

PREHRANA KORMORANA *Phalacrocorax carbo* NA REKI DRAVI V ZIMI 1995/96 (SLOVENIJA)

The diet of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* on the Drava river in the winter of 1995/96 (Slovenia)

MARIJAN GOVEDIČ¹ & FRANC JANŽEKOVICH²

¹ Center za kartografijo favne in flore, Antoličičeva 1, SI-2204 Miklavž na Dravskem polju, Slovenija,

e-mail: marijan.govedic@ckff.si

² Oddelek za biologijo, Pedagoška fakulteta - Univerza v Mariboru, Koroška cesta 160, SI-2000 Maribor, Slovenija,

e-mail: franc.janzekovic@uni-mb.si

Diet of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* was studied by means of regurgitated pellets collected in March 1996 at night roost along the Drava river near Miklavž na Dravskem polju. Altogether, remains of 741 fish were found. Total weight of these fish was estimated at 115 kg. The diet consisted of 14 fish species (Chub *Leuciscus cephalus*, Nase *Chondrostoma nasus*, Barbel *Barbus barbus*, Grass Carp *Ctenopharyngodon idella*, Gold Fish or Prussian Carp *Carassius auratus*, Bream *Abramis brama*, Common Carp *Cyprinus carpio*, Danube Roach *Rutilus pigus virgo*, Roach *Rutilus rutilus*, Perch *Perca fluviatilis*, Ruffe *Gymnocephalus cernuus*, Striped Ruffe *Gymnocephalus schraetzer*, Zingel *Zingel zingel* and Pike *Esox lucius*). The diet was dominated by Perch (52.5% by number, 53.1% by mass) and Nase (14.0% by number, 22.3% by mass). Most of the fishes consumed by cormorants belonged to the 18-22 cm (32.1%) size class. Average length of consumed Perch was 21.9 cm (median 21.5 cm, Q1-Q3: 18.9-25.2cm) and 26.7 cm of Nase (median 25.3 cm, Q1-Q3: 22.3-31.9 cm). Average length of all prey in the diet of Great Cormorant was 21.3 cm (median 20.9 cm, Q1-Q3: 18.1-25.2 cm, min-max: 6.1-46.3 cm). Specimens of the first quartile constituted 6.4 % mass of all prey, of the second and third quartiles 42 %, and of the last quartile 51.3 % mass of all prey. Length frequency distribution of the Perch, especially low proportion of small Perch in the Cormorants' diet, depended on standing waters' ice cover. Small Perches are abundant in standing waters, as they feed on plankton, which is most abundant there. In the winter of 1995/96 all standing waters in the Drava region were covered with ice and fishes in these waters were inaccessible to Cormorants. But as Ruffe and bigger Perches are not restricted to plankton diet, they also frequented flowing nonfrozen waters and were thus accessible to Cormorants. The proportion of Perch in Cormorants' diet was probably higher than in feeding habitat, while the proportion of Nase, Barbel and Chub was probably lower than in feeding habitat.

Key words: *Phalacrocorax carbo*, Great Cormorant, piscivorous birds, winter diet, pellets analysis, *Perca fluviatilis*, Perch, *Chondrostoma nasus*, Nase, fish, Slovenia, Drava river

Ključne besede: *Phalacrocorax carbo*, kormoran, ribojede ptice, zimska prehrana, analiza izbljuvkov, *Perca fluviatilis*, navadni ostriž, *Chondrostoma nasus*, podust, ribe, Slovenija, reka Drava

M. GOVEDIČ & F. JANŽEKOVICH: Prehrana kormorana *Phalacrocorax carbo* na reki Dravi v zimi 1995/96 (Slovenija)

1. Uvod

Kormoran *Phalacrocorax carbo* je na reki Dravi reden prezimovalec (BIBIČ 1988, SOVINC 1994), v zadnjih letih pa se posamezni osebkovi zadržujejo tudi v poletnih mesecih (ŠTUMBERGER 1997A). V Sloveniji so prehrano kormorana preučevali predvsem na reki Savi (GOVEDIČ 2001 & 2002, GOVEDIČ *et al.* 2002). Na območju zgornjega toka reke Save sta v prehrani prevladovala lipan *Thymallus thymallus* in postrv *Salmo trutta* (GOVEDIČ 2002), na območju srednjega pa klen *Leuciscus cephalus* in podust *Chondrostoma nasus* (GOVEDIČ 2001, GOVEDIČ *et al.* 2002). Prehrana kormorana na reki Dravi v Sloveniji je poznana iz študije JANŽEKOVICH & GOVEDIČ (1998), MIKUSKA (1983 & 1985) pa je analiziral prehrano na Hrvaškem na območju Kopačkega rita, kjer se reka Drava izliva v reko Donavo.

Dosedanje raziskave so pokazale prevlado rdečeoč *Rutilus rutilus* ali navadnih ostrižev *Perca fluviatilis* v prehrani kormoranov na jezerih, v nezajezenih delih rek pa prevladujejo v zgornjih delih salmonidne, v spodnjih delih pa ciprinidne vrste rib (VAN DOBBEN 1952, MIKUSKA 1983 & 1985, MÜLLER 1986, MARTEIJN & DIRKSEN 1991, SCHRATTER & TRAUTTMANSDORFF 1993, KELLER 1993 & 1995, KELLER & VORDERMEIER 1994, DIRKSEN *et al.* 1995, MANN *et al.* 1995, SUTER 1997, VELDKAMP 1997, GOVEDIČ 2001 & 2002, GOVEDIČ *et al.* 2002). Pri prehranjevanju kormoranov na krapovskih ribnikih lahko krap *Cyprinus carpio* sestavljajo tudi 100% delež (MIKUSKA 1985, MELLIN *et al.* 1997).

