZ-GOLLNER 2005)
Bělorusko	1 300 - 1 500	97 - 00	100	1995	(VELDKAMP 1997)
Bosna a Hercegovina	??	85 - 00	??	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Bulharsko	2 000 - 2 800	95 - 02	7 000	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Česká republika	200-300	2002-05	9 316	2005	(MUSIL et al. 2005)
Chorvatsko	2 000 - 3 000	2002	??	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Dánsko	36 000 - 41 000	97 - 00	>16 tis	1995	(VELDKAMP 1997)
Estonsko	9 000 - 10 000	1998	30	1993	(PARZ-GOLLNER 2005)
Finsko	800 - 1 200	2002	??	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Francie	3 350 - 3 350	2000	96 578	2005	(MARION 1995)
Holandsko	18 400 - 19 500	98 - 00	25 745	2004	(VAN RIJN & NIENHUIS 2004)
Irsko	4550	2000	10 000	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Island	3150	2000	??	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Itálie	880	2000	65000	1998-01	(PARZ-GOLLNER 2005)
Litva	2 500 - 3 000	99 - 01	30	2001/02	(ŽYDELIS et al. 2002)
Lotyšsko	400 - 500	90 - 00	0-122	2001	(STIPNIECE 2002)
Lucembursko	0	2000	200	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Maďarsko	1 800 - 3 000	95 - 02	2 500	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Moldavie	300 - 500	90 - 00	??	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Německo	16 800 - 16 800	95 - 99	38 000	2003	(KELLER et al. 2005)
Norsko	20 000 - 25 000	96 - 01	8 000	2003	(MOGSTAD & RØV 1997, BAKKEN et al. 2003)
Polsko	12 500 - 12 500	2000	15000	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Portugalsko	0	2000	10 000	1997	(COSTA & GRANADEIRO1997)
Rakousko	0 - 33	2003	4 500	2003	(PARZ-GOLLNER & TRAUTTMANSDORFF2005)
Rumunsko	18 000 - 20 000	99 - 02	3 000	2003	(GOGU-BOGDAN & MARINOV 1996)
Rusko	35 000 - 60 000	90 - 00	??	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Řecko	4 300 - 4 300	2002	20 - 25 000	2003	(KAZANTZIDIS 2005)
Slovensko	50 - 250	80 - 00	6000	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Slovinsko	0	2000	4000	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Srbsko a Černá hora	2250	2000	??	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Španělsko	0 - 50	98 - 02	75000	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Švédsko	25 000 - 26 000	99 - 00	??	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Švýcarsko	0 - 7	00 - 02	4 201	2003	(KELLER&BURKHARDT 2003)
Turecko	3 000 - 4 500	2001	??	?	
Ukrajina	65 000 - 75 000	90 - 03	??	2003	(PARZ-GOLLNER 2005)
Velká Británie	9 100	99 - 03	25 000	2003	(RUSSEL et al. 2005)

III. Vývoj početnosti v ČR

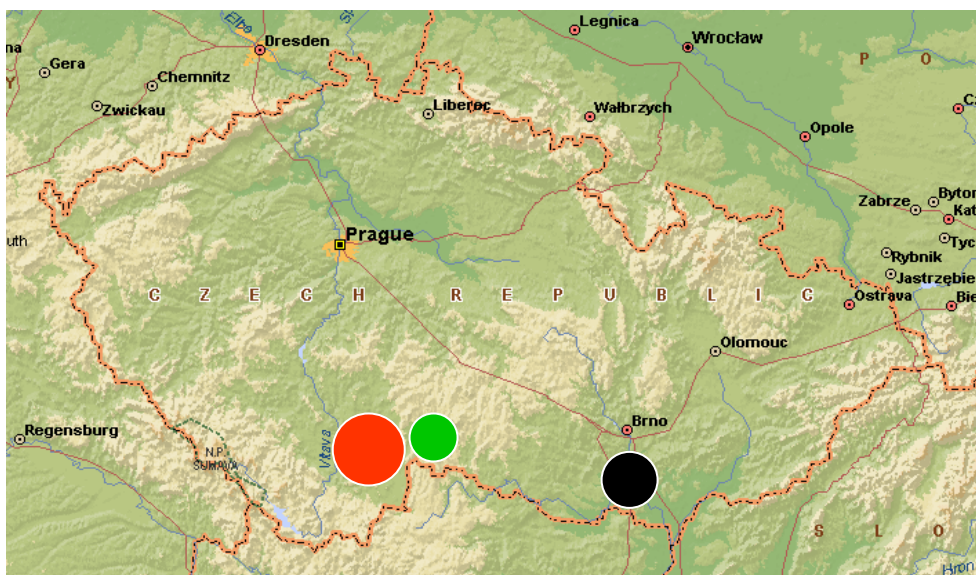
1. Hnízdní populace

První hnízdění kormorána velkého bylo zaznamenáno v roce 1982 na jižní Moravě (na střední nádrži Nové Mlýny – 32 párů). Do této doby se tento druh vyskytoval na území České republiky většinou jen při jarním a podzimním průtahu. V dalších letech začal hnízdit i na jiných lokalitách jižní Moravy. Nárůst hnízdní populace pokračoval až do roku 1990 (612 párů), pak následoval pokles početnosti zapříčiněný pády odumřelých hnízdicích stromů a povolenými odstřely. V důsledku toho se ptáci přesunuli do nedaleké NPR Křivé jezero (obr.4.)

První hnízdění v jižních Čechách bylo pozorováno na Třeboňsku v roce 1983 (rybník Ženich). V průběhu let docházelo k přemístění kolonií na sousední rybníky (Nový Vdovec, Staré jezero u Lutové) (MUSIL & JANDA 1997). Od roku 1990 se nacházejí hnízdní kolonie opět také na rybníku Ženich – 2004 – 162 párů, 2005 – 217 párů (MUSIL & MARTINCOVÁ 2005) (obr.4.).

Další pokusy o zahnízdění byly v 80. letech zaznamenány i v jiných oblastech, například na Pardubicku, Českomoravské vrchovině, Strakonicku a Českobudějovicku. V druhé polovině 90. let byl registrován vznik nových hnízdních lokalit na Jindřichohradecku rybník – Krvavý (MUSIL & MARTINCOVÁ 2003) (obr.4.).

Hnízdní populace v České republice byla v letech 1996 – 2001 odhadnuta na 150 – 200 párů. V následujícím období 2002 – 2005 bylo sečteno již 200 – 300 hnízdních párů (MUSIL et al. 2005, in litt.).



Obr.4. Hnízdní lokality na Jindřichohradecku, Třeboňsku a na jižní Moravě (MARTINCOVÁ & MUSIL 2003, 2005).

2. Zimující populace

Zvyšování počtu zimujícího kormorána velkého ve střední Evropě je odrazem nárůstu hnízdní populace, ke které došlo v mnoha evropských zemích již od 70.let. (VAN EERDEN & GREGERSEN 1995, LINDELL et al. 1995). Dalším možným faktorem který ovlivnil nárůst zimující populace je i zkracování migrační vzdálenosti (Musil et al.1997). Část populace neodlétá na zimoviště až do středomořských oblastí, ale přesouvá se jen na řeky ve střední Evropě.

V ČR začala početnost zimujících kormoránů výrazně narůstat o něco později, teprve koncem 80.let. Až do 70.let 20.stol. se v České republice kormoráni vyskytovali jen v období tahu a v pohnízdni době. Z tohoto období je v literatuře jen málo zmínek o zimování (HUDEC 1994).

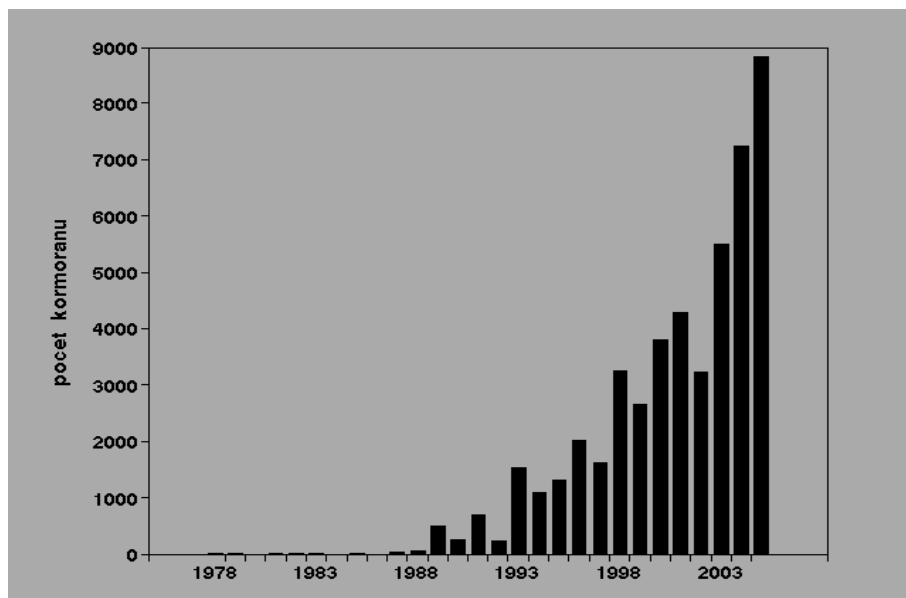
Mezi lety 1982 – 1985 se počty zimujících kormoránů na našem území pohybovaly kolem 500 – 1 500ex.(BEJČEK et al.1995). Nejvíce ptáků bylo pozorováno na vodním díle Nové Mlýny a na Pohořeleckých rybnících. Je možné, že do počtů byly zahrnuty i podzimní a jarní migranti a skutečný počet zimujících ptáků byl tak o něco nižší (MUSIL et al. 2006).

Počty zimujících ptáků jsou u nás od roku 1967 každoročně sledovány v rámci Mezinárodního sčítání vodních ptáků (International Waterbird Census). Od roku 2003 navíc probíhá sčítání kormoránů na nocovištích (Pan European Cormorant Midwinter Census). V roce 1999 byla také odhadnuta zimující populace dle dotazníků sepsaných pracovníky životního prostředí a ornitology na 4 000 – 6 000ex. (MUSIL et al. 1999). V tomto roce patřily k nejvýznamnějším zimovištím oblast jižní Moravy (Nové Mlýn, Pohořelecké rybníky a dolní tok Moravy), tok Bečvy, v západních Čechách nádrž Jesenice a Skalka a ve středních Čechách Vltava a Labe.

