

DNEVNI OBROK VELIKOGA VRANCA (*Phalacrocorax carbo sinensis*) U FUNKCIJI PROCJENE ŠTETA NA RIBNJACIMA

A. Opačak, T. Florijančić, S. Ozimec, I. Stević

Sažetak

Dnevni obrok velikoga vranca (*Phalacrocorax carbo sinensis*) čini (uz broj ptica i sastav riba u obroku) iznimno važnu komponentu u ukupnom izračunu visine šteta na ribljem fondu. Masa ribe u dnevnom obroku smatra se globalnim pokazateljem u procjeni šteta, bilo da su one nastale na ribnjacima bilo na nekim drugim staništima. Za utvrđivanje dovoljno precizne procjene količine ribe koju veliki vranaci pojedu tijekom jednog dana procjenjuju se različite metode, koje imaju svoje dobre i loše strane, pa su i rezultati varijabilni. U radu su izneseni rezultati procjene iz 24 studije. Tako je dnevni obrok velikoga vranca (*sinensis*) utvrđen metodom pregleda želudaca ptica iznosio prosječno 359,5 g po jednoj ptici (n=3 studije), gvalica 347 g (n=10 studija), regurgitacija 384 g (n=2 studije), ulovljenih ptica i hranjenih u zarobljeništvu 371 g (n=4 studije), temperatura želuca 336±98 g (n=1 studija), energijske potrebe ptica 596 g (n=1 studija, koja obrađuje empirijska mjerenja bazalnog metabolizma) i 751 g (n=3 studije o dnevnim energijskim potrebama velikoga vranca).

Ključne riječi: *dnevni obrok, veliki vranac, Phalacrocorax carbo sinensis, štete na ribljem fondu*

UVOD

Pitanje koliko kormorani dnevno jedu ribe mnogima će se činiti smiješnim, jednostavnim i naivnim. Za proizvođače i vlasnike ribljeg fonda to je pitanje vrlo ozbiljan problem.

Procjene šteta što ih čine kormorani na gospodarskim ribnjacima (uglavnom u privatnom vlasništvu), kao i na otvorenim vodama (vlasnik je ribe

Doc. dr. sc. Anđelko Opačak (e-mail andelko@pfos.hr), mr. sc. Tihomir Florijančić, dr. vet. med., prof. dr. sc. Ivan Stević, Zavod za zootehniku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg Svetog Trojstva 3, 31000 Osijek, dr. sc. Siniša Ozimec, Zavod za biologiju, Pedagoški fakultet u Osijeku, Lorenza Jägera 9, 31000 Osijek

država), izvode se iz podataka o broju kormorana, mase ribe u dnevnom obroku te sastavu dnevnog obroka po vrstama i uzrasnim kategorijama ribe u njima.

Rezultati o najnižim i najvišim vrijednostima mase ribe koju u danu konzumira jedan kormoran, toliko su različiti da i procjene nastalih šteta iz takvih podataka mogu višestruko varirati (Feltham i Davies, 1995). Razlog tomu leži u činjenici da su za procjene dnevnog obroka primjenjivane različite metode i različite rase kormorana (najmanje četiri), koje se međusobno razlikuju po veličini i individualnoj masi. U ovom su radu istraženi rezultati koji se odnose na južnoga velikoga vranca (*Phalacrocorax carbo sinensis*) koji obitava i na prostorima Republike Hrvatske.

MATERIJAL I METODE

U radu su analizirane 24 studije, čiji su autori istraživali količinu dnevnog obroka južnoga velikoga vranca (*Phalacrocorax carbo sinensis*), i to različitim metodama procjene. Primijenjene su ove analize: želučanog sadržaja (ŽS), gvalica (G), ulovljenih odraslih ptica i ptica hranjenih u zarobljeništvu (ZP), sadržaja regurgitacije (R), izračuni energijskih potreba (EP) i temperatura želuca (TŽ).

Pregledani podaci sažeti su i obrađeni u Tablici 1. Utvrđena masa dnevnog obroka izražena je u gramima (g), odnosno u postocima (%) tjelesne mase velikoga vranca u onim studijama koje su imale te podatke. Tjelesna masa velikoga vranca obrađena je samo u osam studija, a izražena je u $\text{g}\cdot\text{kom}^{-1}$ tjelesne mase. Veličina uzorka odnosi se na broj ponavljanja (n) u pojedinoj metodi.

REZULTATI I RASPRAVA

Prema Feltham i Davies (1997), danas ne postoji jedinstvena metoda procjene koliko kormorani dnevno pojedu ribe. Svi parametri koji služe u procjeni štete na ribljem fondu, koju učine kormorani (broj ptica, gustoća i struktura riba, zaštita itd.) specifični su za pojedini ribnjak ili neki drugi akvatorij (jezero, akumulacija, rijeka i dr.) i ne mogu se primijeniti drugdje, osim na tom lokalitetu.

