

Potrava kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo*) na Vltavě ve Vyšším Brodu v zimním období 2004/2005 [závěrečná zpráva]

Diet of great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) at Vltava River in Vyšší Brod in winter period 2004/2005 [final report]

Martin ČECH

Hydrobiologický ústav AV ČR, Na sádkách 7, 370 05 České Budějovice,
tel.: 38/7775870, e-mail: carcharhinusleucas@yahoo.com

ABSTRACT

The diet of wintering great cormorants (*Phalacrocorax carbo*) was studied at Vltava 28P and Vltava 29MP fishery using analyses of regurgitated pellets and determination of regurgitated undigested fish and individual bones collected on the ground below the roosting trees. The purpose of this study was i) to evaluate whether the long term decline in brown trout (*Salmo trutta* m. *fario*) and grayling (*Thymallus thymallus*) catches demonstrated in angler statistics (for brown trout since year 1999, for grayling, however, since year 1996) is really caused by predation pressure of wintering cormorants and ii) to assess real impact of these birds on the ichthyofauna of Vltava 28P and Vltava 29MP fishery. In total 389 fish individuals of 14 fish species and 6 fish families was distinguished from head identification bone elements (*maxillare*, *dentale*, *praeoperculare*, *operculare*, *os pharyngeum*, *glossohyale*) and from undigested fish remains. The diet of cormorants was dominated by roach (*Rutilus rutilus*, 33.9% in abundance, size ranging from 10 to 30 cm TL), chub (*Leuciscus cephalus*, 25.5%, 7-35 cm) and perch (*Perca fluviatilis*, 24.7%, 9-37 cm). Other fish species, like bleak (*Alburnus alburnus*), bream (*Abramis brama*), white bream (*Blicca/Abramis bjoerkna*), carp (*Cyprinus carpio*), dace (*Leuciscus leuciscus*), pike (*Esox lucius*), bullhead (*Cottus gobio*), ruffe (*Gymnocephalus cernuus*), zander (*Sander lucioperca*), grayling and trout sp. were of minor importance in cormorant diet. Due to a lack of *praevomeres* in case of "trout" it was not possible to determine these remains to species like brown trout or allochthonous rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus alpinus*), which are also regularly stocked to the above fisheries. The largest fish caught by cormorants was zander 41 cm, the heaviest fish caught by cormorants was perch 734 g. Average length of preyed fish was 18.6 cm and average weight was 114 g. Only three salmonids (length 29, 22 and 15 cm) and one grayling (24 cm) were found in collected food remains. First cormorants were seen at Vltava 28P and Vltava 29MP fishery during last decade of November, last cormorants left the locality in mid March. Abundance of birds peaked in mid January when there were seen 150 roosting individuals. Summarizing this, the overall presence of cormorants on targeted fisheries was calculated as 6 540 bird days and the total fish withdrawal comprised 37 638 fish (3 924 kg). This value consisted of e.g. 12 772 roach (1 608 kg), 9 579 chub (971 kg), 9 289 perch (1 028 kg) but only 290 trout (31 kg) and 97 grayling (15 kg). The reason for such a surprisingly low contribution of trout and grayling to cormorant diet is probably overfishing of grayling in previous years (cumulative effect of both cormorants and anglers) and ability of territorial trout to hide in well known habitat (diet of cormorants, as in other studies, was highly dominated by shoaling non-territorial fishes). The difficult access to trout in complex habitat is probably also a reason, why cormorants did not visit upstream Vltava 29P fishery, where the population of brown trout is still well developed. Since cormorants were frequently seen

preying on Vltava 28P and Vltava 29MP fishery and other near-by interesting localities like carp ponds and huge Lipno Reservoir were below the ice cover for most of the winter (corresponding with results of diet analyses) it could be concluded that their predation pressure was concentrated almost exclusively on the above fisheries. From these waters, wintering cormorants yielded over 52 kg of fish per hectare. For the long-lasting coexistence of protected species (great cormorant), well developed fish communities and satisfied anglers (fly fishermen particularly) at Vltava River in Vyšší Brod it is suggested to regulate by shooting numbers of cormorants to the level of 5-10 wintering individuals.

ÚVOD

Podle odhadů týmu specialistů Rady ČRS (studie „Vliv predančního tlaku vydry, kormorána, volavky popelavé a dalších predátorů na rybí společenstva vodních toků v roce 2001“) způsobil kormorán velký (*Phalacrocorax carbo*), jeho zimující hejna a letní hnízdicí populace, v roce 2001 rybářství v ČR škody přesahující 150 milionů korun! Na druhou stranu souběžné přímé odhady druhového a velikostního spektra kormoránem lovených ryb nebyly provedeny, a tedy nemohla být vyčíslena škoda na jednotlivých druzích ryb, popř. škoda způsobená kormorány na jednotlivých vodních plochách/revírech. Objektivní kvalitu uvedeného propočtu vystihuje i skutečnost, že coby početnost kormoránů na území ČR (patrně pouze odhadovaná) bylo vzato číslo 21 500 jedinců, zatímco při mezinárodním sčítání kormoránů na nocovištích, které provádějí odborníci z Přírodovědecké fakulty UK Praha pod záštitou pracovní skupiny Cormorant Research Group při Wetlands International, byla jejich početnost stanovena na 7 609 jedinců v roce 2003 (MARTINCOVÁ a kol. 2003) a 7 274 jedinců v roce 2004 (MUSILOVÁ a MUSIL 2004).

Z území ČR jsou kromě problematických prací, využívajících nepřímé důkazy (např. SPURNÝ 2003 aj.) doposud známy pouze tři seriózní publikované studie, které se věnují potravě kormorána velkého.

ADÁMEK (1991) se v letech 1988-1990 zabýval potravou kormoránů (mláďat na hnízdech) na nádržích vodního díla Nové Mlýny, jižní Morava. Pro potravní analýzy byla využita kořist v různém stupni rozkladu („vyvržené ryby a žába“), kterou ptáci rušení v blízkosti hnízd, nebo přímo tlučením na hnízdní stromy intenzivně vyvrhovali. Celkem zde bylo v potravě kormoránů nalezeno 139 ryb jedenácti druhů (plotice obecná, cejn velký, cejn siný, cejnek malý, kapr obecný, ouklej obecná, karas stříbřitý, lín obecný, perlín ostrobřichý, štika obecná, okoun říční) tři čeledi (kaprovití, štikovití, okounovití) a skokan.

ADÁMEK a KORTAN (2002) v letech 1999-2001 studovali skladbu potravy kormoránů ve dvou významných rybníkářských oblastech, a to v jižních Čechách (produkční rybníky v okolí Českobudějovicka – Rybníkářství Hluboká) a na jižní Moravě (produkční rybníky v Pohořelicích – Rybníkářství Pohořelice). K analýze byla použita metoda rozboru obsahu žaludků střelených ptáků z jarního a zimního tahu (41 kormoránů z jižních Čech a 239 kormoránů z Pohořelic). Celkem bylo v potravě kormoránů z výše zmíněných rybníkářských oblastí nalezeno 391 ryb třinácti druhů (kapr obecný, plotice obecná, tolstolobik bílý, tolstolobec pestrý, cejn velký, amur bílý, střevlička východní, jelec tloušť, karas stříbřitý, perlín ostrobřichý, štika obecná, okoun říční, candát obecný) tři čeledi (kaprovití, štikovití, okounovití).