Změny v početnosti zimujících kormoránů můžeme sledovat též po povodních v Čechách v roce 2002, kdy se v následujících letech snížily počty ptáků na horních částech Vltavy a zvýšily se na dolním úseku Labe (MUSIL et al. 2006).

Mezi kormoránem a jinými rybožravými ptáky je v některých případech pozorována mezidruhová kompetice. Na našem území nárůst zimující populace kormorána velkého ovlivnil početnost morčáka velkého. Změny početnosti tohoto druhu jsou zaznamenány od konce 90.let 20.století, kdy se po expanzi kormoránů přesunul morčák z Labe na menší řeky (MUSIL et al. 2006).

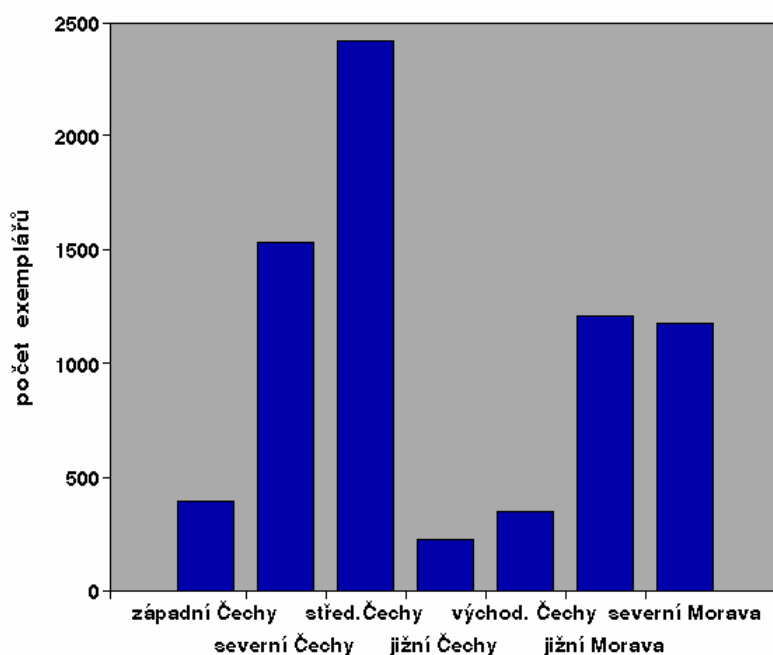
Údaje z lednového Mezinárodního sčítání vodních ptáků dokládají nárůst zimující populace kormorána velkého na našem území v 80.a 90.letech.20.století (obr.5). Do roku 1988 se zde zdržovalo maximálně 49ex. Mezi lety 1989 – 92 se počty zimujících ptáků pohybovaly již mezi 222ex (v roce 1992) a 686 (v roce 1991). Od roku 1993 je zaznamenáno již nad 1 000 zimujících jedinců. V dalších letech následoval strmý nárůst až do roku 2005. V zimě 2004/05 bylo sečteno do té doby rekordních 9 316ex. na 164 lokalitách.



Obr.5. Nárůst početnosti zimujících kormoránů velkých dle výsledků Mezinárodního sčítání vodních ptáků v České republice (MUSIL et al. 2005, 2006).

3. Lokality zimujících kormoránů

Od poloviny 90.let se mění preference zimovišť kormorána velkého. Z počátku hojně využívané oblasti na jižní Moravě byly nahrazeny řekami v Čechách. V současné době (2003/04 – 2004/05) jsou nejvýznamnějšími oblastmi výskytu zimujících kormoránů ve středních Čechách Vltava, Labe, Berounka, Ohře a Jizera. Na střední Moravě jsou to řeky Bečva a Morava. Na jižní Moravě pak řeky Morava a Dyje, na severní Moravě Odra, Olše a Opava (obr.6).



Obr.6. Nejvýznamnější oblasti výskytu zimujících kormoránů velkých v období 2003/04 – 2004/05 (MUSIL et al. 2005, 2006, in litt).

Zimující kormoráni se vyskytují i na dalších řekách, například na Berounce a jejích přítocích v západních Čechách, na Otavě a Vltavě v jižních Čechách, Svratce a Jihlavě na jižní Moravě i jinde (MARTINCOVÁ et al. 2003, MUSIL & MUSILOVÁ 2004).

Na distribuci a početnosti kormoránů v jednotlivých zimách mají značný vliv i povětrnostní podmínky. V mrazivějších zimách se kormoráni přesunují do jižněji položených zimovišť a u nás jsou vázáni převážně jen na tekoucí vody. V mírnějších zimách se pak naopak kormoráni častěji vyskytují i na stojatých vodách (přehrady, rybníky, zatopené štěrkové a pískové lomy, odkalovací nádrže aj.). Tyto rozdíly v obsazování různých typů vod jsou patrné například i při srovnání výsledků ze dvou sousedních zim (tab. 2.) V teplejším lednu 2005, byl podíl kormoránů zjištěných na stojatých vodách ve všech regionech vyšší než ve chladnějším lednu 2004 (MUSIL et al. 2005, 2006, in litt).

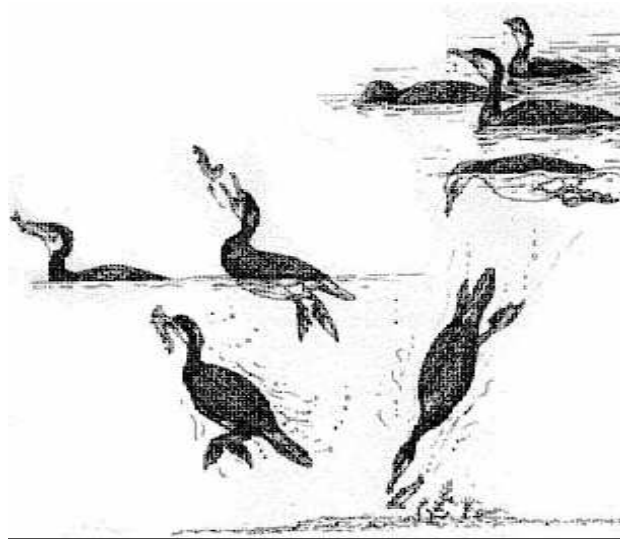
Tab. 2. Počet kormoránů zjištěných v lednu 2004 a 2005 na různých typech vod v jednotlivých krajích České republiky (MUSIL et al. 2005, 2006, in litt.).

rok	typ vody	západní Čechy	severní Čechy	střední Čechy	jižní Čechy	východní Čechy	jižní Morava	severní Morava
2004	přehrady	286	11	121	45	1	135	-
	rybníky	-	-	-	-	-	1	-
	průmyslové vody	-	3	2	-	-	-	220
	řeky	105	1517	2292	182	347	1024	956
	Celkem	391	1531	2415	227	348	1160	1176
2005	přehrady	16	1	377	85	255	689	-
	rybníky	2	-	116	9	-	145	196
	průmyslové vody	-	651	166	-	3	43	899
	řeky	425	841	2698	169	256	626	648
	Celkem	443	1493	3357	263	514	1503	1743

IV. Potrava

Úvod

Kormorán loví kořist při potápění z hladiny. Po vizuálním vyhledání kořisti ponořením hlavy se lovící pták potopí nejčastěji na dobu 15 – 30 sekund do hloubky kolem 1 – 3 metru. Jsou známy ale i případy, kdy se kormoráni potápěli až do hloubky 16 metrů (VESELOVSKÝ 1987, HUDEC et al. 1994). Ryby napadá ze strany, přičemž ji polyká hlavou napřed až po vyplutí na hladinu (HUDEC et al. 1994) (obr.7). Fáze aktivního lovu při níž se pták potopí průměrně třicetkrát, trvá přibližně 15 minut, úspěšné je ale až každé dvacáté potopení (BERKA 1989 ex ADÁMEK & KORTAN 2003). V dalším zdroji je uvedeno, že ptáci mají dva vrcholy aktivity lovu a to 2 – 5 hodin po východu a 1 hodinu před západem slunce až do jeho západu (ČÍTEK et al. 1998 ex ADÁMEK & KORTAN 2003). GRÉMILLET a kol (2001) vypožorovali, že při teplotě vody blížící se 0°C mohou kormoráni strávit lovem jen 9 minut denně.



Obr.7. Technika lovu kormorána velkého (CSABA 2005)

Kormorán je potravní oportunist a tedy loví ryby v daném období a lokalitě nejsnáze dostupné (ZUNA-KRATKY & MANN 1995). Ptáci převážně preferují potravu v rozmezí od 10 do 20cm (MUSIL et al.1995). Velikost lovených ryb je do značné míry závislá na tělesných proporcích jednotlivých druhů.

Lze tedy shrnout, že druhová a velikostní preference kormorána pro určitý druh ryb je dána dostupností kořisti, druhově specifickému chování, antipredačními reakcemi a hloubkovou distribucí viz dále (SUTTER 1997).

Podíl oslabených či nemocných ryb je u takto zdatného lovce poměrně malý. Častěji se v místech kde kormorán loví, vyskytuje spíše více poraněných zdravých ryb (ADÁMEK & KORTAN 2003). Přesto byla v jedné studii pozorována silná predace na úhořích zraněných průchodem turbínou vodní elektrárny. Takto zraněné ryby se stávaly pro ptáky energeticky výhodnější kořistí (DOHERTY & CARTHY 1997).

V. Potrava v Evropě

V Evropě žijící kormoráni jsou především rybožraví. Přesto jsou občas v potravních studiích ve vývrzcích ptáků nacházeny i zbytky bezobratlých živočichů zvláště v přímořských oblastech. Například LEOPOLD a VAN DAMME (2003) objevili v Holandsku ve vývrzcích zbytky mořských mnohoštětinatců *Nereis virens*. Při analýze potravy zimujících kormoránů na Sávě ve Slovinsku byly kromě částí ryb ve vývrzcích nalezeny i zbytky plžů Gastropody, chrostíků Trichoptera a žáby rodu *Rana* sp. Při takovýchto nálezích je vždy otázkou, zda tyto organismy byly chyceny rybou nebo přímo ptákem. U nás byla jen v jediném případě nalezena ve vývrzcích stehenní kost skokana (ADÁMEK 1991).