V Sloveniji je reka Drava za kormorana zelo specifičen in raznolik prehranjevalni habitat. Prehranjuje se lahko na akumulacijskih jezerih, v dovodnih in odvodnih kanalih hidroelektrarn in v nezajezenih delih reke oziroma v stari neregulirani strugi. Na Dravskem polju in v Pesniški dolini je tudi več ribnikov, na katerih se prehranjuje (KRISTOFIČ 1986 & 1995, GREGORI 1989, SOVINC 1994, VOGRIN 2000, VOGRIN & VOGRIN 2000).

S časom ponovnega naraščanja števila kormoranov na gnezdiščih v srednji in severni Evropi (SUTER 1989) se ujema tudi prva opažanja kormoranov na reki Dravi. Prvo opazovanje v tistem času je zabeležil JEŽ (1979), ki jih je v zimi 1978/79 opazoval na reki Dravi in Račkih ribnikih. V zadnjih zimah pa na reki Dravi prenočuje okrog 1000 kormoranov (GEISTER 1997, RIBIŠKA ZVEZA SLOVENIJE 1999, ŠTUMBERGER 1997A & B, 1998, 1999).

Namen članka je predstaviti prehrano kormorana na reki Dravi v Sloveniji, vrstno sestavo plena in velikost osebkov, s katerimi so se prehranjevale te ptice.

2. Metode

Izbljuvke sva pobrala dvakrat (6. in 27.3.1996) na prenočišču kormoranov pri Miklavžu na Dravskem polju, kjer so kormorani začeli prenočevati februarja 1996 (ŠTUMBERGER 1997A). Spali so na drevju rečnega brega. V zimi 1995/96 so v Podravju kormorani prenočevali tudi na Ormoškem in Ptujskem jezeru ter akumulaciji Medvedce (ŠTUMBERGER 1997A), a ker so bila ta prenočišča znotraj vodnih površin, pobiranje izbljuvkov tam ni bilo mogoče.

Vse izbljuvke, pobrane v enem terminu, sva shranila skupaj. Zato jih obravnavava kot celoto in pri opisu metode podajava samo razlike od metode v GOVEDIČ *et al.* (2002). Iz vsakega vzorca sva odbrala vse goltné kosti, žvečne ploščice in asteriskuse krapovcev ter vse sagite nekrapovskih taksonov. Parne strukture sva ločila. Število osebkov krapovskih vrst sva določila na podlagi številnejših goltnih kosti znotraj para, število osebkov nekrapovskih vrst pa na podlagi številnejših sagit znotraj para. Število nedoločenih krapovcev sva določila kot razliko med številom številnejših krapovskih asteriskusov znotraj para in skupnim številom vseh določenih krapovcev.

Za izračun dolžin sva izmerila številnejše strukture znotraj para posamezne vrste. Merila sva samo nepoškodovane strukture. Dolžine in mase rib sva izračunala z regresijskimi enačbami (GOVEDIČ *et al.* 2002). Za izračun dolžine navadne mrene *Barbus barbus* sva uporabila enačbo: $\log TL = 0,9886 * \log (PBL1) + 1,2476$ (GOVEDIČ v pripravi). Osebkom taksonov, ki jim nisva izmerila dolžine, sva pripisala povprečno maso osebkov znanih dolžin taksona (GOVEDIČ 2002). Smrkežu *Gymnocephalus schraetzer* in čepu *Zingel zingel*, ki sva ju določila iz delno razgrajenih osebkov, sva pripisala povprečje povprečnih mas navadnega ostriža in okuna *Gymnocephalus cernuus*. Ščuki *Esox lucius*, nedoločenim krapovcem in osebkom krapovskih vrst nedoločenih dolžin (beli amur *Ctenopharyngodon idella*, platnica *Rutilus pigus virgo*, ploščič *Abramis brama*, krap in zlati ali srebrni koreselj *Carassius auratus*) sva pripisala povprečje povprečnih mas podusti, kléna, navadne mrene in rdečeoč. Korekcijskih faktorjev nisva upoštevala, ker nama za nekrapovske vrste niso bili znani, pri krapovcih pa sva dolžine izračunala iz dolžine goltné kosti, za katero korekcijski faktorji niso potrebni (GOVEDIČ 2001).

Izračunane vrednosti dolžin rib sva podala kot največje dolžine osebkov v centimetrih (RICKER 1979). Mase osebkov sva prikazala v gramih. Za obdelavo podatkov sva uporabila računalniški program

STATISTICA (STATSOFT 1997). Razlike med frekvenčnimi distribucijami sva testirala s Kolmogorov-Smirnovim testom (SOKAL & ROHLF 1995). Razlike s $p < 0,05$ sva obravnavala kot statistično značilne.

3. Rezultati

V obeh vzorcih sva našla ostanke 741 osebkov rib, katerih skupno maso sva ocenila na 115 kg. Določila

Tabela 1: Vrstna sestava, število osebkov in delež posameznega taksona glede na število in maso rib v prehrani kormorana *Phalacrocorax carbo* na reki Dravi v zimi 1995/96 (N-število osebkov, N (%) - delež po številu, m-masa (g), m (%) - delež po masi)

Table 1: Fish species list, number of individuals and proportion of species by number and mass of fish in the diet of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* on the Drava river in the winter of 1995/96 (N - number of individuals, N (%) - proportion by number, m - mass (g), m (%) - proportion by mass)