ČECH (2004) a ČECH a ČECH (2005b) v letech 2003 a 2004 sledovali potravu kormoránů (nehnízdicí ptáci) na vodárenské nádrži Želivka, střední Čechy. K určení druhového a velikostního spektra lovených ryb bylo využito potravních vývržků kormoránů (nestrávené zbytky ryb, především kosti, šupiny, otolity, oční čočky, drtící plošky aj. zabalené v odloučené žaludeční sliznici), které ptáci zanechávali pod svými obvyklými nocovišti na

břehu přehrady. Celkem bylo v potravě kormoránů na VN Želivka nalezeno 823 ryb jedenácti druhů (plotice obecná, ouklej obecná, cejn velký, perlín ostrobřichý, jelec tloušť, bolen dravý, kapr obecný, štika obecná, okoun říční, ježdík obecný, candát obecný) tři čeledí (kaprovití, štikovití, okounovití).

V Evropě byla nejbližší podmínkami i geografii potrava kormoránů velkých studována v Bavorsku (KELLER 1998). Během let 1990 až 1994 zde bylo na dvou prealpinních jezerech, dvou zatopených štěrkopískovných, jedné nádrži a tří řekách analyzováno 4 702 potravních vývržků kormoránů, ve kterých bylo nalezeno 9 587 ryb 24 druhů. Podobně gigantická studie byla uskutečněna mezi lety 1985 až 1992 (intenzivní výzkum, avšak již od roku 1974 výzkum příležitostný) ve Švýcarsku (SUTER 1997). Pro analýzu bylo využito potravních vývržků a obsahu žaludků střelených ptáků z desíti jezer a devíti říčních úseků (včetně přehrad a zdrží). Celkem bylo nashromážděno 4 810 vzorků, které obsahovaly zbytky 24 122 ryb (!) 23 druhů.

V případě evropských sladkovodních ekosystémů je druhová a velikostní skladba kořisti kormoránů velkých dále známa např. také z jezer v Polsku (MELLIN 1990 aj.), Holandsku (DIRKSEN a kol. 1995, VELDKAMP 1995), Severním Irsku (WARKE a kol. 1994), Francii (MARION 1997) a Švédsku (ENGSTRÖM 2001), z nádrží v Anglii (CARSS a EKINS 2002), z řek ve Skotsku (CARSS a MARQUISS 1997) a Irsku (DOHERTY a MCCARTHY 1997) a z rybníků v Chorvatsku (OPAČAK a kol. 2004).

Předkládaná studie se zabývá potravou kormoránů velkých na Vltavě ve Vyšším Brodu jmenovitě na rybářských revírech Vltava 28P a Vltava 29MP (vyrovnávací nádrž Lipno II), které jsou již po několik let každoročně v zimním období postiženy nájezdy těchto rybožravých ptáků. Cílem práce bylo i) zjistit, zda dlouhodobý pokles úlovků pstruha potočního a lipana podhorního, který je u pstruha registrován od roku 1999 a u lipana dokonce od roku 1996, viz obr. 1, je skutečně způsoben predačním tlakem zimujících kormoránů a ii) odhadnout reálný dopad loveckých aktivit těchto ptáků na ichtyofaunu revírů Vltava 28P a Vltava 29MP.

MATERIÁL A METODIKA

Na inkriminovaných revírech byla nalezena tři nocoviště kormoránů velkých, která ptáci střídavě využívali ke hřadování, trávení a posléze vyvrhování zbytků potravy, viz obr. 2. Jedno nocoviště (nocoviště 1) představoval mohutný smrk na břehu vyrovnávací nádrže Lipno II, viz obr. 3A, další dvě nocoviště se nacházela cca 4 km po proudu na levém břehu Vltavy (velké borovice – nocoviště 2, velké smrky – nocoviště 3). Oproti předchozí studii (ČECH 2004, ČECH a ČECH 2005b), kde bylo také ke zjištění druhové a velikostní skladby potravy kormoránů využito potravních vývržků (podobně i MELLIN 1990, SUTER 1997, KELLER 1998, ENGSTRÖM 2001, JOHNSON a kol. 2002, RUDSTAM a kol. 2004 aj.), se jako zcela limitní problém ukázala skutečnost, že obě dostupnější nocoviště (1 a 2, viz obr. 2), především pak nocoviště na vyrovnávací nádrži Lipno II, byla natolik nakloněná nad vodní hladinu, že hřadující ptáci veškeré zbytky potravy vyvrhovali přímo do vody. Proto byl vyroben a se svolením Povodí Vltavy státní podnik instalován pod nocovištěm na vyrovnávací nádrži Lipno II lapač, který měl vývržky kormoránů zachytávat dříve, než spadnou do vody, viz obr. 3B a C. Přestože mělo toto zařízení plochu cca 25 m² (v jediné doposud publikované studii na toto téma měl lapač ve formě plovoucí platformy plochu 17,5 m² – GAGLIARDI a kol. 2003), jeho zachytávací schopnost byla překvapivě velice nízká. Pravděpodobným důvodem bylo hřadování ptáků na samé periférii koruny smrku příliš daleko od prostoru, který pokrýval instalovaný lapač. Navíc se vyvržené zbytky potravy zřejmě ještě odrážely od větví stromu, takže padaly dál do nádrže, než jaký byl původní předpoklad.

Teprve nárůst počtu hřadujících ptáků v průběhu ledna 2005, kdy někteří jedinci byli nuceni obsadit i větve, které nebyly orientovány přímo nad vodní hladinu, zajistil uspokojivé množství sběrového materiálu, který mohl být podroben detailní analýze. I tak však většina potravních zbytků, podobně jako uvádí ČECH a ČECH (2002), ještě než mohla být sebrána, skončila coby potrava všudypřítomných skavengrů (lišky, kuny, divoká prasata). Jejich stopy se na sněhu pod nocovišti objevovaly s extrémní frekvencí, zatímco okolní terén byl prakticky beze stop. Jednu lišku se dokonce při kontrole pod nocovištěm 3 podařilo vyplašit.

Za účasti řešitele studie byly na všech třech nocovištích provedeny 3 sběry potravních vývržků a vyvržených natrávených ryb (1. a 21. ledna a 4. února 2005) a jeden finální sběr zbytkového kosterního materiálu po odletu ptáků a kompletním odchodu sněhové pokrývky (1. dubna 2005). Při tomto sběru bylo detailně prohledáno cca 100 m² země pod nocovišti kormoránů. Další náhodné sběry byly provedeny na nocovišti 1 hospodářem Jihočeského územního svazu ČRS a dobrovolníky z řad členů MO ČRS Loučovice v průběhu prosince, ledna a února. Ve stejných datech proběhlo i průběžné sčítání zimujících ptáků.

Vyvržené natrávené ryby byly určeny do druhu podle celkového somatotypu, umístění, tvaru a stavby ploutví, šupin a pigmentace. Potravní vývržky byly jednotlivě ponořeny na 48 hodin do silného roztoku vody a detergentního prostředku. Po úplném rozvolnění vyvržených potravních hrd byl materiál intenzivně proplachován, aby došlo k odplavení odloučené rosolovité žaludeční sliznice, která vytváří kompaktní povrch každého vývržku. Přečištěný vývržkový materiál byl analyzován pod binokulární lupou se zvětšením 8x a 16x.