Většinou ptáci žerou běžně se vyskytující druhy ryb. U ptáků žijících v Evropě bylo zjištěno nejméně 115 druhů ryb. Kormoráni loví kořist dvěma způsoby a to ve skupině nebo individuálně. Při tom záleží na podmínkách habitatu a druhu ryb (VELDKAMP 1997). Bylo pozorováno, že solitérní ptáci loví obvykle větší ryby (SUTTER 1997). Kolektivní lov probíhá buď natlačováním ryb ke břehu nebo vytvářením polokruhových či liniových formací k obklíčení ryb. První způsob lze dobře využít např. na rybnících, kde se takto přizívují i volavky a raci. Formace slouží spíše ke snadnějšímu obklíčení ryb na větších vodních plochách (VELDKAMP 1997).

Skupinový lov hlavně hejnových ryb, může být adaptací i na sníženou průhlednost vody. U evropských kormoránů byla tato technika poprvé pozorována teprve nedávno. V Holandsku byl v 70. letech zjištěn na mnoha jezerech přechod z individuálního na skupinový lov. Eutrofizací jezer zde došlo ke snížení průhlednosti vod. Ptáci tlačili hejna ryb k hladině kde díky lepším světelným podmínkám byly pro ně snáze ulovitelnými (VAN EERDEN & VOSSLAMBER 1995).

Vztah mezi transparentností vody a potravním chováním ptáků prokázali také VAN RIJN a VAN EERDEN (2003). Optimem se zdá být voda se středním zákalem. Kalná voda znemožňuje detekci kořisti a naopak ve velmi čisté vodě je predátor snadno viditelný.

Na německém jezeře Grosser Ploner See ptáci využívali skupinový lov jako adaptaci na sezónní změny v chování ryb. V teplých dnech se ryby vyskytovaly v eufotické zóně bohaté na

kyslík blízko hladiny a tak se stávaly snadnou kořistí pro ptáky. Při nižších teplotách se pak ryby stahovaly ke dnu a byly tak pro kormorány špatně dostupnými (KOOP & KIECKBUSH 1997).

V Evropě zvláště během posledních deseti let vzniklo mnoho studií zabývajících se analýzou potravy kormorána velkého. KELLER (1998) se v období 1990 až 1994 zabýval rozborem 4 702 potravních vývržků v Bavorsku. Studie proběhly na dvou předalpinních jezerech, dvou zatopených šterkopískovnách, jedné nádrži a tří řekách. V potravě ptáků bylo nalezeno 587 ryb 24 druhů.

Ve Švýcarsku SUTER (1997) ve své rozsáhlé studii mezi lety 1985 až 1992 zkoumal potravní vývržky a obsah žaludků střelených ptáků na desíti jezerech a devíti říčních úsecích (včetně přehrad a zdrží). Shromáždil celkem 4 810 vzorků, které obsahovaly zbytky 24 122 ryb (!) 23 druhů.

V případě sladkovodních ekosystémů je druhová a velikostní skladba kořisti kormoránů velkých dále známa také např. z Holandska (DIRKSEN et al. 1995, VELDKAMP 1995), Severního Irsku (WARKE et al. 1994), Francie (MARION 1997), Švédska (ENGSTRÖM 2001), ze skotských řek (CARSS & MARQUISS 1997), z řek v Irsku (DOHERTY & MCCARTHY 1997) a na rybnících v Chorvatsku (OPAČAK et al. 2004) atd..

V potravních studiích jsou publikovány hodnoty spotřeby ryb denně od 150g (REICHHOLF 1990 ex MARTINCOVÁ 1999) až po 516g (WIßMATH et al. 1991 ex MARTINCOVÁ 1999, ZIJLSTRA & VAN EERDEN 1995).

Doposud bylo publikováno jen několik hodnověrných studií, zabývajících se denní spotřebou ryb zimujících kormoránů. KELLER & VISSER (1999) ke stanovení denní spotřeby ryb použili techniky stabilních izotopů. Touto metodou zjistili, že kormorán spotřebuje denně 539 gramů ryb. GREMILLET et al. (2003) s využitím radio-trackingu a měření metabolismu stanovili denní spotřebu na 672 gramů ryb denně.

Kormoráni loví velké spektrum ryb což souvisí s využíváním širokého pásma stanovišť (SUTER 1997). Základem potravy jsou většinou lokálně dominantní druhy. Rozdíly v potravě mezi koloniemi jsou dány také rybí dosažitelností (WEST et al. 1975 ex VELDKAMP 1997).

Moře

V mořských ekosystémech se kormoráni živí převážně na dně žijícími rybami čeledi piskounovití. V potravě se také často vyskytují tresky a platýzi. Na různých lokalitách jsou dále loveni úhoři *Anguilla anguilla* a mníci *Zoarces viviparie*. Příležitostně se kormoráni živí též v menších hejnech žijícími sledi, huňáčky severními *Mallotus villosus* a dokonce candáty (VELDKAMP 1997).

Ústí řek a zátoky

Zde je častou kořistí platýs bradavičnatý *Platichthys flesus*, pstruh obecný *Salmo trutta*, úhoř a treska tmavá *Pollachius virens*. Na jihu se vyskytují pro kormorány důležité druhy ryb zejména cípal *Liza ramada* a mořský okoun *Dicentrarchus labrax* (VELDKAMP 1997).

Řeky

SUTER (1997) & KELLER (1998) uvádějí, že průměrná velikost ryb lovených kormorány na řekách je větší než ryb lovených v jezerech a údolních nádržích. Výskyt ryb na daných řekách záleží na rychlosti proudu.

VELDKAMP (1997) ve svých potravních studiích zjistil, že na rychle proudících tocích se kořistí kormorána stává hlavně pstruh, losos *Salmo salar* a lipan podhorní *Thymallus thymallus*. Zatímco na pomaleji proudících tocích jsou to kaprovití (plotice a cejn velký *Abramis brama*). Porovnáním potravy ptáků se složením ichtyofauny toků byla zjištěna nulová selektivita při výběru kořisti.

K sezónním změnám v potravě dochází hlavně na řekách s početnějším výskytem úhoře. Tento údaj je dobře doložený v potravní studii kormoránů lovcích na řece Shannon v Irsku. V létě převažoval v potravě úhoř (46 – 76%), v zimě pak ptáci preferovali hlavně okouny a to z 21% až 52%. Zvýšený podíl úhořů v potravě ale není běžný, protože úhoři jsou aktivní v noci a ptáci loví výhradně přes den. K lovu úhořů dochází tak nejčastěji v létě kdy ryby vyplouvají k povrchu (VAN DOBBEN 1995, DOHERTY & MC CARTHY 1997).

Sladkovodní jezera

Ve sladkovodních jezerech jsou nejčastěji ptáky loveni plotice a okoun říční *Perca fluviatilis*. V eutrofických vodách jsou to zejména kaprovití: cejn, cejnek malý *Blicca bjoerkna*, perlín ostrobřichý *Scardinius erythrophthalmus* a lín obecný *Tinca tinca*. V potravě se také často vyskytují okounovití především ježdík obecný *Gymnocephalus cernuus* a candát obecný *Stizostedion luceoperca* (VELDKAMP 1997). V méně eutrofických vodách ptáci loví především pstruha potočního nebo okouna. Kormoráni často využívají i vodní plochy určené k rekreačnímu rybaření (potoční a duhový pstruh *Oncorhynchus mykiss*) a umělé chovy ryb (kapr *Cyprinus carpio*, štika, plotice, lín obecný a candát obecný) (MARQUISS & CARSS 1994 ex VELDKAMP 1997). Analýzou žaludků zastřelených ptáků dvou rybích farmách severovýchodě Polska byl zjištěn převažující podíl kapra (93 – 100%), v menší míře pak síhové, cejn velký a perlín (MELLIN et al. 1997).

Druhové složení potravy se může lišit nejen v různých habitatech a lokalitách (KIRBY et al. 1996), ale také v jednotlivých letech, měsících a dokonce dnech. Sezónní změny v dominantnosti určitých druhů jsou běžné. V druhově bohatých stojatých vodách Evropy jsou hlavně brzy na jaře často loveni kaprovití (především plotice). V létě pak v potravě převládá ježdík a někdy i úhoř. Ještě později ptáci preferují okounovitý (MARTEIJN & DIRKSEN 1991, VELDKAMP 1991, 1995b, SUTTER 1991b).

Běžné jsou i sezónní výkyvy vzhledem k obdobím výtěru. V jezeru Chiemsee byl síh *Coregonus sp.* loven jen v období výtěru, v prosinci a lednu. Dále bylo zjištěno, že na jezeře Chiemsee a na řece Inn byl lipan loven zvláště na začátku jeho vytírání v lednu a únoru (KELLER 1995).

V další studii byl zjištěn lov velkého počtu vytírajících se plotic na přelomu dubna a května na jezeře Zwarte Meer v Holandsku. Tyto ptáci přilétali za potravou z kolonie Wanneperveen (VELDKAMP in press).

V mnoha studiích zabývajících se sezónními změnami v druhovém složení potravy kormoránů byly zjištěny rozdíly v zastoupení jednotlivých druhů ryb v zimních a letních měsících. Jedním z hlavních faktorů jsou změny teploty vody a tak v návaznosti i distribuce a chování ryb (NOORDHUIS et al. 1997).

Jak už bylo řečeno, složení potravy je závislé na typu habitatu a roční době. V nehnízním období zvláště ve vnitrozemí střední Evropy je složení potravy kormorána velkého podobné. Na většině jezer a zátokách řek dominuje plotice obecná *Rutilus rutilus* (60% a to jak počtem, tak biomasou), následuje okoun říční *Perca fluviatilis* na jezerech a jelec tloušť *Leuciscus cephalus* na uzavřených místech řek. Na volně tekoucích říčních úsecích je potrava více variabilní, přesto ptáci na místech kde je hojný preferují lipana podhorního *Thymallus thymallus*. Někde jinde mohou být klíčovými komponenty potravy ptáků např. pstruh obecný *Salmo trutta*, jelec tloušť nebo parma obecná *Barbus barbus* (SUTTER 1997a).

Během četných potravních studií bylo zjištěno, že hlavní kořistí kormorána velkého jsou kaprovití a to z 50% a mnohdy i více jak z 90% (KELLER 1995, VELDKAMP 1995, VAN EERDEN & ZIJLSTRA 1997, PRIVILEGGI 2003, TRAUTTMANSDORFF 2003). Avšak v jiných publikacích je uváděno, že cejn je loven jen zřídka díky svému vysokému, laterálně zploštělému tělu (BOUDEWIJN & DIRKSEN 1991, PLATTEEUW et al. 1992 ex SANTOUL et al. 2004). Naproti tomu přibývá studií dokládající dominanci cejna obecného. Například Veldkamp 1997a uvádí, že tento druh ryby se stává vlivem eutrofizace dominantním na většině vnitrozemských

vodních plochách. Velké množství těchto ryby způsobuje úbytek zooplanktonu a tak zvýšený růst vodních řas.