Vrsta / Species	6.3.1996		27.3.1996		Skupaj / Total			
	N	N (%)	N	N (%)	N	%	m (g)	m (%)
<i>Perca fluviatilis</i>	205	57,6	184	47,8	389	52,5	61160	53,1
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	15	4,2	29	7,5	44	5,9	1170	1,0
<i>Gymnocephalus schraetzer</i>	1	0,3	0	0,0	1	0,1	92	0,1
<i>Zingel zingel</i>	0	0,0	4	1,0	4	0,5	368	0,3
<i>Chondrostoma nasus</i>	16	4,5	88	22,9	104	14,0	25750	22,3
<i>Barbus barbus</i>	12	3,4	20	5,2	32	4,3	4807	4,2
<i>Leuciscus cephalus</i>	6	1,7	25	6,5	31	4,2	2762	2,4
<i>Rutilus rutilus</i>	2	0,6	11	2,9	13	1,8	1187	1,0
<i>Rutilus pigus virgo</i>	0	0,0	4	1,0	4	0,5	578	0,5
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	0	0,0	3	0,8	3	0,4	578	0,5
<i>Carassius auratus</i>	1	0,3	1	0,3	2	0,3	289	0,3
<i>Cyprinus carpio</i>	0	0,0	1	0,3	1	0,1	145	0,1
<i>Abramis brama</i>	1	0,3	0,0	1	0,1	145	0,1	
<i>Cyprinidae</i> nedoloč./undet.	97	27,2	12	3,1	109	14,7	15756	13,7
<i>Esox lucius</i>	0	0,0	1	0,3	1	0,1	145	0,1
Nedoločeno/ undetermined	0	0,0	2	0,5	2	0,3	289	0,3
Skupaj / Total	356	100,0	385	100,0	741	100,0	115221	100,0

Tabela 2: Dolžine in mase najpogostejših vrst rib v prehrani kormorana *Phalacrocorax carbo* na reki Dravi v zimi 1995/96 (N - število osebkov, Xp - aritmetična sredina, Me - mediana, min - minimum, max - maksimum, Q1 - prvi kvartil, Q3 - tretji kvartil)

Table 2: Estimated total length and mass of most important fishes in the diet of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* on the Drava river in the winter of 1995/96 (N - number of individuals, Xp - arithmetic mean, Me - median, min - minimum, max - maximum, Q1 - first quartile, Q3 - third quartile)

	dolžina rib / total fish length (cm)							masa rib / fish mass (g)		
	N	Xp	Me	min	max	Q1	Q3	Xp	min	max
<i>Perca fluviatilis</i>	347	21,9	21,5	8,8	35,8	18,9	25,2	157	10	581
<i>Chondrostoma nasus</i>	57	26,7	25,3	10,7	46,3	22,3	31,9	248	9	1260
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	43	12,1	12,2	6,4	18,9	10,9	13,7	27	3	104
<i>Barbus barbus</i>	18	22,8	21,2	14,8	35,5	19,1	27,1	150	43	434
<i>Leuciscus cephalus</i>	17	15,6	11,8	6,1	32,6	10,0	21,1	89	3	441
<i>Rutilus rutilus</i>	10	18,5	19,4	15,1	21,1	15,3	20,3	91	46	132
vsi osebki / all individ.	492	21,3	20,9	6,1	46,3	18,1	25,2	152	3	1260

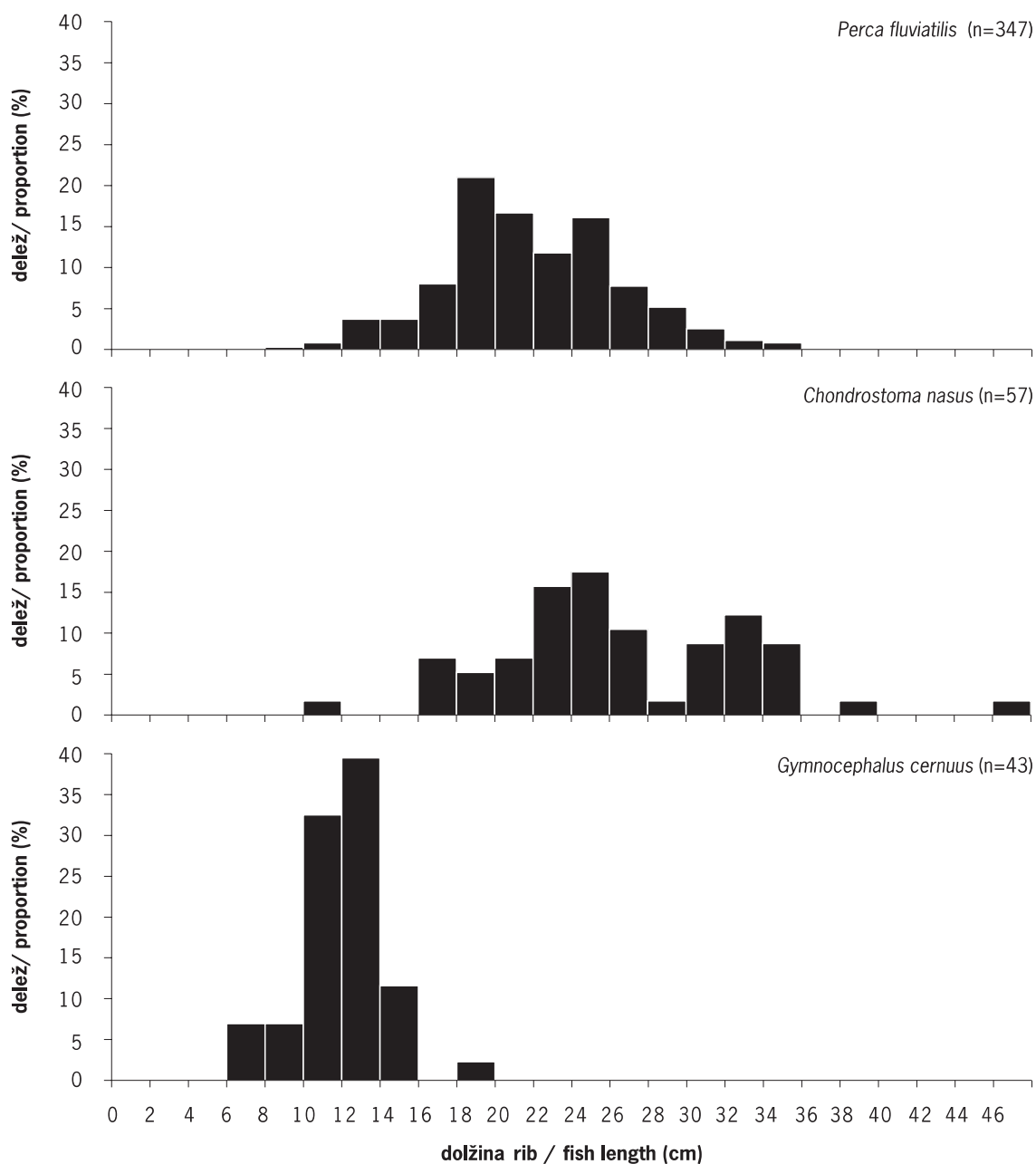
M. GOVEDIČ & F. JANŽEKOVIC: Prehrana kormorana *Phalacrocorax carbo* na reki Dravi v zimi 1995/96 (Slovenija)

sva 14 vrst rib (tabela 1).