Pro určení velikosti, druhového složení a vzájemného poměru jednotlivých druhů ryb v potravě byly použity typické kosti hlavy – kosti horních čelistí (*maxillare*), kosti dolních čelistí (*dentale*), kost podjazyková (*glossohyale*), kosti skřelové (*praeoperculare*, *operculare*) a kosti požerákové (*os pharyngeum*) (PEKAŘ 1965, HANEL 1992, HANEL 1998, ENGSTRÖM 2001, ČECH 2004, ČECH a ČECH 2001a,b,c, 2002, 2003, 2004, 2005a,b,c,d aj.). Velikost jednotlivých ryb (TL – total length, tj. celková délka ryby od vrcholu rypce po konec nejdelších paprsků ocasní ploutve) byla zpětně dopočítána z velikosti hlavových identifikačních kostí podle vlastních regresních rovnic autora pro každý druh ryby. Hmotnost jednotlivých ryb byla následně dopočítána z délko-hmotnostních vztahů známých pro jednotlivé druhy ryb z řeky Malše a VN Římov (PRCHALOVÁ, HLADÍK, KUBEČKA, nepublikovaná data) po předchozím přepočtu TL na SL (standard length, tj. standardní délka ryby od vrcholu rypce po konec ocasního násadce/urostyl) podle druhově specifických vztahových rovnic převzatých ze serveru FishBase.

VÝSLEDKY

Ze sesbíraných potravních zbytků kormorána velkého (vývržky, vyvržené natrávené ryby, kosti) bylo determinováno celkem 389 ryb 14 druhů a šesti čeledí. Z tohoto množství tvořily 68,6% ryby kaprovité (Cyprinidae), 28,8% ryby okounovité (Percidae), 1% ryby vrankovité (Cottidae), 0,8% ryby lososovité (Salmonidae), 0,5% ryby štikovité (Esocidae) a 0,3% ryby lipanovité (Thymallidae). Bylo nalezeno 132 plotic obecných, 99 jelců tloušťů, 96 okounů říčních, 25 ouklejí obecných, 14 ježdíků obecných, 5 cejnů velkých, 4 jelci proudníci, 4 vranky obecné, dvě štiky obecné, dva candáti obecní, jeden cejnek malý, jeden kapr obecný, jeden lipan podhorní a tři pstruzi sp. (redličné kosti - *praevomeres* se nedochovaly, proto nelze determinaci provést přesněji a spolehlivě určit zda šlo o pstruhu potoční, pstruhu duhové či dokonce siveny americké), viz tab. 1 a obr. 4.

Největší kormorány ulovenou rybou na Vltavě ve Vyšším Brodu byl candát obecný o délce 41 cm. Dalších sedm ryb, pět jelců tloušťů, dva okouni říční a jeden cejn velký, bylo delších než 30 cm. Nejtěžší kormorány ulovenou rybou byl okoun říční o váze 734 g. Z dominujících

druhů ryb se v úlovcích kormoránů objevovala plotice obecná ve velikostech 10-30 cm, jelec tloušť ve velikostech 7-35 cm, okoun říční ve velikostech 9-37 cm, ouklej obecná ve velikostech 9-15 cm a ježdík obecný ve velikostech 9-19 cm. Tři nalezení pstruzi sp. měřili 29, 22 a 15 cm, jediný lipan podhorní pak 24 cm. Ryby do velikosti 20 cm představovaly 60% kořisti kormoránů, nejvíce byly loveny ryby v rozmezí 10-25 cm (>75% kořisti), viz obr. 5. Průměrná velikost lovených ryb byla 18,6 cm. Kormoráni nejčastěji lovili ryby ve váze do 100 g (62%), ale ani ryby těžší než 250 g nebyly výjimkou (cca 10%), viz obr. 6. Průměrná hmotnost lovených ryb byla 114 g.

První kormoráni byli na Vltavě ve Vyšším Brodu zaznamenáni v poslední dekádě listopadu 2004, naopak poslední kormoráni odletěli v polovině března 2005. Vrchol početnosti představovalo 150 ptáků zastížených na hřadovišti na vyrovnávací nádrži Lipno II 17. ledna 2005. Z dostupných údajů byla přítomnost kormoránů na Vltavě ve Vyšším Brodu v zimním období 2004/05 vypočtena na 6540 kormoráno/dnů. Protože denní spotřeba vltavských kormoránů nebyla uspokojivě dořešena (evidentní rozpad drtivé většiny sesbíraných vývržkových hrud), po rozsáhlé literární rešerši byla jako průměrná denní spotřeba zvolena hodnota 600 g ryb na kormorána a den†. A to i přesto, že nelze zcela vyloučit že někteří ptáci nebyli každý den lovecky úspěšní a zůstávali na hřadovišti hladoví. Tuto skutečnost naznačují nálezy vyvržených žaludečních sliznic (cca 10% sesbíraného materiálu), které byly zcela prosté zbytků ryb či jakékoli jiné kořisti. Na druhou stranu nelze opomenout ani možnost, že v zimním období kormoráni tráví potravu jinak než v letních měsících, o čemž ovšem neexistují žádné literární údaje. Indicií pro tuto domněnku by však mohly být právě vývržky vltavských kormoránů, které byly většinou tvořeny jen rozevlátou žaludeční sliznicí s minimem kosterního materiálu. Naopak letní vývržky, jak bylo pozorováno na VN Želivka (ČECH 2004, ČECH a ČECH 2005b), mají tvar klasických potravních hrud, kdy odloučená žaludeční sliznice plně obaluje nestravitelné zbytky ryb.

Kormoráni prokazatelně lovili na pstruhovém revíru Vltava 28 pod vyrovnávací nádrží Lipno II a na vyrovnávací nádrži samotné. Naopak nebyli pozorováni na výše položeném pstruhovém revíru Vltava 29, což následně potvrdilo i druhové spektrum lovených ryb, neboť tento úsek má doposud relativně silnou obsádku pstruha potočního (HLADÍK ústní sdělení). Podobně lze vyloučit, že by kormoráni létali za potravou na rybníky nebo na Lipno I (ÚN Lipno). Jednak by se tyto návštěvy opět odrazily v druhovém spektru lovených ryb, jednak byly tyto vodní plochy po značnou část sledovaného období pod ledovým příkrovem a jejich rybí komunity byly tudíž pro kormorány nedostupné. Pro zimní období 2004/05 je tedy možné vztáhnout lovecké aktivity kormoránů na Vltavě ve Vyšším Brodu prakticky výlučně jen na revíry Vltava 28P a Vltava 29MP, ze kterých tito ptáci odlovili 37 638 ryb o celkové hmotnosti 3 924 kg, viz tab. 1. Toto množství zahrnuje například 12 772 kusů plotice o celkové váze 1 608 kg, 9 579 kusů tlouště o celkové váze 971 kg nebo 9 289 kusů okouna o celkové váze 1 028 kg. Z hlediska druhů, které vzbuzují největší pozornost, se dá podobně spočítat, že kormoráni z uvedených revírů vytěžili 290 kusů pstruha popř. sivena o celkové váze 31 kg a 97 kusů lipana o celkové váze 15 kg. Přepočteno na plochu revírů postižených nájezdy zimujících kormoránů bylo z každého hektaru těmito ptáky odtěženo přes 52 kg ryb. V 10% analyzovaných vývržků byli nalezeni specifictí parazité kormoránů, hlístice rodu *Contracaecum*, v jejichž životním cyklu figurují ryby jako přechodní hostitelé.