Dnevni obrok kormorana smatra se globalnim parametrom u procjeni šteta, bilo da su one nastale na ribnjacima bilo na nekim drugim staništima. U Tablici 1 prikazani su rezultati 24 studije različitih autora koji su procjenu dnevnog obroka velikoga vranca (*Phalacrocorax carbo sinensis*) istraživali različitim metodama.

Tablica 1. Procjene dnevnog obroka (g) velikoga vranca (*Phalacrocorax carbo sinensis*) različitim metodama: analiza želučanog sadržaja (ŽS), gvalice (G), zarobljene ptice (ZP), regurgitacije (R), energijske potrebe (EP) i temperature želuca (TŽ).

Table 1. The estimation of Great Cormorant's (*Phalacrocorax carbo sinensis*) daily meal (g) with different methods: the stomach content analysis (ŽS), the pellets analysis (G), analysis of the captured birds (ZP), analysis of the regurgitated fish (R), the energy requirement (EP) and the stomach temperature (TŽ).

Dnevni obrok Daily meal (g)	Tjelesna masa ptice Bird's weight (g)	Dnevni obrok u % tjelesne mase Percentage of daily meal in bird's weight values	Metoda Method	Uzorak Sample (n)	Autori Authors
450	2.250	20,0	ZP	—	Madsen i Sparck (1950)
292	2.000	14,6	G	19	Dobben (1952)
400	2.000	20,0	ZP i R	8	Dobben (1952)
368±101 SD	2.000	12,0–21,0	R	66	Dobben (1952)
235	2.167	10,8	ŽS	59	Mikuska (1985)
425–700	—	—	ŽS	—	Cramp (1982)
389	—	—	G	—	Müller (1986)
220–380	1.915	12,0–19,0	ZP	6	Sato i sur. (1988)
516	—	—	G	—	Worhmann i Spratte (1987)
330	—	15,0	EP	—	Voslamber (1988)
502	1.915	26,5	EP	—	Sato i sur. (1988)
100–150	—	—	EP	—	Reicholf (1990)
130–411	—	—	G	109	Martejin i Dirksen (1991)
250–350	2.600	9,6–13,5	G	229	Platteuw (1991)

Nastavak tablice 1. — Cont. Table 1.

336	—	—	ZP	—	Gremillet i Plos (1994)
309	—	—	TŽ	4	Gremillet i Plos (1994)
100–150	—	—	EP	—	Reicholf (1990)
243–540	—	—	G	2.061	Veldkamp (1994)
739	—	32	EP	—	Feltham i Davies (1995)
350–400	—	—	G	700	Seiche (1996)
225–278	—	—	ŽS	—	Turk (1996)
273	—	—	G	—	Keller (1997)
136–335	—	—	G	—	Mellin i sur. (1997)
300	—	—	G	—	Noordhuis i sur. (1997)

Želučani sadržaj

Utvrđena masa ribe u želucima kormorana varirala je od najnižih 225 g (Turk, 1996) do najviših vrijednosti od 700 g (Cramp, 1982), s prosječnom vrijednošću od 359,5 g. Feltham i Davies (1997) navode da je prosječna masa ribe u dnevnom obroku velikoga vranca, utvrđena istom ovom metodom, 516 g, dok je kod afričkoga velikoga vranca (*Phalacrocorax carbo lucidus*) ta vrijednost 258 g (Linn i Campbell, 1992). Ovom se metodom uglavnom utvrđuje svježi i djelomično probavljeni materijal (riba) na dnu želuca analizirane ptice. Upitno je, međutim, je li se odstrjeljena ptica tada i prestala hraniti, te koliko puta na dan ona uzima hranu i kolike su joj potrebe. Vrlo je subjektivna ocjena što je to »pun želudac«! Nedostatak ove metode jest velika oštećenost malih primjeraka riba koji se brzo dezintegriraju u želucima, pa je vjerojatnost pogreške u procjeni dnevnog obroka veća (Carss, 1997). Različite vrste riba različito su otporne na brzinu probave, što treba imati u vidu pri analizi želučanog sadržaja. Nedostatak je u sve većim administrativnim preprekama oko dobivanja dozvole za odstrjel kormorana od ovlaštenih tijela državne uprave, koja često dopuštaju odstrjel maloga broja ptica, što nije dostatno za reprezentativnost uzorka. Osim toga, problem se pojavljuje kada se među odstrjeljenim pticama nalazi velik broj jedinki s praznim želucem. Za buduća istraživanja ovom metodom važni su, prema Marquiss i Carss (1997), otoliti i ključne riblje kosti koje se pronađu ispiranjem želudaca.