Také v další publikaci SANTOUL et al. (2004) ve své studii potravy zimujících kormoránů na řece Garonne v Malause (jihozápadní Francie) zjistil, analýzou vývržků že právě cejn tvoří nejhojněji zastoupenou složku potravy. V této oblasti se od října do března zdržuje pravidelně přibližně 550 kormoránů, což činí toto zimoviště jedním z nejvyhledávanějších ve Francii. V potravě bylo určeno 14 druhů ryb. Nejvíce se vyskytovali kaprovití a to z 90%, zvláště cejn velký v délce 100 a 150 mm. Větší kořist ale přitom nebyla výjimkou (>300mm celkové délky). Takto velký cejn je na této lokalitě dosti početný a tak se během zimy stával častou kořistí pro soliterně lovící ptáky. Během zimy se podíl cejna v potravě zvyšoval, což mohlo být způsobeno změnami teploty vody, distribucí a chováním ryb (NOORDHUIS et al.1997).

Na rozdíl od předcházejících studií kdy v potravě kormorána velkého candát obecný téměř chyběl (např. KELLER 1995, 1998), zde SANTOUL registroval tento druh jako druhý nejhojněji zastoupený (tab.3). Tyto ryby se během zimy seskupují do hejn a stávají se tak pro kormorány snáze ulovitelné a to zejména v období říjen až leden, což také dokládá vysoké procento zastoupenosti v tomto období v potravě kormorána. V únoru a březnu pak následoval pokles výskytu této kořisti. Vysvětluje to fakt, že ryby brzy na jaře opouštějí hejna a začínají se vytírat a tak jsou pro ptáky méně dosažitelnými (CRAIG 1987 ex SANTOUL 2004).

Rozdíly v procentuálním zastoupení mezi třemi periodami (říjen – listopad, prosinec– leden, únor – březen) byly testovány pro dva nejhojněji zastoupené druhy kořisti, cejna velkého a candáta obecného(tab.3). Pro cejna byl signifikantní nárůst zaznamenán v období říjen-listopad (n = 26) do období prosinec – leden (n = 46) a další nárůst v období prosinec – leden do období únor – březen (n = 69). Na rozdíl od candáta, nebyl zjištěn signifikantní růst v období říjen – listopad a prosinec – leden, ale signifikantní pokles(SANTOUL 2004).

Tab.3. Rozdíly v procentuálním zastoupení mezi třemi periodami (říjen – listopad, prosinec – leden, únor – březen)(SANTOUL 2004).

Latin. název	Český název	Říjen -listopad (N=82)	Prosinec -leden (N=130)	Únor -březen (N=78)
<i>Abramis brama</i>	Cejn velký	25.6	46.2	69.2
<i>Alburnus alburnus</i>	Ouklej obecná	1.2	0.0	0.0
<i>Barbus barbus</i>	Parma obecná	11.0	0.8	1.3
<i>Blicca bjoerkna</i>	Cejnek malý	11.0	12.3	6.4
<i>Carassius carassius</i>	Karas obecný	1.2	1.5	0.0
<i>Cyprinus carpio</i>	Kapr obecný	13.4	4.6	1.3
<i>Leuciscus cephalus</i>	Jelec tloušť	8.5	5.4	3.8
<i>Rutilus rutilus</i>	Plotice obecná	8.5	10.0	9.0
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Perlín ostrobřichý	9.8	12.3	9.0
<i>Tinca tinca</i>	Lín obecný	1.2	2.3	0.0
<i>Esox lucius</i>	Štika obecná	1.2	1.5	2.6
<i>Ictalurus melas</i>	Sumeček černý	0.0	2.3	0.0
<i>Perca fluviatilis</i>	Okoun říční	0.0	1.5	0.0
<i>Sander lucioperca</i>	Candát obecný	11.0	15.4	2.6

Tab.4. Složení potravy kormorána velkého v jednotlivých obdobích a na různých evropských lokalitách. Metody analýzy potravy: P – analýza vývržků, R – analýza vyvrhnutých nestrávených zbytků potravy, S – analýza žaludků zastřelených ptáků (VELDKAMP 1997)

Lokalizace	Měsíc	Metoda	Kořist
ústí řek / zátoky			
Z Irsko	V-VII	S	pstruh potoční,úhoř
Skotsko	?	S	platýz
SV Skotsko	IX-VI	S	platýz,treska
S Itálie	X-II	P	cípal,okoun mořský
řeky			
Skotsko	?	S	pstruh,losos,platýz
S Skotsko	IV-V	S	losos,pstruh
JZ Skotsko	III-IV	S	platýz,pstruh,plotice,okoun-perch
JV Skotsko	II-IV	S	lipan,pstruh
JV Skotsko	XI-III	S	lipan,plotice,lososovití,platýz
Švýcarsko	X-III	P	lipan,pstruh potoční,plotice,jelec tloušť/proud.
Rakousko	XII-II	P	plotice,cejn
Rakousko	XII-II	R	lipan,plotice,cejn,jelec proudník,ježdík,okoun
Rakousko	XI-II	P	vranka ob.,plotice,jelec tloušť,okoun
jezera			
Holandsko	III-VII	R	plotice,úhoř,ježdík ob.,candát ob.,cejn
Holandsko	IV-VII	R	cejn,úhoř,candát ob.,
Holandsko	IV-VII	P	ježdík ob.,koruška,plotice
Holandsko	X-III	P	ježdík ob.,okoun,candát ob.,kaprovití
Holandsko	III-VII	R	plotice,cejn,úhoř
Holandsko	XI-IV	P	plotice,okoun,ježdík ob.,candát ob.
Holandsko	XII-IX	P	okoun,ježdík ob.,koruška,plotice
Holandsko	I-XII	P	cejn,plotice,okoun,candát ob.
Holandsko	IV-VII	R	cejn,plotice,okoun,candát ob.
Holandsko	IV-V	P	plotice,ježdík ob.,okoun,koruška
SZ Anglie	XI-III	S	siven,okoun,pstruh potoční
Skotsko	?	S	pstruh potoční,okoun,losos
Skotsko	III	S	pstruh duhový
V Skotsko	I-III	S	pstruh
Irsko	IX-IV	P	plotice,okoun
S Německo	VII-XI	P	okoun
Švýcarsko	X-III	P	plotice,okoun
SV Polsko	IV	S	plotice,úhoř,cejn,lín ob.,štika
SV Polsko	IV-VII	P	plotice,úhoř,okoun,cejn
Maďarsko	?	R	kapr,úhoř
rybníky			
J Francie	?	?	kapr
Holandsko	?	?	kapr,amur bílý
ČR	III-XI	R	kapr
SV Polsko	?	S,P	kapr
Z Skotsko-ryb.klece	IX-III	S,P	pstruh duhový

VI. Potrava v ČR

Rybníky

Ve složení potravy ptáků se nejčastěji odráží složení obsádek produkčních druhů ryb. Vysoká hustota s převahou často jednoho druhu ryb v obsádce umožňuje ptákům získat dostatek potravy při nízké spotřebě energie. Selektivním kritériem pro ptáky je pak jen velikost ryb. Ptáci nejčastěji preferují rybníky s rozlohou nad 20 hektarů s průměrnou hloubkou 1 – 2metry a rybí obsádkou o velikosti 10 – 20centimetrů (MUSIL et al.1995). SITKO & POLČAK (1997 ex ADÁMEK & KORTAN 2003) analýzou ptačích žaludků zjistili, že se ze 78.8% vyskytoval v potravě kapr a v 21,1% okoun. Výzkum se uskutečnil v období 1995 – 96 na rybnících u Přerova. Velikost ryb se pohybovala v rozmezí od 50 do 300 mm (nejčastěji 150 mm) a hmotnost mezi 25 – 750g.

Z českých studií zabývajících se složením potravy kormorána velkého jsou známy tyto publikované výsledky: v letech 1988-1990 se ADÁMEK (1991) zabýval zkoumáním složení potravy kormoránů na Novomlýnských nádržích na jižní Moravě, kde získal následující poznatky: v potravě ptáků se vyskytovalo celkem 11druhů ryb tří čeledí kaprovití, štikovití, okounovití, z toho nejčastějšími druhy byla plotice (37,8%), cejnek (18,7%), cejn (11,4%), kapr (8,6%) a okoun (5,7%). Kromě rybí kořisti byly ve vývržcích též nalezeny zbytky skokana. Potravní spektrum odpovídalo složení ichtyofauny na nádrži. Průměrná délka ulovených ryb byla 156 mm

ADÁMEK & KORTAN (2002 ex ADÁMEK & KORTAN 2003) v letech 1999-2001 se v jižních Čechách (rybníky v okolí Českobudějovicka) a na jižní Moravě (rybníky na Pohořelecku) zabývali rozbory obsahu žaludků střelených ptáků v období jarního a zimního tahu. Analýzou bylo zjištěno 391 ryb třinácti druhů (nejvíce kapr, plotice, tolstolobik) s průměrnou velikostí 15,6 cm.

Rozbory potravních vývržků kormoránů se v letech 2003 a 2004 zabývali ČECH (2004) a ČECH & ČECH (2005). Práce proběhla na nehnízdících ptačích na vodárenské nádrži Želivka ve středních Čechách. Vývržky obsahovaly nestrávené zbytky ryb, především kosti, šupiny, otolity, oční čočky, drtící plošky. Tyto části byly zabaleny v odloučené žaludeční sliznici). Bylo popsáno 823 ryb jedenácti druhů (nejvíce:plotice, ouklej , cejn, perlín) s průměrnou velikostí 11,8 cm.

ČECH (2005) prováděl analýzu potravy zimujících kormoránů na nocovišti na Vltavě ve Vyšším Brodu (vyrovňovací nádrž Lipno II) v období leden, únor 2005. Pro účelnější sběr vývržků Čech použil lapač s plochou přibližně 25m², který umístil nad vodou pod stromy kde se zdržovali ptáci. S problémem zachytávání vývržků se v potravních studiích potýkají též v zahraničí (SUTER 1997, KELLER 1998, ENGSTRÖM 2001 aj.) V jediné doposud publikované studii na toto téma byl použit lapač ve formě plovoucí platformy (GAGLIARDI a kol. 2003). Další ztráty materiálu způsobily lišky, kuny a divoká prasata.