† Doposud byly publikovány jen dvě hodnověrné studie, které se cíleně zabývají denní spotřebou ryb zimujících kormoránů. Zatímco KELLER a VISSER (1999) s využitím techniky stabilních izotopů odhadli denní spotřebu ryb zimujících kormoránů velkých na 539 g den⁻¹, GREMILLET a kol. (2003) s využitím radio-trackingu a měření metabolismu určili denní spotřebu na 672 g den⁻¹. Hodnota 600 g den⁻¹, použitá pro potřeby této studie, je tedy jen prostým průměrem obou uveřejněných údajů.

DISKUSE

Výsledky studie nikterak nevybočují z toho, co bylo o potravě kormoránů publikováno jinde ve světě. Stejně jako zmiňují jiní autoři (SUTER 1997, KELLER 1998, ČECH a ČECH 2005) také na Vltavě ve Vyšším Brodu na postižených revírech Vltava 28P a Vltava 29MP tvořily majoritní díl potravy kormoránů (>90%) typické hejnové druhy ryb, jako je plotice, tloušť, okoun a ouklej. SUTER (1997) a KELLER (1998) ve svých rozsáhlých studiích dále shodně uvádějí, že průměrná velikost ryb lovených kormorány na řekách je větší než ryb lovených v jezerech a údolních nádržích. Průměrná velikost ryb ulovených kormorány na Vltavě ve Vyšším Brodu byla 18,6 cm. Naopak u kormoránů na nádržích vodního díla Nové Mlýny udává ADÁMEK (1991) průměrnou velikost zkonsumovaných ryb 15,6 cm a na VN Želivka ČECH a ČECH (2005b) dokonce pouze 11,8 cm. V souladu s doposud publikovanými výsledky (MELLIN 1990, ADÁMEK 1991, VALDKAMP 1995, LEOPOLD a kol. 1998, ADÁMEK a KORTAN 2002, ČECH 2004, OPAČAK a kol. 2004 aj.) je i maximální velikost lovených ryb, která u běžných druhů vyjma úhoře jen ojediněle přesahuje 40 cm (candát 41 cm v této studii).

Překvapivě nízké zastoupení pstruha a lipana v potravě vltavských kormoránů lze vysvětlit dvěma rozdílnými způsoby. Protože lipan podhorní je další z typických hejnových ryb (BARUŠ a OLIVA 1995), je velmi pravděpodobné, že jeho populaci ve Vltavě 28P kormoráni zdecimovali již v předchozích letech. Nemalý podíl na likvidaci generačního hejna mají však zřejmě také rybáři. Na druhou stranu je stejně tak patrné, že umělé vysazování lipana do revíru Vltava 28P nepřináší takové výsledky, jaké by byly žádoucí, což ještě více podtrhuje význam případného přirozeného výtěru. Naopak pstruh potoční je díky svému teritoriálnímu chování, dokonalé znalosti domovského okrsku a schopnosti využívat úkrytů (BARUŠ a OLIVA 1995) pro kormorány, zdá se, velmi obtížnou kořistí. Důkazem je jednak nízký podíl pstruhů v analyzovaných potravních zbytcích (u třech pstruhů sp. není vůbec jasné, zda šlo o původní potoční formu, nebo pouze o vysazené sádkové pstruhy duhové či siveny), jednak skutečnost, že kormoráni vůbec nenavštěvovali na potočáky relativně bohatý revír Vltava 29P, který je v těsném sousedství nocoviště 1. Možné vysvětlení přináší práce GRÉMILLETA a kol (2001), kteří zjistili, že při teplotě vody blízké se 0°C mohou kormoráni strávit lovem jen 9 minut denně. Pro potřeby této studie obrazně řečeno, kormoráni se tedy nemohou zdržovat hledáním a honěním teritoriálních pstruhů, ale musí se soustředit na snadno dostupné hejnové druhy ryb, pokud chtějí v takto extrémních podmínkách přežít. Tyto poznatky jsou však v příkrém rozporu s výsledky CARASSE a MARQUISSE (1997) či KELLERA (1998), kteří uvádějí pstruha potočního (popř. lososovité ryby ale také lipana) jako dominantní kořist kormorána velkého na vodách pstruhového charakteru.

Nejzásadnější údaj, který je třeba z výsledků celé studie vyzdvihnout, je, že zimující kormoráni za období od konce listopadu do poloviny března vytěží z postižených revírů Vltava 28P a Vltava 29MP přes 52 kg ryb z každého hektaru vodní plochy. Pro jezera Veluwemeer a Woldenwijd v Holandsku uvádějí DIRKSEN a kol. (1995), že kormoráni z jejich vod vyloví 2,1 a 12,5 kg ryb ha⁻¹. Podobně ve Švédsku z jezera Ymsen kormoráni vytěží 12,8 kg ryb ha⁻¹ (ENGSTRÖM 2001). Podle ČECHA a ČECHA (2005) odloví nehnězdící kormoráni a volavky v letních měsících z VN Želivka 2 kg ryb ha⁻¹ měsíčně. Pokud tedy kormoráni z nocovišť na Vltavě ve Vyšším Brodu nelovili také např. na pstruhovém revíru Vltava 27P (což se zdá být pravděpodobné, ale není potvrzeno), pak jejich predační tlak na rybí obsádku revírů Vltava 28P a Vltava 29MP je enormní a převyšuje dosud publikované údaje o půl až jeden řád!

Stejně jako zmiňuje ČECH a ČECH (2005b) v případě VN Želivka, také ve vývrzcích kormoránů na Vltavě ve Vyšším Brodu byly nalezeny hlístice rodu *Contracaecum*. Jde o zcela nového parazita ryb, který byl do systému zavlečen díky zimujícím kormoránům.

ZÁVĚR

I přesto, že početnost kormoránů velkých na revírech Vltava 28P a Vltava 29MP v zimním období 2004/2005 (max. 150 jedinců) nebyla ani zdaleka taková, jako v několika předchozích letech, kdy překračovala hranici 200 ptáků (KŘIVANEC *in letter*), dosažené výsledky jasně dokladují, že predanční tlak těchto rybožravců na ichtyofaunu uvedených revírů je značný. Z toho důvodu je pozoruhodné, že zastoupení lososovitých ryb včetně lipana v potravě vltavských kormoránů bylo překvapivě nízké. Ačkoli jejich populace, ať již jde o pstruha potočního, lipana podhorního či nepůvodního pstruha duhového a sivena amerického, jsou každoročně posilovány vysazováním. Na druhou stranu tento poznatek jednak ilustruje význam doprovodných druhů ryb (např. plotice, tloušť, okoun, ouklej) v samotné ichtyofauně podobných revírů a zároveň coby potrava pro rybožravé predátory a jednak skutečnost, že oproti obecnému názoru široké rybářské veřejnosti, kormorán při svých loveckých aktivitách nikterak nepreferuje rybářsky cenné druhy ryb. Proto i podpora takových druhů, jako je jelec tloušť a jelec proudník, kteří do toků podobného charakteru přirozeně patří, je zcela na místě. A to i přesto, že jejich potravní i prostorová nika se v některých případech částečně kryje s potočkem a lipanem a že zvláště velcí jedinci obou druhů mohou být příležitostně rybožraví.