V prehrani so bili krapovci Cyprinidae in pravi ostriži Percidae zastopani v podobnem deležu (tabela 1). Najpogostejša vrsta je bil navadni ostriž (52,5% po

številu in 53,1% po masi), sledila je podust (14,0% po številu in 22,3% po masi).

Dolžina rib je znašala od 6,1 cm (klen) do 46,3 cm (podust), masa pa od 3 g (klen) do 1260 g (podust)



Slika 1: Frekvenčna porazdelitev dolžin treh najpogostejših vrst rib v prehrani kormorana *Phalacrocorax carbo* na reki Dravi v zimi 1995/96

Figure 1: Length frequency distribution of three most abundant fish species in the diet of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* on the Drava river in the winter of 1995/96

(tabela 2, slika 1). Najpogostejši dolžinski razred vseh požrtih rib je bil med 18 in 22 cm (32,1 %). Povprečna masa požrtih rib je bila 152 g, povprečna dolžina 21,3 cm (mediana 20,9 cm). Osebkki prvega kvartila so sestavljali 6,4% mase vseh osebkov, drugega in tretjega kvartila 42,2% in osebkki zadnjega kvartila 51,3% mase vseh osebkov (slika 2).

Najpogostejši dolžinski razred podusti je bil 22-26 cm (33,3%), navadnih ostržev 18-22 cm (37,8%) in okunov 10-14 cm (72,1%). Frekvenčne distribucije dolžin teh vrst so bile statistično značilno različne v vseh kombinacijah ($p < 0,001$, slika 1).

4. Diskusija

4.1. Vrstna sestava plena

Veliko število najdenih ostankov rib se ujema z visokim številom kormoranov na prenočišču pri Miklavžu na Dravskem polju. Tam je bilo 15.3.1996 prešteti 890 kormoranov (ŠTUMBERGER 1997A). Vrste rib, ki sva jih našla v izbljuvkih, živijo v reki Dravi (Povž 1992), vendar vse še niso bile ugotovljene v prehrani kormorana (VELDKAMP 1997, GOVEDIČ *et al.* 2002). Čep je bil najden prvič, smrkeža pa še niso določili do vrste (KELLER & VORDERMEIER 1994, VELDKAMP 1997). Salmonidnih vrst, ki so v reki Dravi v majhnem deležu (Povž 1992), nisva ugotovila. Osebkke vrst, ki jih gojijo v ribnikih na Dravskem polju in v Pesniški dolini, sva našla le posamič. Ameriškega somiča *Ictalurus nebulosus*, s katerim so se prehranjevali kormorani na Pernici (ŠORGO & JANŽEKOVIC 1997) in tudi živi v reki Dravi (Povž 1992), nisva ugotovila. Prav tako pa ameriški somič še ni bil ugotovljen v prehrani kormorana na drugih območjih (VELDKAMP 1997).

Navadni ostrž je bil kot najpogostejša vrsta v prehrani kormoranov do sedaj ugotovljen le pri prehranjevanju kormoranov na jezerih (SUTER 1997). Nasprotno od najinih ugotovitev je bil pri prehranjevanju kormoranov na rekah pogostejši okun (SCHRATTER & TRAUTTMANSDORFF 1993, MANN *et al.* 1995). Na podlagi spoznanj MARTEIJN & DIRKSEN (1991), KELLER & VORDERMEIER (1994) in SUTER (1997) meniva, da je bil delež navadnega ostrža v prehrani kormoranov večji, kot je bil na območju prehranjevanja kormoranov v času raziskave. Vendar to pripisujeva predvsem razporeditvi, gostoti in združevanju navadnih ostržev v jate in ne njihovi drsti, saj se marca 1996 zaradi nizkih temperatur v reki Dravi verjetno še niso drstili. Navadno se drstijo pri temperaturi vode 10-13 °C

(PROKEŠ 1985). V predhodni študiji (JANŽEKOVIC & GOVEDIČ 1998) sva predstavila analizo samo celih izbljuvkov, ki sva jih odbrala iz vzorca. V njih so prevladovali krapovci. Vsi drugi izbljuvki so bili raztrgani ali sprijeti. Ravno razpadajoči izbljuvki pa so povečini vsebovali sagite navadnega ostrža, ki so v celih izbljuvkih sestavljali približno 20%.

Ker je podust znotraj določenih krapovcev sestavljala približno 55% številčni delež (tabela 1), predvidevava, da je tudi polovica nedoločenih krapovcev pripadala podusti. Zato je bil njen delež približno 20% po številu in 30% po masi. Kljub temu da je podust v ulovu športnih ribičev na reki Dravi najpogostejša vrsta (Povž 1992), katere ulov upada (Povž 1992 & 1995, Povž *et al.* 1997), meniva, da je bil njen delež v prehrani kormorana v manjšem deležu, kot je bil na območju prehranjevanja kormoranov v času raziskave. Podobno meniva tudi o deležu navadne mreke in klena.