V této Čechově studii byly vyvržené natrávené ryby určeny do druhu dle celkového somatotypu, umístění, tvaru a stavby ploutví, šupin a pigmentace. Pro určení velikosti, druhového složení a vzájemného poměru jednotlivých druhů ryb v potravě byly použity typické kosti hlavy jako jsou kosti horních čelistí (*maxillare*), kosti dolních čelistí (*dentale*), kost podjazyková (*glossohyale*), kosti skřelové (*praeoperculare*, *operculare*) a kosti požerákové (*os pharyngeum*) (HANEL 1998, ENGSTRÖM 2001, ČECH 2004, ČECH & ČECH 2005, aj.).

Velikosti ryb (TL – total length) byly zpětně dopočítány z velikosti hlavových identifikačních kostí podle vlastních regresních rovnic autora pro každý druh ryby. Hmotnost ryb byla dopočítána z délko – hmotnostních vztahů známých pro jednotlivé druhy ryb z řeky Malše a vodárenské nádrže Římov (PRCHALOVÁ, HLADÍK, KUBEČKA, nepublik. data) po předchozím přepočtu TL na SL (standard length) podle druhově specifických vztahových rovnic převzatých ze serveru FishBase.

Analýzou bylo determinováno celkem 389 ryb 14 druhů šesti čeledí – nejhojněji z 68,6% se vyskytovaly ryby kaprovité, z 28,8% ryby okounovité a již méně z 1% ryby vrankovité, 0,8% ryby lososovité, 0,5% ryby štikovité, 0,3% ryby lipanovité.

Ryby do velikosti 20 cm tvořily 60% z celkového souhrnu, přičemž nejvíce byly loveny ryby v rozmezí 10 – 25 cm (>75% kořisti) – průměrná velikost ryb – 18,6 cm. Nejčastěji se vyskytovaly ryby do 100 g (62%) a ani ryby těžší než 250 g nebyly výjimkou (cca 10%) - průměrná hmotnost ryb -114 g. Ptáci někdy hladověli, takže byly nalézány jen samotné vyvržené žaludeční sliznice bez zbytků ryb (cca 10% sesbíraného materiálu). Je pravděpodobné, že v zimním období kormoráni tráví potravu jinak než v letních měsících ale zatím se o tom nezmiňuje žádný literární zdroj. V 10% analyzovaných vývržků byly nalezeny specifické parazité kormoránů, hlístice rodu *Contracaecum* (též uvádí ČECH & ČECH 2005 v případě vodárenské nádrže Želivka)

Výsledky studie se shodují s tím, co bylo o potravě kormoránů publikováno jinde ve světě. Hlavní díl potravy (> 90%) typické hejnové druhy ryb – plotice, tloušť, okoun a ouklej. Stejně jako (SUTER 1997, KELLER 1998, ČECH & ČECH 2005). V souladu s doposud publikovanými výsledky (ADÁMEK 1991, VELDKAMP 1995, LEOPOLD et al. 1998, OPAČAK et al. 2004 aj.) je i maximální velikost lovených ryb, která u běžných druhů vyjma úhoře jen ojediněle přesahuje 40 centimetrů (candát 41 cm v této studii). Nízký podíl pstruhů byl dán teritoriálním chováním ryb, znalostí domovského okrsku a schopnosti využívat úkrytů (BARUŠ & OLIVA 1995). Pro kormorány tento druh ryb tak nesebnou kořistí.

Zastoupení lososovitých ryb včetně lipana bylo v potravě překvapivě nízké (ač jsou populace pstruha potočního, lipana podhorního či nepůvodního pstruha duhového a sivena amerického do nádrže dosazovány). Významné jsou též doprovodné druhy ryb (např. plotice,

tloušť, okoun, ouklej). Z výsledků plyne, že oproti obecnému názoru rybářské veřejnosti, kormorán nepreferuje rybářsky cenné druhy ryb (ČECH 2005).

Potrava – souhrn

- K určení složení potravy kormoránu se využívá analýzy vývržků nebo žaludku zastřelených ptáků. Avšak obě tyto metody mají jak své výhody, tak i své stinné stránky.
- Analýza potravy na základě rozborů obsahu žaludků střelených kormoránů je zatížena různě velkou chybou, neboť část potravy může být v důsledku stresu vyvrhnutá.
- Sběr vývržků je výhodný, přednost je dána získáním vzorků obvykle nedotčených trávením v žaludku ptáka a tak bez nutnosti korekcí pro stanovení původní velikosti kořisti.
- Na stojatých vodách převládající druhy ryb tvořící hejna. Na řekách byla zjištěna závislost na hustotě druhů v ichtyofauně.
- Snížení průhlednosti vody do určité míry zvyhodňuje ptáky vůči kořisti.
- V pstruhových tocích je preference lososovitých včetně lipana. V dolních, pomalu proudících úsecích hlavně kaprovití – plotice a cejn.
- V údolních nádržích a jezerech loví ptáci nejvíce nejhojnější a tak nejdostupnější druhy- drobné kaprovité (plotice, cejn, cejnek) a okounovité (ježdík, okoun).
- Na větších rybnících o rozloze až několik desítek hektarů je zaznamenán silný predační tlak hlavně migrujícími ptáky.
- Skladba potravy na rybnících v závislosti na složení obsádek produkčních druhů ryb, selekčním kritériem je velikost ryb.
- Výběrovost kořisti na rybnících možná souvisí s vizuální orientací ptáka na stříbřité zbarvení ryby například síha, candáta a tolstolobika.

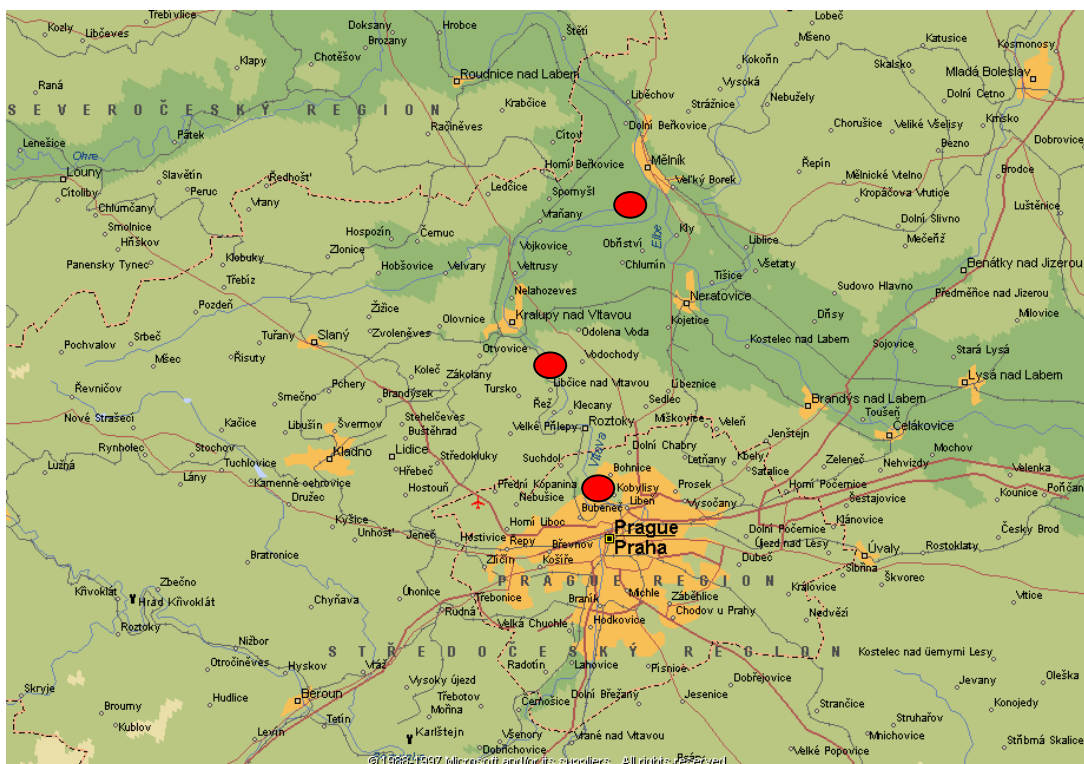
VII. Předběžné výsledky

Se sběrem potravních vývržků na vytypovaných nocovištích kormorána velkého v Praze – Troji, Libčicích a Mělníku jsem začala v zimě 2004/2005 (obr.8). Sběry probíhaly v ranních hodinách od listopadu do března, s přibližně čtrnáctidenními rozestupy na jednotlivých lokalitách. Ne všechny vyvržené zbytky potravy se mi podařilo pod nocovišti odebrat. V některých případech vývržky spadly rovnou do vody (zvláště v místech kde jsou stromy na kterých ptáci hřadují nakloněny přímo nad hladinu), nebo se staly potravou lišek, kun či divokých prasat. Ptáci také v některých dnech hladověli a vyvrhovali tak jen žaludeční sliznice bez zbytkového kosterního materiálu o čemž se ve své studii zmiňuje též ČECH (2005).

V období leden, únor, začátek března, listopad a prosinec 2004 jsem shromáždila přibližně 350 potravních vývržků dohromady na všech třech nocovištích. K odloučení rosolovitého obalu vývržků jsem vzorky proplachovala vodou přes síto. K snadnějšímu uvolnění materiálu zvláště se silnou vrstvou žaludeční sliznice jsem vzorky louhovala po dobu 12hodin v roztoku 1M NaOH

K určení jednotlivých druhů ryb jsem použila typické kosti hlavy: kosti horních čelistí (*maxillare*), kosti dolních čelistí (*dentale*), kosti skřelové (*operculare*) a kosti požerákové (*os pharyngeum*).

Sběr materiálu bude pokračovat i v dalších zimních sezónách 2004/5 – 2006/7.



Obr. 8. Rozmístění sledovaných nocovišť kormorána velkého (Praha-Troja, Libčice nad Vltavou, Mělník).

◆ Troja – Císařský ostrov: (počet zimujících ptáků v letech 2000 – 2005 : 600 – 1 250ex.)

Sběr vývržků provedený na začátku února 2005 ukázal tak jako i na ostatních dvou studovaných lokalitách převahu plotice obecné (*Rutilus rutilus*). Tento druh se v potravě zimujících kormoránů na nocovišti v Troji vyskytoval z 80,8%, přičemž velikost ryb se pohybovala v rozmezí 20 – 30 cm, průměrná délka činila 23,3cm. Byl zde také registrován výskyt jelce proudníka (*Leuciscus leuciscus*) a tlouště (*Leuciscus cephalus*), cejna velkého (*Abramis brama*) a karase stříbřitého (*Carassius auratus*) (Tab.5).