Současně s podporou doprovodných druhů ryb by bylo nanejvýš žádoucí provést kvalifikovaný odhad skutečného stavu populace lipana na revíru Vltava 28P (el. agregátem), včetně zhodnocení ostatních faktorů, které se spolu s predančním tlakem rybožravých predátorů (kormorán, volavka, vydra) mohou spolupodílet na jeho proklamovaném ústupu z ichtyofauny. Zvláštní pozornost by měla být věnována zvyšujícímu se rybářskému tlaku, neboť pokles úlovků lipana není problém revíru Vltava 28P postiženého nájezdy zimujících kormoránů, ale jednoznačně problém celé ČR ale třeba i Slovenska (KRAJČ ůstní sdělení). Důležité parametry v souhrnné rovnici alespoň rámcově vyčísľující rybářský tlak jsou počet rybářů navštěvujících příslušný revír, množství ulovených (zdolaných) ryb, množství ponechaných ryb, množství ponechaných ryb nad povolenou hranici, či používání háčků s nebo bez protihrotu (zjistit formou anonymního internetového dotazníku). Podle autorových vlastních zkušeností i při maximálně šetrném zacházení s úlovkem je např. zásadní rozdíl v následné kondici ryby (lipana), která je chycena na protihrotový háček a ryby, která je chycena na háček bez protihrotu. Tento rozdíl se ještě dále zvyšuje v letních měsících při vyšší teplotě vody. Např. pokud háček s protihrotem prosekne čelistní kost (obvyklé), je prakticky nemožné jej vyndat bez značného poškození tlamy lipana a zdlouhavé manipulace s ním (není-li kleštičkami protihrot odštipnut, což zpravidla není).

Zvýšenou pozornost je nutné věnovat také vysazovaným rybám (lipanům), tj. jaká je jejich mortalita po vysazení a kolik takto vysazených ryb přežívá do lovné popř. reprodukční velikosti. Obdobně by bylo žádoucí zmapovat samotné možnosti přirozené reprodukce, tedy existenci vhodných lipaních trdlišť, jak jsou tato místa rybami využívána (telemetrické sledování generačních ryb), nejsou-li tato stanoviště poškozována např. vodáky, a jaký je vůbec význam přirozené reprodukce lipana pro revír Vltava 28P.

Z hlediska řešení problému kormoránů na Vltavě ve Vyšším Brodu (omezení jejich neúměrného predančního tlaku na společenstva ryb příslušných revírů) je jednoznačným závěrem studie regulace/odstřel těchto ptáků až na hranici 5-10 jedinců. Tento počet zimujících kormoránů odpovídá úrovni škod na rybách, které jsou tolerovány jinde v Evropě (např. Švédsko, Holandsko).

Výsledky studie byly prezentovány na mezinárodní konferenci „Aktuální problematika ochrany vodních ekosystémů“ v Průhonících 17.-19. května 2005. Výsledky studie budou dále prezentovány na Muškařském mistrovství světa juniorů v Rožmberku nad Vltavou 24. července 2005, na internetu a publikovány v časopisu *Rybářství*, v časopisu *Polovníctvo a rybárstvo* a společně s výsledky z VN Želivka v některém impaktovaném mezinárodním časopisu (*Waterbirds, Czech Journal of Animal Science, Biologia*). O výsledky studie již projevila vážný zájem Přírodovědecká fakulta UK Praha a Slovenský rybársky zväz.

Poděkování

Autor děkuje Dr. Milanu Hladíkovi za poskytnutí dlouhodobých rybářských statistik z revíru Vltava 28P a Vltava 29MP (úlovky, nasazování), za koordinaci terénní části studie, včetně zorganizování výroby a instalace lapače a za vydatnou pomoc při sběru vývržkového materiálu. Poděkování patří též dobrovolníkům z řad členů MO ČRS Loučovice (**jmenovitě ...?**) za výrobu a instalaci lapače, pomoc při sběru vývržkového materiálu a průběžné sčítání hřadujících kormoránů.

Studie byla financována Jihočeským územním výborem Českého rybářského svazu.

LITERATURA

- ADÁMEK, Z., 1991. Potravní biologie kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo* L.) na nádržích Nové Mlýny. *Bulletin VÚRH Vodňany* 4: 105-111.
- ADÁMEK, Z. & D. KORTAN, 2002. Složení potravy kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo sinensis*) na produkčních rybnících Českobudějovicka a Pohořelicka. *Produkce násového materiálu ryb a raků*, Vodňany: 86-91.
- BARUŠ, V. & O. OLIVA, 1995. Mihulovci *Petromyzontes* a ryby (1) *Osteichthyes*. Academia, Praha.
- CARSS, D. N. & G. R. EKINS, 2002. Further European integration: Mixed sub-species colonies of great cormorants (*Phalacrocorax carbo*) in Britain: Colony establishment, diet, and implications for fisheries management. *Ardea* 90 (1): 23-41.
- CARSS, D. N. & 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
- ČECH, M., 2004. Potrava kormorána velkého na údolních nádržích. *Rybářství* 2: 14-15.
- ČECH, M. & P. ČECH, 2001a. Za potravou ledňáčka říčního. *Živa* 2: 85-86.
- ČECH, M. & P. ČECH, 2001b. Vliv ledňáčka říčního na ichtyofaunu pstruhových potoků. *Rybářství* 6: 317.
- ČECH, M. & P. ČECH, 2001c. Pravdy a polopravdy o potravní biologii vydry říční. *Rybářství* 12: 652-653.
- ČECH, M. & P. ČECH, 2002. Potrava vydry říční na Chotýšance v zimním období 2000/2001. *SVPP* 40/2000: 81-91.
- ČECH, M. & P. ČECH, 2003. Potrava ledňáčka říčního na údolních nádržích. *Rybářství* 3: 166-167.
- ČECH, M. & P. ČECH, 2004. Vliv povodní na ichtyofaunu Štěpánovského potoka. *VII. Česká ichtyologická konference (sborník referátů)*: 171-174.
- ČECH, M. & P. ČECH, 2005a. Potrava ledňáčka říčního na Slapské přehradě v letech 1999-2001. *SVPP* 42/2002: 171-174.