Ugotovljena prehrana kormorana se razlikuje od prehrane kormorana na reki Savi (GOVEDIČ 2001 & 2002, GOVEDIČ *et al.* 2002) in na območju Kopačkega rita (MIKUSKA 1983 & 1985). Navadni ostrž je bil na območju zgornjega toka reke Save v 1% (GOVEDIČ 2002), na območju srednjega v 7,1% (GOVEDIČ *et al.* 2002) na območju Kopačkega Rita (MIKUSKA 1983 & 1985) pa v 2,3% številčnem deležu v kormoranovi prehrani. Na območju Kopačkega rita so v prehrani kormoranov prevladovali kosalj *Abramis ballerus*, androga *Blicca bjoerkna* in rdečeočka (MIKUSKA 1983 & 1985). Prehrana se je ujemala edino v deležu podusti, ki je bil podoben deležu na območju srednjega toka reke Save in na reki Dravi. Razlog za razlike je predvsem v številčnosti posameznih ribjih vrst rib v prehranjevalnem območju.

Iz ugotovljene prehrane, saj večina vrst pripada ribam, ki živijo v tekočih vodah (Povž & SKET 1990), potrjujeva opazovanja ŠTUMBERGER-ja (1997A) o prehranjevanju večine kormoranov na tekočih odsekih stare struge reke Drave. Natančnega območja prehranjevanja kormoranov, ki so spali v marcu 1996 pri Miklavžu na Dravskem polju, v prvem delu zime pa na Ptujskem jezeru, ne poznavava, vendar se je verjetno večina prehranjevala na reki Dravi med Rušami in Ptujem. Ker so bile vse stoječe vode v Podravju, vključno z ribniki, v zimi 1995/96 zamrznjene (JAVORNIK 1996, ŠTUMBERGER 1997A), iz ugotovljene prehrane v marcu 1996 zaključujeva, da je bilo takšno razmerje vrst v prehrani kormorana najverjetneje v celotni zimi 1995/96. Analizirani vzorec ponazarja prehrano daljšega časovnega obdobja in zajema tudi ribje vrste, ki živijo na različnih odsekih znotraj širšega območja.

M. GOVEDIČ & F. JANŽEKVIČ: Prehrana kormorana *Phalacrocorax carbo* na reki Dravi v zimi 1995/96 (Slovenija)

4.2. Velikost plena

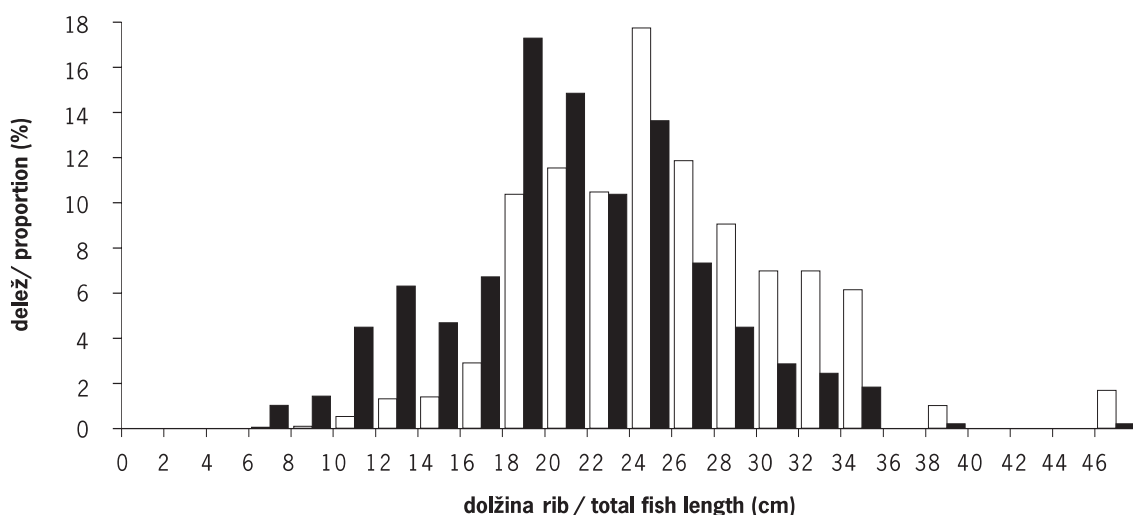
Dolžine požrtih rib so bile statistično značilno večje od dolžin požrtih rib na območju zgornjega ($-0,02 < D < 0,38$; $p < 0,001$) in srednjega ($0,00 < D < 0,56$; $p < 0,001$) toka reke Save (GOVEDIČ 2001 & 2002, GOVEDIČ *et al.* 2002). Na drugih območjih so ugotovili podoben (FELTHAM & DAVIES 1997, LINDELL 1997, NOORDHUIS *et al.* 1997, SUTER 1997) ali manjši (SCHRATTER & TRAUTTMANSBORFF 1993, MARTYNIAC *et al.* 1997) najpogostejši dolžinski razred požrtih rib.

Povprečna dolžina požrtih navadnih ostrižev (tabela 2) je bila večja od rezultatov večine raziskav (VAN DOBBEN 1952, MÜLLER 1986, KELLER 1993 & 1995, DIRKSEN *et al.* 1995, MELLIN & KRUPA 1997, STERNIEWICZ & GROCHOWSKI 1997, SUTER 1997, BOKRANZ *et al.* 1998, BOKRANZ 1999). Statistično značilno daljši ($0,00 < D < 0,84$; $p < 0,001$) so bili tudi v primerjavi s prehrano kormorana na območju srednjega toka reke Save (GOVEDIČ 2001, GOVEDIČ *et al.* 2002).

Povprečna velikost požrtih podusti je bila manjša, kot je ugotovil KELLER (1995), in podobna velikosti požrtih podusti ($-0,19 < D < 0,16$; ns) na območju srednjega toka reke Save (GOVEDIČ *et al.* 2002). Podusti tudi pripada največja požrta riba (tabela 2), ki pa je bila manjša od zabeleženo največje požrte ribe (CARSS & MARQUISS 1997).