Tab.5. Početní a procentuální zastoupení jednotlivých velikostních kategorií zbytků ryb nasbíraných na Císařském ostrově 4.2.2005.

VELIKOSTNÍ KATEGORIE (cm)	<i>Rutilus rutilus</i> (n=19)	<i>Leuciscus leuciscus</i> (n=1)	<i>Leuciscus Cephalus</i> (n=1)	<i>Abramis brama</i> (n=1)	<i>Carassius auratus</i> (n=1)
<10					
10-20	35,70%				
20-30	64,30%				
Prům.velikost	23,3cm	22,2cm	40,3cm	30,6cm	
Z celk.množství	80,80%	4,80%	4,80%	4,80%	4,80%

◆ Mělník: (počet zimujících ptáků v letech 2000 – 2005: 32 –252 ex.)

Analýzou vývržků shromážděných na této lokalitě v polovině února 2005 jsem zjistila, že plotice obecná (n = 35) tvoří opět nejhojněji zastoupenou složku potravy a to z 63,6%. Délka ryb se nejčastěji pohybovala mezi 10 – 20cm (77,2%). Průměrná délka ulovených ryb činila 16,8 cm. V potravě se též hojně vyskytoval jelec proudník a ouklej obecná (*Alburnus alburnus*). Již v menší míře jelec tloušť, cejn velký a kapr obecný (*Cyprinus carpio*) (Tab.6)..

Tab.6. Početní a procentuální zastoupení jednotlivých velikostních kategorií zbytků ryb nasbíraných v Mělníku 10.2.2005.

VELIKOSTNÍ KATEGORIE (cm)	<i>Rutilus rutilus</i> (n=35)	<i>Leuciscus leuciscus</i> (n=9)	<i>Leuciscus Cephalus</i> (n=2)	<i>Abramis brama</i> (n=2)	<i>Alburnus alburnus</i> (n=6)	<i>Cyprinus Carpio</i> (n=1)
<10	5,70%	33,40%				
10-20	77,20%	16,60%				
20-30	17,10%	50%				
Prům.velikost	16,8cm	16cm	9,5cm	14,3cm	13,25cm	
Z celk.množství	63,60%	16,40%	3,60%	3,60%	10,90%	1,80%

♦ Libčice: (počet zimujících ptáků v letech 2000 – 2005: 15 – 229 ex.)

Sběr proběhl na začátku února 2005. Na této lokalitě v potravě kormorána velkého převažovala plotice obecná (n = 92) a to z 66% z celkové množství druhů ryb. Nejvíce byly loveny plotice v délce do 10cm (49,80% kořisti), přičemž průměrná délka ryb činila 13cm. V potravě se též vyskytoval jelec proudník (n=25) a cejn velký (n=15) – oba z 17,80%, převážně v rozmezí 10 - 20cm. Ve vývrzcích byly nalezeny také zbytky oukleje obecné, okouna říčního (*Perca fluviatilis*) a candáta obecného. (Tab.7).

Tab.7. Početní a procentuální zastoupení jednotlivých velikostních kategorií zbytků ryb nasbíraných v Libčicích 8.2.2005.

VELIKOSTNÍ KATEGORIE (cm)	<i>Rutilus rutilus</i> (n=92)	<i>Leuciscus leuciscus</i> (n=25)	<i>Abramis brama</i> (n=15)	<i>Alburnus alburnus</i> (n=6)	<i>Perca fluviatilis</i> (n=1)	<i>Stizostedion lucioperca</i> (n=1)
<10	49,80%	28%				
10-20	27,10%	72%	66%	100%		
20-30	18,10%		34%			
Prům.velikost	13cm	10,8cm	18,2cm	16cm	15cm	
Z celk.množství	66%	17,80%	17,80%	4,30%	0,60%	0,60%



VIII. Cíle diplomové práce

Tato bakalářská práce je úvodem k diplomové práci (Potravní ekologie zimujících kormoránů velkých na tekoucích vodách), která se bude zabývat následujícími okruhy problémů:

(1) početnost

- shromaždiště

-

(2) potrava

- složení
- nabídka (vliv potravní nabídky na složení potravy)

(3) srovnání potravy na různých lokalitách

- Praha – Císařský ostrov (Troja)
- Libčice
- Mělník

(4) vnitrosezónní a mezisezónní variabilita

- vliv populační density (při vysokých početnostech jsou kormoráni v důsledku vnitrodruhové konkurence donuceni lovit méně vhodné druhy a velikosti ryb)
- vliv klimatických podmínek (při poklesu teploty se mění složení potravy, což ovlivňuje i počty zimujících ptáků na zkoumaných lokalitách)
- vliv povodní – srovnání období 2000 – 2002 vs. 2005 – 2007 (po povodních v roce 2002 se částečně změnila struktura rybích společenstev a následně i potravy kormoránů)

IX. Závěr

Kormorán velký je díky relativně snadnému stanovení početnosti (shromažďování ptáků v hnízdních koloniích, nocovištích či zimovištích) a analýzy ulovené kořisti (rozbor potravních vývržků či žaludku mrtvých ptáků) vhodným modelovým druhem ke studiu. Z tohoto důvodu jsem se v této bakalářské práci pokusila shrnout literární údaje o vývoji hnízdní a hlavně zimující populace kormorána velkého v Evropě a v České republice. V této části jsem se zmínila i o příčinách kolísání početnosti na začátku a v první polovině 20.století a následné expanzi tohoto druhu zejména na konci 20.století.

Dále jsem se zabývala studiem publikací o skladbě potravy a vlivu kormorána na ichtyofaunu u nás a v zahraničí. Na závěr této práci se zmiňuji o vlastních předběžných výsledcích analýzy potravy zimujících kormoránů na Vltavě.

X. Literatura

- ADÁMEK Z. & KORTAN D. 2003: Potravní spektrum kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo sinensis*). Rybářství a predátoři. Sborník referátů z odborného semináře:27-35.
- ADÁMEK, Z., 1991: Potravní biologie kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo*) na nádržích Nové Mlýny. *Bulletin VÚRH Vodňany* 4: 105-111.
- BACCETTI N., CHERUBINI G., SANTOLINI R. & SERRA L. 1997: Cormorant wintering in Italy: numbers and trends. *Suppl.Ric.Biol.Selvaggina* 26:363-366.
- BACCETTI N. 1988: Lo svernamento del Cormorano in Italia. *Suppl.Ric.Biol.Selvaggina* 15:170 pp. ex VOLPONI 2005.
- BACCETTI N. 1996: Recent development of cormorants in Italy.. *Proc.of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants*, Instytut Ekologii PAN, Gdansk
- BAKKEN V., RUNDE O. & TJØRVE E. 2003: Norsk Fingmerkingsaqtlas.(Norwegian ring recovery Atlas) ex RØV N. & LORENTSEN S.-H. 2005.
- BARUŠ, V. & O. OLIVA, 1995. Míhulovci *Petromyzontes* a ryby (1) *Osteichtyes*. *Academia*.
- BAUMANIS J. 2005: Latvia - *National overview*: 222-227. In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. *Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham*. 374 pp.
- BEJČEK V., ŠŤASTNÝ K., HUDEC K. 1995: Atlas zimního rozšíření ptáků v České republice 1982-1985:38-39
- BERKA R.1989: Predace ptáků v chovech ryb (přehled). *Bull.VÚRH Vodňany*, 25(3):18-32 ex ADÁMEK & KORTAN 2003.
- BEZZEL E. & ENGLER U. 1985: Zunahme rastender Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) in Südbayern.Garm.Vogelkdl.Ber.,14:30-42 ex KELLER et al. 1997.
- BirdLife International 2004: Birds in Europe: populations, estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No.12, Cambridge, UK.
- BLANCO G., VELASCO T., GRIJALBO J., & OLLERO J. 1994: Great Cormorant settlement of a new wintering area in Spain. *Colonial Waterbirds*, 2: 173-180 ex SERDIO, LEÁNIZ & CONSUEGRA 2005
- BOUDEWIJN T.J.&DIRKSEN S.1991: Monitoring van biologiste effecten van verontreiniging:aalscholvers in de Dordtse Biesbosch en op de Ventjagersplaten in 1991.-Rapport Bureau Waardenburg by, Culemborg, 75p. ex SANTOUL et al. 2004
- BREGNBALLE T. & GREGERSEN J.1995: Recent Development of the Breeding Population of Continental Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Denmark. *Corm.Res.Group.Bull.*1:8
- BREGNBALLE T. 1996: Udviklingen i bestanden af Mellemskarv i Nord-og Mellemeuropa 1960-1995. *Dansk Orn.Foren.Tidsskr.*90:15-20 ex NEWSON et al. 2004.
- BREGNBALLE T., GREGERSEN J. & MORTENSEN P.H.1995: Cormorants in Denmark. *Corm.Res.Group.Bull.*1:4
- CAMPOS F. & LEKUONA J.M. 1994: La población invernante de Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) en el norte de Espana y suroeste de Francia. *Ardeola*, 42:13-18 ex SERDIO, LEÁNIZ & CONSUEGRA 2005
- CARPEGNA M., GRUSSU M., GRIECO F., VERONESI E., & VOLPONI S. 1997: The Italian breeding population of Cormorants *Phalacrocorax carbo*. *Suppl.Ric.Biol.Selvaggina* 26: 81-87
- CARSS D. N. 2002: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale, REDCAFE Final report. . *Final Report to European Union DG Fish, August 2003, pp. 169.*