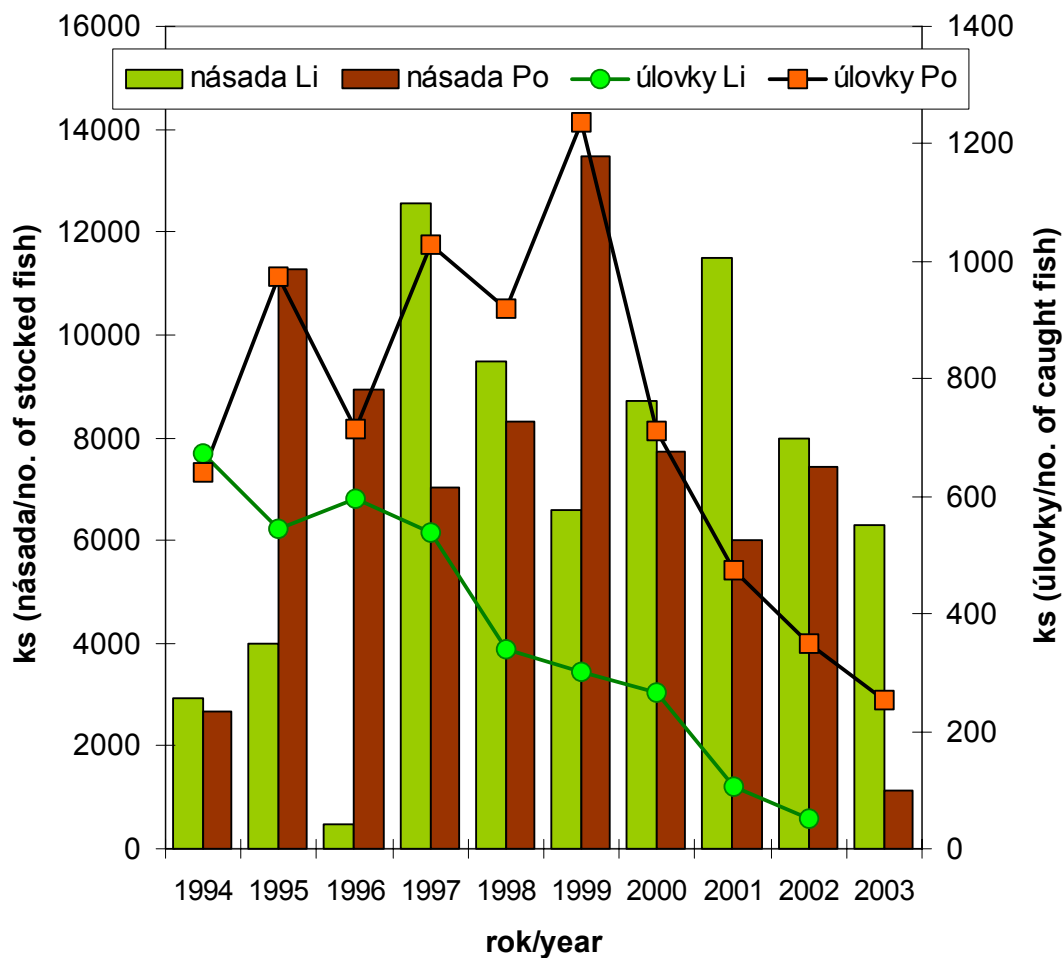
- ČECH, M & P. ČECH, **2005b**. Potrava kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo*) na vodárenské nádrži Želivka. *Aktuální problematika ochrany vodních ekosystémů (sborník)*, in print.
- ČECH, M & P. ČECH, **2005c**. Potrava vydry říční (*Lutra lutra*) a norka amerického (*Mustela vison*) na Křešickém potoce (střední Čechy). *Aktuální problematika ochrany vodních ekosystémů (sborník)*, in print.
- ČECH, M. & P. ČECH, **2005d**. Impact of kingfisher (*Alcedo atthis*) on the ichthyofauna of trout streams. *Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat.* 61 (1-2), in print.
- 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. & K. MCCARTHY, **1997**. The population dynamics, foraging activities and diet of great cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis* L.) in the vicinity of an Irish hydroelectricity generation 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.
- 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.
- GREMILLET, D., WANLESS, S., CARSS, D. N., LINTON, D., HARRIS, M. P., SPEAKMAN, J. R. & Y. L. 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. In: MLÍKOVSKÝ, J., **1998**. Potravní ekologie našich dravců a sov (Metodika Českého svazu ochránců přírody č. **11**). *02/09 ZO ČSOP Vlašim*: 55-64.
- JOHNSON, J. H., ROSS, R. M. & R. D. MCCULLOUGH, **2002**. Little Galloo Island, Lake Ontario: a review of nine years of double-crested cormorant diet and fish consumption information. *Journal of Great Lakes Research* **28(2)**: 182-192.
- KELLER, T., **1998**. The food of cormorants (*Phalacrocorax carbo*) in Bavaria. *Journal für Ornithologie* **139 (4)**: 389-400.
- KELLER, T. & G. H. VISSER, **1999**. Daily energy expenditure of great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering at Lake Chiemsee, Southern Germany. *Ardea* **87**: 61-69.
- 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.
- 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.
- MARTINCOVÁ, R., MUSIL, P. & Z. MUSILOVÁ, **2003**. Mezinárodní sčítání nocovišť kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo sinensis*) v České republice v roce 2003. *Zprávy ČSO* **57**: 24-27.
- MELLIN, M., **1990**. Wstępne wyniki sekcjonowania kormoranów (*Phalacrocorax carbo*) odstrelonych na Mazurach wiosną 1987 roku. *Notatki Ornitologiczne* **31 (1-4)**: 53-59.
- MUSILOVÁ, Z. & P. MUSIL, **2004**. Mezinárodní sčítání vodních ptáků v České republice v lednu 2004. *Zprávy ČSO* **59**: 33-37.

- OPAČAK, A., FLORIJAČIĆ, T., HORVAT, D., OZIMEC, S. & D. BODAKOŠ, **2004**. Diet spectrum of great cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis* L.) at the Donji Miholjac carp fishponds in eastern Croatia. *Eur. J. Wildl. Res.* **50**: 173-178.
- PEKAŘ, Č., **1965**. Příspěvek k rozlišování plůdku kaprovitých ryb *Cyprinidae* z údolní nádrže Lipno. *Práce VÚRH Vodňany* **5**: 171-217.
- RUDSTAM, L. G., VANDEVALK, A. J., ADAMS, C. M., COLEMAN J. T. H., FORNEY, J. L. & M. E. RICHMOND, **2004**. Cormorant predation and the population dynamics of walleye and yellow perch in Oneida Lake. *Ecological Applications* **14(1)**: 149-163.
- SPURNÝ, P., 2003. Uplynulá zima byla zimou kormoránů. *Rybářství* **11**: 670-671.
- 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.
- 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.
- 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.

Tab. 1. Souhrnná statistika analýzy zbytků potravy kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo*) na Vltavě ve Vyšším Brodu v zimním období 2004/2005 (vyvržené natrávené ryby, potravní vývržky, nalezené kosti). Ks – počet nalezených ryb (jedinců), %/ks – kusové zastoupení v potravě, g/ks – průměrná hmotnost, %/kg – hmotnostní zastoupení v potravě, L_T Max., Min., Prům. – maximální, minimální a průměrná velikost ryb (celková délka), ks yield – počet vytěžených ryb za inkriminované období, kg yield – hmotnost vytěžených ryb za inkriminované období.