Nizki delež majhnih (tabela 2, slika 1) navadnih

ostrižev, ki so navadno stari do treh let (CRAIG 1980, PROKEŠ 1985 & 1993, LORENZONI *et al.* 1993) in so pogost kormoranov plen (VAN DOBBEN 1952, MARTEIJN & DIRKSEN 1991, DIRKSEN *et al.* 1995, BOKRANZ *et al.* 1998, BOKRANZ 1999), pripisujeva zaledenosti stoječih voda. Ker se v prvem in drugem letu starosti navadni ostriži prehranjujejo največ s planktonom (PERSSON & GREENBERG 1990, ŽERDIN 1992, DIEHL 1993, GUTI 1993), predvidevava, da so se zato zadrževali predvsem v odsekih s stoječo vodo (rokavi, akumulacije), ki pa so bili zaledeneli in so bili v njih kormoranom nedostopni. Zato zaključujeva, da velikostna struktura navadnega ostriža v prehrani kormorana ni odsevala velikostne strukture navadnih ostrižev na območju prehranjevanja kormoranov v času raziskave. Nasprotno pa na plankton niso vezani majhni okuni (BERGMAN 1991, HOELKER & HAMMER 1994, KANGUR & KANGU 1996), ki so se zato verjetno zadrževali tudi v nezaledenelih delih reke Drave, v katerih so bili kormoranom dostopni. Velikostna struktura podusti v prehrani kormorana je po najinem mnenju odvisna od velikostne strukture podusti v jati, ki so jo odkrili kormorani. Pri pomembnosti posameznih velikostnih razredov rib v prehrani kormorana na reki Dravi se pridružujeva zaključkom drugih avtorjev (VELDKAMP 1995, SUTER 1997, GOVEDIČ *et al.* 2002), da so v prehrani kormorana na rekah najpomembnejše večje ribe (slika 2).



Slika 2: Delež števila (črno) in mase (belo) rib posameznih dolžinskih razredov v prehrani kormorana *Phalacrocorax carbo* na reki Dravi v zimi 1995/96

Figure 2: Proportion by number (black) and by mass (white) for fish length classes in the diet of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* on the Drava river in the winter of 1995/96

5. Povzetek

Avtorja sta z analizo izbljuvkov ugotavljala prehrano kormoranov *Phalacrocorax carbo*, ki so marca 1996 skupinsko prenočevali ob reki Dravi pri Miklavžu na Dravskem polju. Našla sta ostanke 741 osebkov rib, katerih skupno maso sta ocenila na 115 kg. Določila sta 14 vrst rib (klen *Leuciscus cephalus*, podust *Chondrostoma nasus*, navadna mrena *Barbus barbus*, beli amur *Ctenopharyngodon idella*, zlati ali srebrni koreselj *Carassius auratus*, ploščič *Abramis brama*, krap *Cyprinus carpio*, platnica *Rutilus pigus virgo*, rdečeočka *Rutilus rutilus*, navadni ostriž *Perca fluviatilis*, okun *Gymnocephalus cernuus*, smrkež *Gymnocephalus schraetzer*, čep *Zingel zingel*, ščuka *Esox lucius*). V prehrani kormorana je bil najpogostejši navadni ostriž (52,5% po številu, 53,1% po masi), podust pa druga najpogostejša vrsta (14,0% po številu, 22,3% po masi). Najpogostejši dolžinski razred vseh požrtih rib je bil med 18 in 22 cm (32,1%). Povprečna dolžina požrtih navadnih ostrižev je bila 21,9 cm (mediana 21,5 cm, Q1-Q3: 18,9-25,2 cm), podusti pa 26,7 cm (mediana 25,3 cm, Q1-Q3: 22,3-31,9 cm). Povprečna dolžina vseh požrtih rib je bila 21,3 cm (mediana 20,9 cm, Q1-Q3: 18,1-25,2 cm, min-max: 6,1-46,3 cm). Osebkov prvega kvartila so sestavljali 6,4% mase vseh osebkov, drugega in tretjega kvartila 42,2% in osebki zadnjega kvartila 51,3% mase vseh osebkov. Velikostno strukturo navadnega ostriža, predvsem nizki delež majhnih osebkov v prehrani kormorana, sta avtorja pripisala zaledenosti stoječih voda. Ker so majhni navadni ostriži prehransko vezani na plankton, se zadržujejo predvsem v stojećih vodah, kjer je planktona največ. V zimi 1995/96 pa so bile stoječe vode zamrznjene in ribe v njih kormoranom nedostopne. Na prehrano s planktonom pa niso vezani okuni in večji navadni ostriži. Ti so se zadrževali tudi v tekočih nezaledenelih delih reke, kjer so bili kormoranom dostopni. Avtorja sta zaključila, da je bil v prehrani kormorana delež navadnega ostriža verjetno večji kot v prehranjevalnem habitat, delež podusti, navadne mrene in klena pa je bil verjetno manjši kot je bil njihov delež v prehranjevalnem habitat.