- CARSS, D. N. C M. MARQUISS, 1997. The diet of cormorants *Phalacrocorax carbo* in Scottish freshwaters in relation to feeding habitats and fisheries. *Ekol. Pol.* 45(1): 207-222
- CARSS D. N. & MARZANO M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. *Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham.* 374 pp.
- COSTA L.T. & GRANADEIRO J.P.1997: The cormorant *Phalacrocorax carbo* in Portugal. *Ekol. Pol.* 45(1):39-42.
- CRAMP S. & SIMMONS K.E.L 1977: The Birds of the Western Palearctic, Vol.I.Oxford University Press, Oxford, London, New York
- CSABA P. 2005:The influence of cormorant (*Phalacrocorax carbo*) on fish population in open waters in Hungary. Aktuální problematika ochrany vodních ekosystémů, *Pruhonice, 16. května 2005.*
- ČECH M. & ČECH P.2005.: Potrava kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo*) na vodárenské nádrži Želivka. *Aktuální problematika ochrany vodních ekosystémů, Pruhonice, 16. května 2005.*
- ČECH M. 2005: Potrava kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo*) na Vltavě ve Vyšším Brodu v zimním období 2004/2005. Závěrečná zpráva HbÚ AV ČR, České Budějovice.
- ČECH, M., 2004. Potrava kormorána velkého na údolních nádržích. *Rybářství* 2: 14-15.
- ČÍTEK J., SVOBODOVÁ Z. & TESARČÍK J. 1998: Nemoci sladkovodních a akvarijních ryb. Informatorium Praha ex ADÁMEK & KORTAN 2003.
- DE NIE H.W. 1995: Changes in the inland fish populations in Europe and its consequences for the increase in the Cormorant *Phalacrocorax carbo*. *Ardea* 83: 115-122.
- DEL HOYO J., ELLIOT A. & SARGATAL J. 1992: Handbook of the Birds of the World.Vol.1.Lynnx Editions, Barcelona
- DIEPERINK, BREGNBALLE & ANDERSEN 2005: Denmark - *National overview: 75-91. In:* Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. *Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham.* 374 pp.
- DIRKSEN, S., BOUDEWIJN, T. J., NOORDHUIS, R. & E. C. L. MARTEIJN, 1995. Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in shallow eutrophic freshwater lakes: Prey choice and fish consumption in the non-breeding period and effects of large-scale fish removal. *Ardea* 83 (1): 167-184.
- DOHERTY D. & MC CARTHY K. 1997: The population dynamics, foraging activities and diet of great cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in the vicinity of an Irish hydroelectricity generating station. *Suppl.Ric.Biol.Selvaggina* 26: 133-143
- ENGSTRÖM, H., 2001. Long term effects of cormorant predation on fish communities and fishery in a freshwater lake. *Ecography* 24: 127-138.
- FONTENEAU F & MARION L. 2005: Characteristics of the distribution of the two European great cormorant subspecies in France, a sympatric wintering area - *4th Meeting of Wetlands International Cormorant Research Group, 23 26th November 2005.*
- FREDERIKSEN M., LEBRETON J.-D., &BREGNBALLE T. 2001: The interplay between culling and density-dependence in the great cormorant: a modelling approach. *Journal of Applied Ecology* 38: 617-627
- GAGLIARDI, A., MARTINOLI, A., WAUTERS, L. & G. TOSI, 2003. A floating platform: a solution to collecting pellets when cormorants roost over water. *Waterbirds* 26(1): 54-55.
- GOGU-BOGDAN M. & MARINOV M.1996: Breeding and wintering of cormorants in the Rumanian part of the Danube Delta. Proc.of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.

- GOLLNER-P. R. 2005: First Pan-European Cormorant midwinter census-January 2003. Cormorant Research Group Bulletin 6:52-54
- GREMILLET, D., WANLESS, S., CARSS, D. N., LINTON, D., HARRIS, M. P., SPEAKMAN, J. R. & Y. MAHO, 2001. Foraging energetics of arctic cormorants and the evolution of diving birds. *Ecology Letters* 4: 180-184.
- GREMILLET, D., WRIGHT, G., LAUDER, A., CARSS, D. N. & S. WANLESS, 2003. Modelling the daily food requirements of wintering great cormorants: a bioenergetics tool for wildlife management. *Journal of Applied Ecology* 40: 266-277.
- HANEL, L. 1992. Poznáváme naše ryby. *Zemědělské nakladatelství Brázda*. Praha. 1. vydání.
- HANEL, L. 1998. Ryby a mihulovci. ex MLÍKOVSKÝ, J., 1998. Potravní ekologie našich dravců a sov (Metodika Českého svazu ochránců přírody č. 11). *02/09 ZO ČSOP Vlašim*: 55-64.
- HATZOFE O., DAVIDSON Y., HARARI Y. NEMTZOV S. 2005: The wintering Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis*, in Israel – abundance and distribution - *4th Meeting of Wetlands International Cormorant Research Group, 23 26th November 2005*.
- HIDALGO J.M. 1998: El censo invernal de cormorán grande. *La Garcilla*, 103:34-35 ex SERDIO et al. 2005.
- HUDEK K. et al. 1994: Fauna ČR a SROV. Ptáci I. Academia Praha
- IBARRA & MARTÍN 1996: Origin and distribution of the great cormorant *Phalacrocorax carbo* recovered in the Iberian Peninsula. *Cormorant Research Group Bulletin* 2:14-20
- KAZANTZIDIS S. 2005:Greece - *National overview: 154-170*. In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. *Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham*. 374 pp.
- KELLER T.M & BURKHARDT M. 2003: Status of wintering and breeding populations of Great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Switzerland. *Cormorant Research Group Bulletin* 6:48-51.
- KELLER T.M. & LANZ U. 2003: Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* management in Bavaria, southern Germany – What can we learn from seven winters with intensive shooting? *Vogelwelt* 124, Suppl., 339-348.
- KELLER T.M. 1995: Food of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering in Bavaria, southern Germany. *Ardea* 83: 185-192
- KELLER T.M., SEICHE K. & KLEISINGER H. 2005: Germany - *National overview: 121-153*. In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. *Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham*. 374 pp.
- KELLER T.M., VORDERMEIER T., LUKOWICZ M., KLEIN M. 1997: The impacts of Cormorants on the fish stocks of several Bavarian water bodies with special emphasis on the ecological and comercial aspects. *Suppl.Ric.Biol.Selvaggina* 26: 313-322
- KELLER, T.M. & G. H. VISSER, 1999. Daily energy expenditure of great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering at Lake Chiemsee, Southern Germany. *Ardea* 87: 61-69.
- KELLER, T.M., 1998. The food of cormorants (*Phalacrocorax carbo*) in Bavaria. *Journal für Ornithologie* 139 (4): 389-400.
- KIRBY J.S. & SELLERS R.M. 1996: Recent trends in the numbers and distribution of cormorants in Britain. *Proc.of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants, Instytut Ekologii PAN, Gdansk*
- KIRBY J.S., HOLMES R.M. & SELLERS R.M. 1996: Cormorants *Phalacrocorax carbo* as a fish predators: an appraisal or their conservation and management in Great Britain. – *Biological Conseravation* 75:191-199.

- KOLCHEV H. & JORDANOV D. 1981: The vegetation of the reservoirs in Bulgaria. Sofia, BAS. 184 ex NIKOLOV 2005.
- KOOP B. & KIECKBUSH J.J. 1997: Change in feeding habits by Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Schleswig-Holstein, Germany. *Suppl.Ric.Biol.Selvaggina* 26: 477-485.
- LEOPOLD, M. F. & VAN DAMME, C. J. G. 2003: Can worms sometimes be a major prey of a piscivorous seabird? *Marine Ornithology* 31:2003
- LEOPOLD, M. F., VAN DAMME, C. J. G. & H. W. VAN DER VEER, 1998. Diet of cormorants and the impact of cormorant predation on juvenile flatfish in the Dutch Wadden Sea *Journal of Sea Research* 40: 93-107.
- LINDELL L., MELLIN M., MUSIL., PRZYBYSZ J. & ZIMMERMAN H. 1995: Status and population development of breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* of the central European flyway. *Ardea* 83:81-92
- LOŹYS L.2005: Lithuania - *National overview: 228-240. In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham. 374 pp.*
- MARION L. 1997: Comparison between the diet of breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*, captures by fisheries and available fish species: the case of the largest inland colony in France, at the Lake of Grand-Lieu. *Suppl.Ric.Biol.Selvaggina* 26: 313-322
- MARION L. 1997a: Le Grand cormoran en Europe: dynamique des populations et impacts. In *Oiseaux á risques en ville et en campagne* (Ph.Clergeau,ed).INRA Editions,Paris:133-178 ex MARION L. 2005
- MARION L. 1997c: Recensement national des Grands cormorans hivernant en France durant l'hiver 1996-97. Ministère Environnement, MNHN-Université de Rennes ex MARION L. 2005
- MARION L. 2004: Recensement national des Grands cormorans nicheurs en France en 2003. Ministère Ecologie et Développement Durable, MNHN-Université de Rennes ex MARION L. 2005
- MARION L. 2005b: Trends of wintering population of Cormorants in France. International Conference on Cormorants.
- MARION L. 2005c: Trends of breeding population of Cormorants in France. International Conference on Cormorants.
- MARION L. 1993: The increase of Cormorant wintering population in France and the change of conservation status. In:Cormorant conference Gdansk 1993. Abstracts:18
- MARION L. 1995: Where two subspecies meet: origin, habitat choice and niche segregation of Cormorants *Phalacrocorax c. carbo* and *P. c. sinensis* in the common wintering area (France), in relation to breeding isolation in Europe. *Ardea* 83: 103-114
- MARION L. 2005a: France - *National overview: 110-120. In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham. 374 pp.*
- MARQUISS M. & CARSS D.N.1994: Avian Piscivores: Basis for Policy. National Rivers Authority. R & D Project record 461/8/N&Y ex VELDKAMP 1997.
- MARTEIJN E.C.L. & DIRKSEN 1991: Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* feeding in shallow eutrophic freshwater lakes in The Netherlands in the non-breeding period:prey choice and fish consumption.
- MARTINCOVÁ R. & MUSIL P. 2003: Current status of Great Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in the Czech Republic: numbers, distribution and management plan. *Vogelwelt* 123, Suppl., 41-47
- MARTINCOVÁ R., MUSIL P. & CEPÁK J. 2000: Vybrané zvláště chráněné druhy. Kormorán velký (*Phalacrocorax carbo sinensis*). *Sylvia* 36/1: 39-42