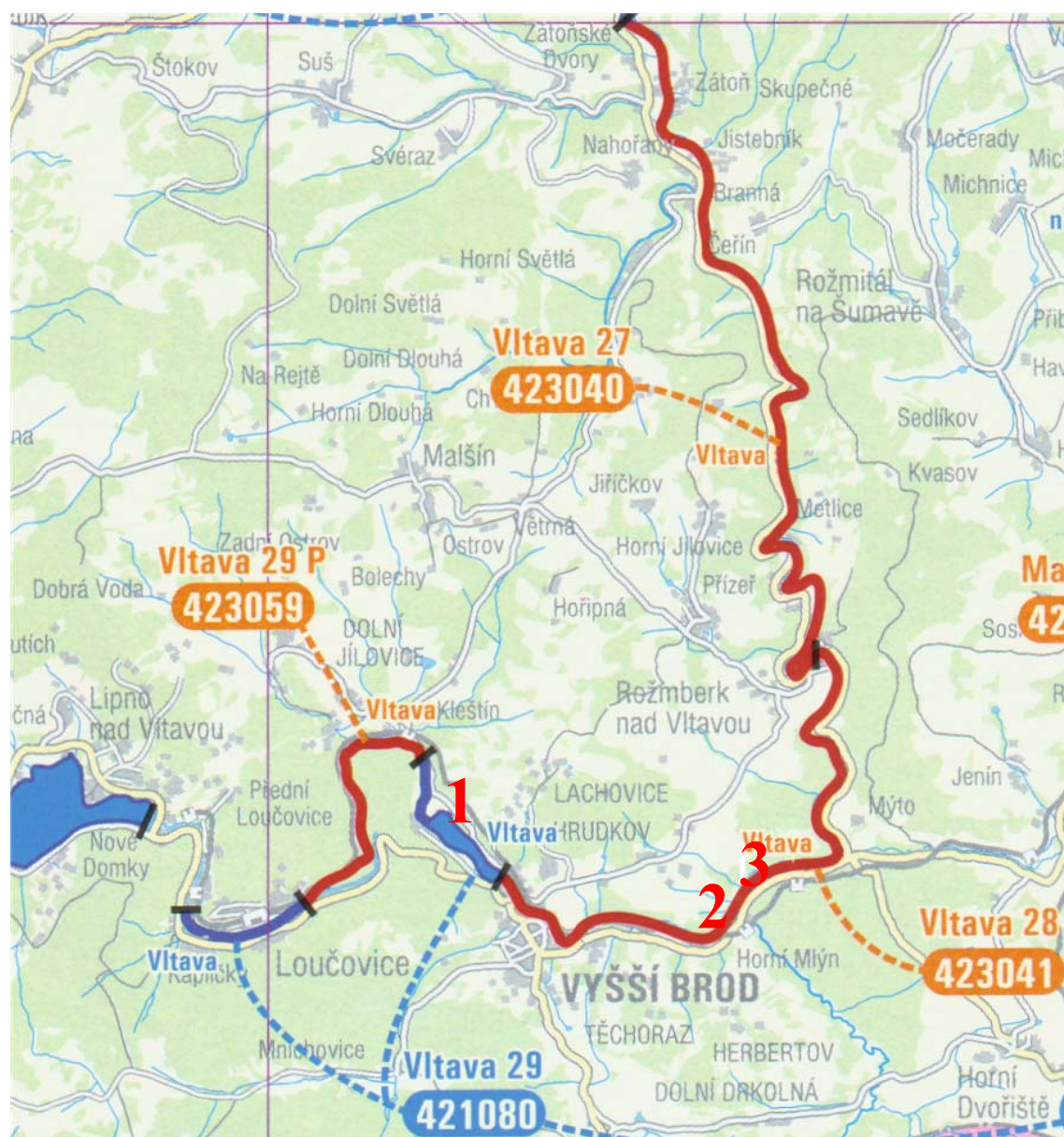
Tab. 1. Final statistics of analyzed food remains of great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) at Vltava River in Vyšší Brod during winter 2004/2005 (regurgitated undigested fish, regurgitated pellets, collected bones). Ks – no. of fish individuals found, %/ks – numerical contribution to the diet, g/ks – average weight, %/kg – weight contribution to the diet, L_T Max., Min., Prům. – maximal, minimal and average fish length (total length), ks yield – no. of fish yielded during winter 2004/2005, kg yield – weight of fish yielded during winter 2004/2005.

Druh ryby	ks	%/ks	g/ks	%/kg	L _T (cm)			Celkem kormorány vyloveno	
					Max.	Min.	Prům.	ks yield	kg yield
Pstruh sp. (<i>Salmo</i> nebo <i>Oncorhynchus</i> nebo <i>Salvelinus</i>)	3	0,77	106	0,78	29,0	14,8	22,1	290	31
Lipan podhorní (<i>Thymallus thymallus</i>)	1	0,26	155	0,38	24,0	24,0	24,0	97	15
Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	132	33,93	126	40,98	29,5	10,4	21,5	12772	1608
Jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	4	1,03	34	0,34	17,7	11,4	14,9	387	13
Kapr obecný (<i>Cyprinus carpio</i>)	1	0,26	269	0,66	25,0	25,0	25,0	97	26
Cejn velký (<i>Abramis brama</i>)	5	1,29	184	2,27	34,0	18,3	23,5	484	89
Cejnek malý (<i>Blicca/Abramis bjoerkna</i>)	1	0,26	114	0,28	20,3	20,3	20,3	97	11
Ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	25	6,43	10	0,62	15,0	9,0	11,5	2419	24
Ježdík obecný (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	14	3,60	27	0,94	18,8	9,2	13,0	1355	37
Vranka obecná (<i>Cottus gobio</i>)	4	1,03	3	0,03	7,0	5,0	6,1	387	1
Jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	99	25,45	101	24,75	35,4	7,0	18,7	9579	971
Štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	2	0,51	18	0,09	16,9	10,1	13,5	194	3
Okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	96	24,68	111	26,20	37,0	8,8	18,4	9289	1028
Candát obecný (<i>Sander lucioperca</i>)	2	0,51	340	1,68	41,0	26,0	33,5	194	66
Lososovité druhy ryb	4	1,03	131	1,17	29,0	14,8	22,6	387	46
Doprovodné druhy ryb	186	47,82	96	46,11	34,0	5,0	18,3	17997	1809
Škodlivé druhy ryb	199	51,16	143	52,72	41,0	7,0	18,7	19254	2069
celkem	389	100	114	100	41	5	18,6	37638	3924



Obr. 1. Vysazování a úlovky lipana podhorního (*Thymallus thymallus*) a pstruha potočního (*Salmo trutta m. fario*) v jednotlivých letech na pstruhovém revíru Vltava 28P. V roce 2003 zde byl celkový zákaz lovu lipana. Orig. Dr. M. Hladík, JÚV ČRS.

Fig. 1. Stocking (bars) and angler catches (lines) of grayling (*Thymallus thymallus*) and brown trout (*Salmo trutta m. fario*) in individual years at Vltava 28P fishery. In year 2003 fishing for grayling was completely prohibited in this fishery. „násada Li“ – stocked grayling, „násada Po“ – stocked brown trout, „úlovky Li“ - angler catches of grayling, „úlovky Po“ - angler catches of brown trout. Orig. Dr. M. Hladík, JÚV ČRS.



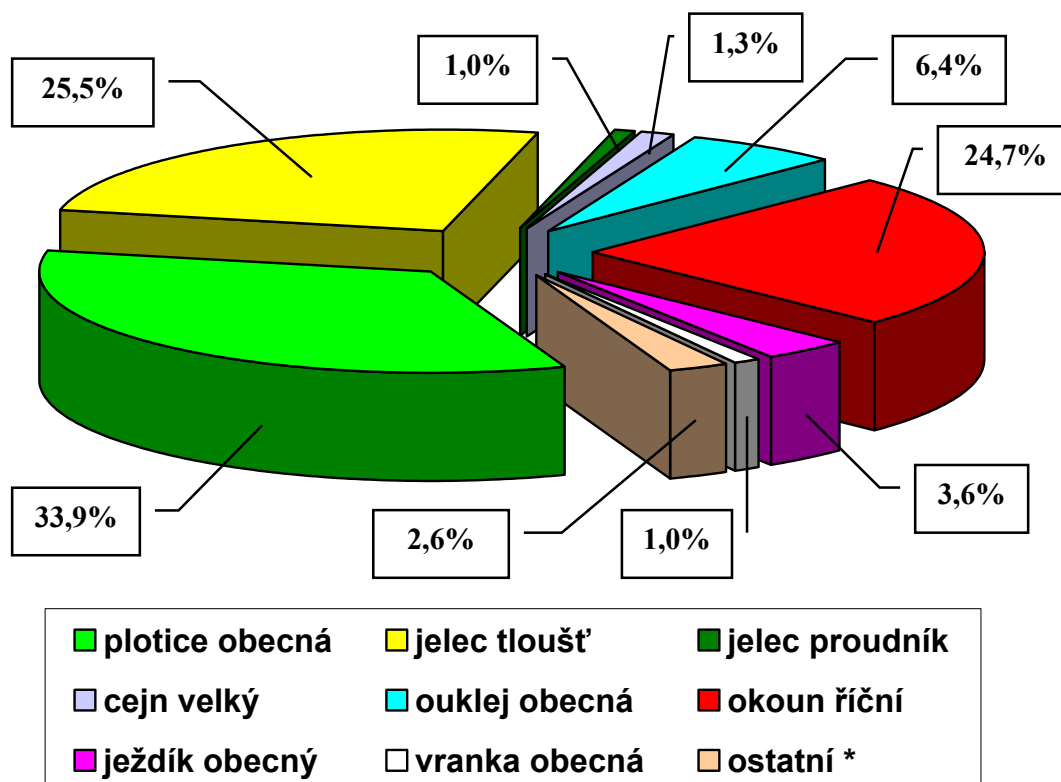
Obr. 2. Nocoviště kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo*) na Vltavě ve Vyšším Brodu na revírech Vltava 29MP (vyrovnávací nádrž Lipno II) – nocoviště 1 a Vltava 28P – nocoviště 2 a 3.