6. Literatura

- BERGMAN, E. (1991): Changes in abundance of two percids, *Perca fluviatilis* and *Gymnocephalus cernuus*, along a productivity gradient: Relations to feeding strategies and competitive abilities.-Canadian journal of fisheries and aquatic sciences 48 (4): 536-545.
- BIBIČ, A. (1988): Ptice vodnih zbiralnikov severovzhodne Slovenije. -Acrocephalus 9 (37-38): 25-48.
- BOKRANZ, W., NEUMANN, D. & BORCHERDING, J. (1998): Der Kormoran am Unteren Niederrhein Untersuchungen zur Jagdstrategie und zum Beutefischspektrum. LÖBF - Mitteilungen 2(98): 41-43.
- BOKRANZ, W.J. (1999): Jagdstrategien und Beutespektrum des Kormorans *Phalacrocorax carbo* L. am Unteren Niederrhein. - Orn. Anz. 38: 131-147.
- CARSS, D.N. & MARQUISS, M. (1997): The diet of cormorants *Phalacrocorax carbo* in Scottish freshwaters in relation to feeding habitats and fisheries. - Ekol. Pol. 45 - (1): 207-222.
- CRAIG, J.F. (1980): Growth and production of the 1955 to 1972 cohorts of perch, *Perca fluviatilis* L., in Windermere. - Journal of Animal Ecology 49: 291-315.
- DIEHL, S. (1993): Effects of habitat structure on resource availability, diet and growth of benthivorous perch, *Perca fluviatilis*. - Oikos 67 - (3): 403-414.
- DIRKSEN, S., BOUDEWIJN, T.J., NOORDHUIS, R. & MARTEIJN, E.C.L. (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: 167-184.
- FELTHAM, M.J. & DAVIES, J.M. (1997): The diet of wintering cormorants in relation to angling catches on a coarse river fishery in north-west England: spatial and temporal variation. - Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 26: 425-434.
- GEISTER, I. (1997): Popis prezimujočih sivih čapelj *Ardea cinerea*, velikih kormoranov *Phalacrocorax carbo* in labodov grbcv *Cygnus olor* v Sloveniji v obdobju 1994-97. - Acrocephalus 18 - (80-81): 14-22.
- GOVEDIČ, M. (2001): Prehrana kormorana (*Phalacrocorax carbo*) na območju reke Save od Ljubljane do Zagorja (Slovenija). - Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana.
- GOVEDIČ, M. (2002): Prehrana kormorana *Phalacrocorax carbo* na območju zgornjega toka reke Save v zimi 1998/99 (Slovenija). - Acrocephalus 23 - (115): 169-178.
- GOVEDIČ, M., JANŽEKVIČ, F. & KOS, I. (2002): Prehrana kormorana *Phalacrocorax carbo* na območju reke Save od Ljubljane do Zagorja (Slovenija). - Acrocephalus 23 - (110-111): 5-20.
- GREGORI, J. (1989): Favna in ekologija ptičev Pesniške doline (SV Slovenija, Jugoslavija). - Scopolia 19: 1-59.
- GUTI, G. (1993): Mortality, growth and diet of perch *Perca fluviatilis* L. in the Cikola branch system of the Szigetkoz area, River Danube. - Archiv für Hydrobiologie 128 - (3): 317-327.
- HOELKER, F. & HAMMER, C. (1994): Growth and food of ruffe *Gymnocephalus cernuus* (L.) in the Elbe Estuary. Archive of Fishery and Marine Research 42 - (1): 47-62.
- JANŽEKVIČ, F. & GOVEDIČ, M. (1998): Prehrana velikega kormorana *Phalacrocorax carbo* (ekspertiza). - Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Ljubljana. Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana.
- JAVORNIK, B. (1996): Nič več ljubezni na tuj račun. - Ribič 5: 109-113.
- JEŽ, M. (1979): Kormoran - redek zimski gost. - Proteus 42: 115-117.
- KANGUR, K. & KANGUR, A. (1996): The composition and seasonal changes in the diet of ruffe (*Gymnocephalus*