- MARTINCOVÁ R., MUSIL P. & MUSILOVÁ Z. 2003: Mezinárodní sčítání nocovišť kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo sinensis*) v České republice v roce 2003. Zprávy ČSO 57:24-27 .
- MARTINCOVÁ R.1999: Vybrané aspekty ekologie kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo sinensis*). Diplomová práce.
- MEININGER 1990: Birds of the wetlands in North-east Greece, spring 1987. WIWO –report 20, Zeist ex VELDKAMP 1997
- MELLIN M., MIROWSKA-IBRON I., MARTYNIAK A. 1997: Food composition of cormorants *Phalacrocorax carbo* shot at two fish farms in north-east Poland. *Ekol.Pol.* 45(1):247
- MENKE T. 1997: Development of the Cormorant breeding population in Germany until 1995. *Suppl.Ric.Biol.Selv.*26:1447-53
- MOGSTAD D.K. & RØV N. 1997: Movements of Norwegian Great Cormorants. *Suppl.Ric.Biol.Selv.*26:145-151.
- MUSIL P. & JANDA J. 1997: Population development of the Cormorant *Phalacrocorax carbo* in Czech and Slovak Republics. *Ekologia Polska* 45: 97-103
- MUSIL P. & MARTINCOVÁ R. 2005: Czech Republic - *National overview: 62-74. In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham. 374 pp.*
- MUSIL P. & MUSILOVÁ Z. 2004: Mezinárodní sčítání vodních ptáků v České republice v roce 2004. Zprávy ČSO 59:33-37
- MUSIL P., FORMÁNEK J. & ŠKOPEK J. 1997: Numbers and movements of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in the Czech Republic and Slovakia. *Supplementi alle Richerche di Biologia della Selvagina* 26: 61-72.
- MUSIL P., JANDA J., DE NIE 1995: Changes in abundance and selection of foraging habitat in cormorants *Phalacrocorax carbo* in South Bohemia (Czech Republic). *Ardea* 83: 247-253.
- MUSIL P., MUSILOVÁ Z & CIMBURKOVÁ H. 2005: Increasing numbers wintering of Great Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) and its possible effect on other fish-eating species- *4th Meeting of Wetlands International Cormorant Research Group, 23 26th November 2005.*
- NEWSON S.E., HUGHES B., RUSSELL I.C., EKINS G.R. & SELLERS R.M. 2004: Sub-specific differentiation and distribution of great cormorants *Phalacrocorax carbo* in Europe. *Ardea* 92(1):3-10.
- NIKOLOV I. 2005: Bulgaria- *National overview: 46-61. In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham. 374 pp.*
- NOORDHUIS R., MARTEIJN E.C.L., DIRKSEN S. & BOUDEWIJN T. 1997: The trophic role of cormorants *Phalacrocorax carbo* in freshwater ecosystems in the Netherlands during the non-breeding period. *Ekologia Polska* 45:249-262.
- OPAČAK, A., FLORIJAŇIĆ, T., HORVAT, D., OZIMEC, S. & BODAKOŠ D., 2004. Diet spectrum of great cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis* L.) at the Donji Miholjac capr fishponds in eastern Croatia. *Eur. J. Wildl. Res.* 50: 173-178.
- PARZ-GOLLNER & TRAUTTMANSDORFF J. 2005: Austria- *National overview: 14-30. In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham. 374 pp.*

- PÉREZ-TRIS J. 2000: Evolución de la población invernante de cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) en España según los resultados de anillamiento. En R. Carbonell y M. Juliá (Eds.) Actas de las XIII Jornadas Ornitológicas Españolas. pp.215-217. SE O-BirdLife, Madrid ex SERDIO, LEÁNIZ & CONSUEGRA 2005.
- PLATTEEUW M., BEEKMAN J.H., BOUDEWIJN T.J. & MARTEIJN E.C.L. 1992: Aalscholvers *Phalacrocorax carbo* in het Ketelmeer buiten de broedtijd: aantallen, prooikeuze en voedselaanbod. -Limosa 65:93-102 ex SANTOUL et al.2004
- RØV N. & LORENTSEN S.-H. 2005: Norway - *National overview: 250-256* In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. *Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham. 374 pp.*
- RØV N. 1993: Recent trends in the Cormorant population in Norway. Cormorant conference Gdansk 1993. Abstrakt:24
- RØV N., LORENTSEN S.-H. & NYGARD T. 2003: Status and trends in Great Cormorants (*Phalacrocorax carbo*) populations in Norway and the Barents Sea Region. *Vogelwelt* 123, Suppl.:71-76
- REICHHOLF J.H. 1990: Verzehren überwinternde Kormorane *Phalacrocorax carbo* abnorm hohe Fischmengen? *Mirr.Zool.Ges. Braunau* 5:165-174 ex MARTINCOVÁ 1999.
- RUSSELL, BROUGHTON & HUGHES 2005: United Kingdom - *National overview: 326-3546*. In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. *Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham. 374 pp.*
- SANTOUL F., HOUGAS J.-B., GREEN A.J. & MASTRORILLO S.2004: Diet of great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering in Malause (South-West France), *Arch.Hydrobiol.*160, 281-287 .
- SERDIO A., LEÁNIZ C.G. & CONSUEGRA S. 2005: Spain - *National overview: 299-311*. In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. *Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham. 374 pp.*
- SHIRIHAI H. 1996: The Birds of Israel. Academic Pressw, London ex VELDKAMP 1997.
- SOVON 1995: Midwintertelling 1995. *SOVON-Nieuws* 8(4):11-13 ex VELDKAMP 1997.
- SPURNÝ P. 2003: Uplynulá zima byla zimou kormoránů. *Rybářství* 11:670-671
- STIPNIECE A. 2002: Results of International Waterfowl Counts in Latvia in January 2001.(in Latvian).*Putni dabā,* 11.3.:11-13 ex BAUMANIS 2005.
- SUTER, W., 1997: Roach rules: Shoaling fish are a constant factor in the diet of cormorants (*Phalacrocorax carbo*) in Switzerland. *Ardea* 85 (1): 9-27.
- SUTER, W., 1997a: Diet selection by Cormorants *Phalacrocorax carbo* in inland central Europe in the non-breeding season. *Ekologia polska* 45:265
- VAN DOBBEN W.H. 1995: The food of the Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis*: old and new research compared. *Ardea* 83: 139 – 142
- VAN EERDEN M.R., MENNOBART R., VAN RIJN S., 2005: Cormorants in the Netherlands: in winter: forty years of countrywide protection 1965-2005 - *4th Meeting of Wetlands International Cormorant Research Group, 23 26th November 2005.*
- VAN EERDEN M.R. & GREGERSEN J. 1995: Long-term changes in the NW-European population of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Ardea* 83: 61-78

- VAN EERDEN M.R. & VOSLAMBER 1995: Mass fishing by Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at lake IJsselmeer, The Netherlands: a recent and successful adaptation to a turbid environment. *Ardea* 83: 199 – 212
- VAN EERDEN M.R. & ZIJLSTRA M. 1997: An overview of the species composition in the diet of Dutch cormorants with reference to the possible impact on fisheries.-*Ekologia Polska* 45:223-232.
- VAN RIJN S. & NIENHUIS J. 2004: Aalscholvers op slaappleatsen in Nederland in januari 2003 en 2004.*Limosa* 77:2004 ex VAN RIJN & VAN EERDEN 2005).
- VAN RIJN S. & VAN EERDEN M. 2003: Cormorants in the IJsselmeer area: competitor or indicator? *Cormorant Research Group Bulletin*, No.5, January, 31-32.
- VAN RIJN S. & VAN EERDEN M. R. 2001:Aalscholvers in het IJsselmeergebied:concurrent of graadmeter? *Vogels, vissen en visserij in duurzaam evenwicht*. RIZA rapport 2001.058.Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad ex VAN RIJN & VAN EERDEN 2005
- VAN RIJN S. & VAN EERDEN M.R. 2005: Netherlands - *National overview*: 241-249. *In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham. 374 pp.*
- VAN RIJN S., NIENHUIS J., VAN EERDEN M.R. 2005: Cormorants in the Netherlands in winter: the increasing importance of breeding habitat being used by wintering birds.- *4th Meeting of Wetlands International Cormorant Research Group, 23 26th November 2005.*
- VAN ROOMEN M.W.J. 1996:Watervogels Zoete Rijkswateren 1994/95. *SOVON-Nieuws* 9(1):10-11 ex VELDKAMP 1997.
- VELDKAMP R., 1997: Cormorans *Phalacrocorax carbo* in Europe. A first step towards a European management plan. National Forest and Nature Agency, Denmark, and National Reference Centre for Nature Management, The Netherlands.
- VELDKAMP, R., 1995. Diet of cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) at Wanneperveen, the Netherlands, with special reference to bream (*Abramis brama*). *Ardea* 83 (1): 143- 155.
- VESELOVSKÝ Z. 1987: Ptáci a voda. Academia Praha
- VOLPONI S. 2003: Cormorants:the website of the Wetlands International Cormorant Research Group to promote the knowledge of the ecology and life history of Phalacrocoracidae. *Corm.Res.Group.Bull.*1:10
- VOLPONI S. 2005: Italy - *National overview*: 188-221. *In: Carss D. N. & Marzano M. 2005: Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale (REDCAFE) - Summary & National Overviews. Natural Environment Research Council, Banchory & Uviverity of Durnham. 374 pp.*
- VOSKAMP P., VOLPONI S. & VAN RIJN S. 2005: Global population development of the Pygmy Cormorant *Phalacrocorax pygmeus*. *Corm.Res.Group.Bull.*6:21-30.
- WAHL J., KELLER T. & SUDFELDT 2004: Distribution and numbers of the Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Germany in January 2003 – results of the pan-German night roost census. *Vogelwelt* 125: 1-10
- WARKE, G. M. A., DAY, K. R., GREER, J. E. & R. D. DAVIDSON, 1994. Cormorant (*Phalacrocorax carbo* L.) populations and patterns of abundance at breeding and feeding sites in Northern Ireland, with particular reference to Lough Neagh. *Hydrobiologia* 280: 91-100.

- WIßMATH P., WUNNER U., LIMBURG U. & HUBER B. 1991: Verzehren überwinternde Kormorane abnorm hohe Fischmengen? Eine kritische Auseinandersetzung mit der Veröffentlichung J.H.Reichholfs. Fischer & Teichwirt 42:21 ex MARTINCOVÁ 1999.
- ZIJLSTRA M. & VAN EERDEN M.R. 1995: Pellet production and the use of otoliths in determining the diet of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*: trials with captive birds. Ardea 83:123-131.
- ZUNA-KRATKY T. & MANN H.1995: The great Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) winter population, feeding ecology and effects on the fish fauna in the Danube-food plain east of Vienna. Cormorant Research Group Bulletin 1, 38-39.
- ŽYDELIS R.,G., GRAŽULEVIČIUS J., ZARANKAITĖ R., MEČIONIS R. & MAČIULIS M. 2002: Expansion of the Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) population in western Lithuania. Acta Zoologica Lituanica 12(3):283-287 ex LOŽYS 2005.