Fig. 2. Nocturnal roosting places of great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) at Vltava River in Vyšší Brod on Vltava 29MP fishery (Lipno II Reservoir) – nocturnal roosting place 1 and Vltava 28P fishery – nocturnal roosting place 2 and 3.



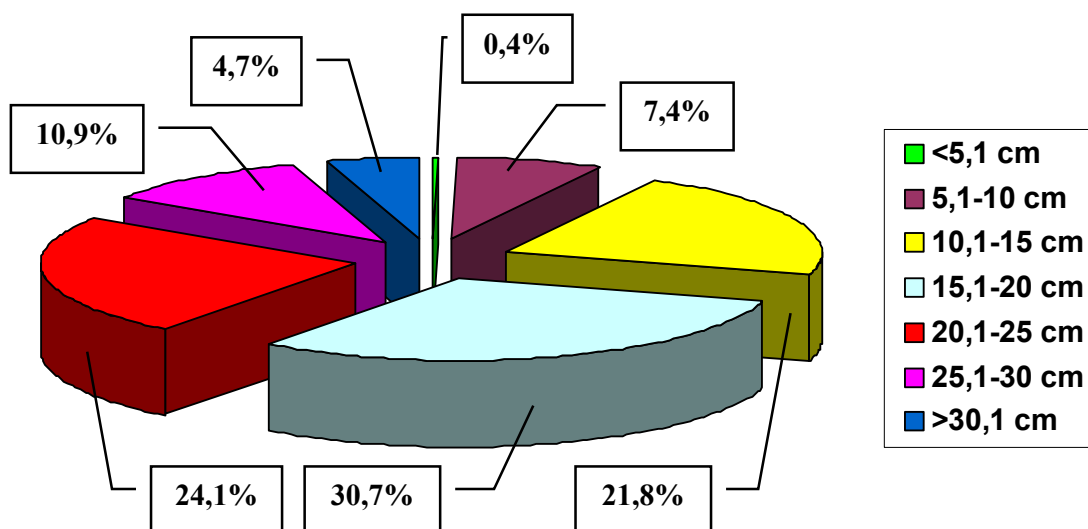
Obr. 3. A, Nocoviště 1 kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo*) na vyrovnávací nádrži Lipno II. Hřadující ptáci na periferiích koruny stromu. Foto: Dr. K. Křivanec. B, Lapač umístěný pod nocovištěm 1. C, Lapač – detail. Foto B a C: Dr. M. Hladík.

Fig. 3. A, Nocturnal roosting place 1 of great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) at Lipno II Reservoir. Roosting birds on the edges of top of the tree. Foto: Dr. K. Křivanec. B, Collector installed below the roosting place 1. C, Collector – detail. Foto B a C: Dr. M. Hladík.



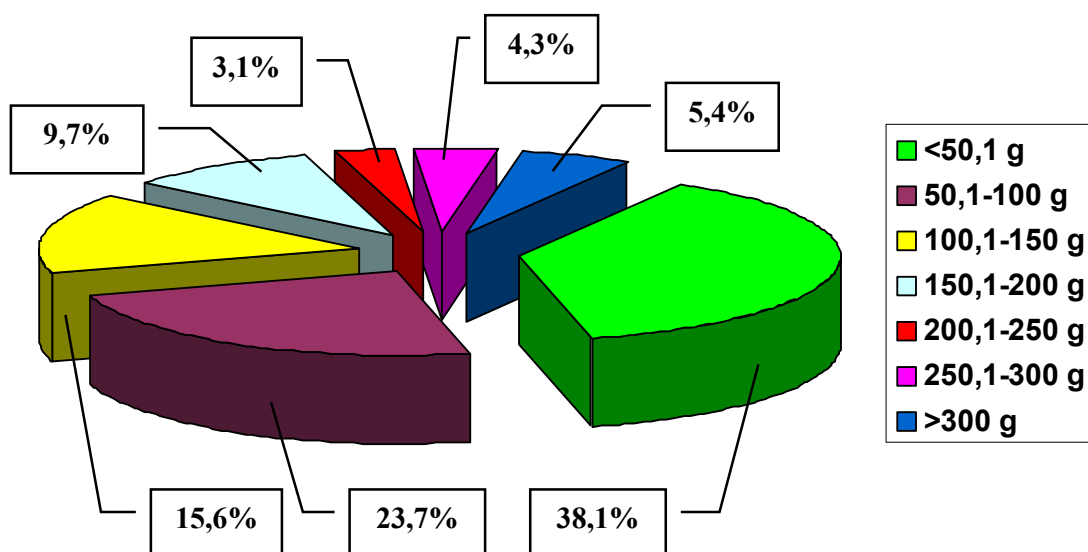
Obr. 4. Druhové složení potravy kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo*) na Vltavě ve Vyšším Brodu v zimním období 2004/2005. Kategorie ostatní *: kapr obecný, cejnek malý, pstruh sp., lipan podhorní, štika obecná, candát obecný.

Fig. 4. Fish species composition in the diet of great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) at Vltava River in Vyšší Brod during winter 2004/2005. Category ostatní * (others): carp (*Cyprinus carpio*), white bream (*Blicca/Abramis bjoerkna*), trout sp. (*Salmo trutta* m. *fario* or *Oncorhynchus mykiss* or *Salvelinus fontinalis*), grayling (*Thymallus thymallus*), pike (*Esox lucius*), zander (*Sander lucioperca*).



Obr. 5. Velikostní spektrum ryb lovených kormoránem velkým (*Phalacrocorax carbo*) na Vltavě ve Vyšším Brodu v zimním období 2004/2005.

Fig. 5. Size spectrum of fish caught by great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) at Vltava River in Vyšší Brod during winter 2004/2005.



Obr. 6. Hmotnostní spektrum ryb lovených kormoránem velkým (*Phalacrocorax carbo*) na Vltavě ve Vyšším Brodu v zimním období 2004/2005.

Fig. 6. Weight spectrum of fish caught by great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) at Vltava River in Vyšší Brod during winter 2004/2005.