M. GOVEDIČ & F. JANŽEKVIČ: Prehrana kormorana *Phalacrocorax carbo* na reki Dravi v zimi 1995/96 (Slovenija)

- cernuus*) in Lake Vortsjarv, Estonia. - Proceedings of the Estonian Academy of Sciences Biology 45 (1-2): 1-14.
- KELLER, T. & VORDERMEIER, T. (1994): Abschlußbericht zum Forschungsvorhaben Einfluß des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) auf die Fischbestände ausgewählter bayerischer Gewässer unter Berücksichtigung fischökologischer und fischereiökonomischer Aspekte. - Bayerische Landesanstalt für Fischerei, Starnberg.
- KELLER, T. (1993): Untersuchungen zur Nahrungsökologie von in Bayern überwinternden Kormoranen *Phalacrocorax carbo sinensis*. - Orn. Verh. 25: 81-128.
- KELLER, T. (1995): Food of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering in Bavaria, southern Germany. - Ardea 83: 185-192.
- KRISTOFIČ, T. (1986): Kako zavarovati ribe pred zaščitenimi škodljivimi pticami. - Ribič 7-8: 194-198.
- KRISTOFIČ, T. (1995): Izginilo je 30 glav velike živine. - Ribič 6: 130-131.
- LINDELL, L. (1997): Food composition of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Sweden. - Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 26: 163-171.
- LORENZONI, M., GIOVINAZZO, G., MEARELLI, M. & NATALI, M. (1993): Growth and biology of perch *Perca fluviatilis* L. in Lake Trasimeno (Umbria, Italy). - Pol. Arch. Hydrobiol. 40 (3-4): 313-328.
- MANN, H., ZUNA-KRATKY, T. & LUTSCHINGER, G. (1995): Bestandesentwicklung und Nahrungsökologie des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) an der Donau östlich von Wien im Hinblick auf fischereiliche Auswirkungen. - Österreichs Fischerei 48: 43-53.
- MARTEIJN, E.C.L. & DIRKSEN, S. (1991): Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* feeding in shallow eutrophic freshwater lakes in The Netherlands in the non-breeding period: prey choice and fish consumption. p.p. 135-155 V: VAN ERDEN, M.R. & ZIJLSTRA, M. (eds): Proceedings workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. - Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 135-155.
- MARTYNIAK, A., MELLIN, M., STACHOWIAK, P. & WITTKE, A. (1997): Food composition of cormorants *Phalacrocorax carbo* in two colonies in north-east Poland. - Ekol. Pol. 45 (1): 245-245.
- MELLIN, M. & KRUPA, R. (1997): Diet of cormorant, based on the analysis of pellets from breeding colonies in NE Poland. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 26: 511-515.
- 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.
- MIKUSKA, J. (1983): Prilog poznavanju ishrane vranca velikog, *Phalacrocorax carbo* (L., 1758) u specijalnom zoološkom rezervatu Kopačevski rit. - Larus 33-35: 31-36.
- MIKUSKA, J. (1985): Istraživanje utjecaja velikog vranca, *Phalacrocorax carbo* /Linnaeus, 1758/, na ribnjačarskim površinama Slavonije i Baranje. - Zavod za ekologiju, Pedagoški fakultet, Sveučilište u Osijeku, Osijek.
- MÜLLER, R. (1986): Die Nahrung des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) am Bodensee. - Schweiz. Fischereiwissenschaft 3: 1-2.
- NOORDHUIS, R., MARTEIJN, E.C.L., NOORDHUIS, R., DIRKSEN, S. & BOUDEWIJN, T.J. (1997): The trophic role of cormorants *Phalacrocorax carbo* in freshwater ecosystems in the Netherlands during the non-breeding period. - Ekol. Pol. 45 (1): 249-262.
- PERSSON, L. & GREENBERG, L.A. (1990): Interspecific and intraspecific size class competition affecting resource use and growth of perch, *Perca fluviatilis*. - Oikos 59 (1): 97-106.
- POVŽ, M. & SKET, B. (1990): Naše sladkovodne ribe. - Mladinska knjiga, Ljubljana.
- POVŽ, M. (1992): Sladkovodno ribištvo in ribe v porečju Drave v Sloveniji. - Mednarodna konferenca o Dravi, Maribor, 29-39.
- POVŽ, M. (1995): *Chondrostoma nasus nasus* in the waters of Slovenia. - Folia Zool. 44 (Suppl. 1): 9-15.
- POVŽ, M., ŠUMER, S. & KEROVEC, M. (1997): The catch of sport fishing as an indicator of the state of nase populations (*Chondrostoma nasus*) in Slovenia. - Folia Zool. 46 (Suppl. 1): 103-110.
- PROKEŠ, M. (1985): Seasonal growth of perch (*Perca fluviatilis*) in the first year of life in the Mušov reservoir. - Folia Zool. 34 (3): 379-288.
- PROKEŠ, M. (1993): Length-weight relationship of perch (*Perca fluviatilis*) larvae and juveniles in the Mostišće reservoir. - Folia Zool. 42 (2): 139-150.
- RIBIŠKA ZVEZA SLOVENIJE (1999): 2. Poročilo o zimskem štetju ptic. - Ribiška zveza Slovenije, Ljubljana.
- RICKER, W.E. (1979): Growth rates and models. p.p. 677-737 V: HOAR, W.S., RANDALL, D.J. & BRETT, J.R. (eds.): Fish physiology, Vol 8, Bioenergetics and Growth. - Academic press, London.
- SCHRATTER, D. & TRAUTTMANSDORFF, J. (1993): Kormorane *Phalacrocorax carbo sinensis* an Donau und Enns in Österreich: Analyse der Speiballen. - Orn. Verh. 25: 129-150.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. (1995): Biometry: the principles and practise of statistics in biological research. - W.H. Freeman and Company, New York.
- SOVINČ, A. (1994): Zimski ornitološki atlas. - Tehniška založba Slovenije. Ljubljana.
- STATSOFT (1997): STATISTICA for Windows Computer program. - Tulsa, StatSoft, Inc.
- STEMPNIEWICZ, L. & GROCHOWSKI, A. (1997): Diet composition of cormorants in the breeding colony of Katy Rybackie, NE Poland (regurgitated preys, 1992-94). - Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 26: 537-544.
- SUTER, W. (1989): Bestand und Verbreitung in der Schweiz überwinternder Kormorane *Phalacrocorax carbo*. - Orn. Beob. 86: 25-52.
- SUTER, W. (1997): Roach rules: Shoaling fish are constant factor in the diet of Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Switzerland. - Ardea 85: 9-27.
- ŠORGO, A. & JANŽEKVIČ, F. (1997): Veliki kormoran (*Phalacrocorax carbo*). - Acrocephalus 84: 157.
- ŠTUMBERGER, B. (1997A): Monitoring velikih kormoranov *Phalacrocorax carbo sinensis* v SV Sloveniji. - Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Ljubljana.
- ŠTUMBERGER, B. (1997B): Rezultati štetja vodnih ptic v januarju 1997 v Sloveniji. - Acrocephalus 18 (80-81): 29-39.
- ŠTUMBERGER, B. (1998): Rezultati štetja vodnih ptic v januarju 1998 v Sloveniji. - Acrocephalus 19 (87-88): 36-48.
- ŠTUMBERGER, B. (1999): Rezultati štetja vodnih ptic v januarju 1999 v Sloveniji. - Acrocephalus 20 (92): 6-22.

- VAN DOBBEN, W.H. (1952): The food of the Cormorant in the Netherlands. - *Ardea* 40: 1-63.
- VELDKAMP, R. (1995): Diet of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Wanneperveen, the Netherlands, with special reference to bream *Abramis brama*. - *Ardea* 83: 143-155.
- VELDKAMP, R. (1997): Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Europe. A first step towards a European management plan. - The national Forest and Nature agency, Denmark and The national Reference centre for nature Management, The Netherlands.
- VOGRIN, M. & VOGRIN, N. (2000): Kormoran *Phalacrocorax carbo* v Sloveniji: Primera z Račkih ribnikov in reke Drave. - *Sodobno kmetijstvo* 33 (11-12): 479-483.
- VOGRIN, M. (2000): Pomen stoječih voda za favno ob primeru ribnikov in ptic. p.p. 151-161 V: FLAJŠMAN, B. (ed): Naprej k naravi II, zbornik referatov strokovnega posveta Ekološkega foruma Liberalne demokracije Slovenije in dokumenti foruma. Ekološki forum LDS, Liberalna akademija, Ljubljana.
- ŽERDIN, M. (1992): Ekologija navadnega ostriža (*Perca fluviatilis*, L. 1758) v Blejskem jezeru. - Magistrsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana.

Prispelo / Arrived: 11.4.2003

Sprejeto / Accepted: 14.10.2003