Gvalice

Najniže vrijednosti od 130 g mase po jednoj gvalici utvrdili su Marteijs i Dirksen (1991), dok je Veldkamp (1994) utvrdio najviše vrijednosti od 540 g mase po jednoj gvalici sinensis (Tablica 1). Koristeći se srednjim vrijednostima rezultata svake od deset pregledanih studija, procjenjuje se da ukupna srednja vrijednost gvalica za *P. c. sinensis* iznosi 347 g. Radi usporedbe prosječna masa gvalica *P. c. lucidus* iznosi od 239 g (Linn i Campbell, 1992) do 410 g (Whitfield i Blaber, 1979). Ova metoda procjene dnevnog obroka kormorana dosta je nesigurna jer se ne zna u kojoj mjeri pojedina gvalica znači dnevnu masu konzumirane ribe (Gremillet i Plos, 1994). Seiche (1996) u svojim istraživanjima polazi od pretpostavke da veliki vranici stvaraju jednu gvalicu na dan, tako da utvrđena vrijednost mase gvalice odgovara njihovoj dnevnoj potrebi za hranom. S druge strane, ima određenih razilaženja u vrsti i veličini ostataka plijena u gvalicama na kojima se temelje procjene dnevnog obroka (Worthmann i Spratte, 1987).

Regurgitacija

U istraživanjima koja je proveo Dobben (1952) u Nizozemskoj (Tablica 1), prosječna masa od ukupno analiziranih 66 uzoraka »potpunih« regurgitacija iznosila je $368 \pm 101SD$, što je 26% veća vrijednost nego dnevni obrok velikoga vranca procijenjen metodom gvalica u istoj studiji. Prema Veldkampu

(1994), dnevni obrok velikoga vranca na temelju regurgitirane ribe kreće se od 260 do 539 g. Ako se uzme prosječna vrijednost regurgitiranih riba iz spomenutih dviju studija, procjenjuje se da prosječni dnevni obrok velikoga vranca iznosi 384 g. Carss (1997) upozorava da je za pouzdanost procjene dnevnog obroka metodom regurgitacije potrebno uzeti u obzir rezultate istraživanja koji sugeriraju da se odrasli u vrijeme odgajanja mladih u gnijezdu mogu hraniti manje kvalitetnom ribom, dok ptici dobiju kvalitetniji obrok. To znači da hranidba ptica (regurgitacijom odraslih) u potpunosti ne odražava hranidbu odraslih jedinki kormorana. Dobra strana ove metode jest prilično dobro sačuvana i neoštećena regurgitirana riba, ali je teško izjednačavati individualni uzorak regurgitacije s cjelokupnim dnevnim obrokom kormorana (Cooper, 1984; Marquiss i Carss, 1994). Naime, kako ističu autori, ponovni obrok te iste ptice može dovesti do dnevne varijacije u izboru plijena te tako može utjecati na pogrešku u procjeni ukupnoga dnevnog obroka. Posebnu pozornost u analizi treba obratiti na izdvojene (osamljene) jedinke kormorana, koje, načelno, love veću ribu, tj. veći zalogaj, a ranjivije su od onih koje love u jatima (Marquiss i Carss, 1997).

Analiza ulovljenih ptica hranjenih u zarobljeništvu

U četiri pregledane studije koje su se koristile ovom metodom određivanja mase dnevnog obroka velikoga vranca (Madsen i Sparck, 1950; Dobben, 1952; Sato i sur., 1988; Gremillet i Plos, 1994) upućuje se na to da je prosječna vrijednost dnevnog obroka 371 g, što je 62,5% veća vrijednost od one koju su utvrdili Linn i Campbell (1992) na *P. c. lucidus*, a iznosila je 232 g. Autori ističu da ulovljene (zarobljene) ptice nisu toliko aktivne kao divlje i stoga trebaju znatno manje hrane tijekom dana od njihovih istovrsnih jedinki u prirodi.

Temperature želuca

Koristeći se ovom metodom, Gremillet i Plos (1994) utvrdili su da je prosječni dnevni obrok *P. c. sinensis* 336±98 g. Autori tu metodu smatraju praktičnom i zanimljivom, a može dati istinski uvid u dnevni obrok velikoga vranca, poglavito ako se kombinira s prikladnim izračunima dnevnih energijskih potreba.

Energijske potrebe

Reicholf (1990) iz svojih je proračuna energijskih potreba *P. c. sinensis*, koristeći se pritom alometrijskom jednadžbom na osnovi procjene bazalnog metabolizma (BM), zaključio da se njegov dnevni obrok kreće između 100 i 150 g. Autor, prema Feltham i Davies (1997), nije u svojim istraživanjima uzeo u obzir probavni učinak *P. c. sinensis*. Dodatni je problem neprikladan izbor alometrijske jednadžbe i procjene energijskog sadržaja

plijena u probavnom traktu *P. c. sinensis*. Rezultati procjene dnevnog obroka velikoga vranca primjenom višekratnika stopa bazalnog metabolizma može uzrokovati pogreške jer empirijska mjerenja sugeriraju da je stopa BM-a velikoga vranca veća nego ona koju predviđaju alometrijske jednačbe. Sato i suradnici (1998) rabili su drugi način procjene mase dnevnog obroka procjenom dnevne potrošnje energije, tako da se velikom vrancu konstruiraju vremenski proračuni i da im se pripisuju razumne vrijednosti energije koju potroše pri svakoj njihovoj dnevnoj aktivnosti (let, plivanje, ronjenje, hranjenje mladih itd.). Autor je, uz mjerenje stope BM-a, procijenio da je dnevni obrok velikoga vranca 262 g kg^{-1} , što iznosi 26,2% njegove tjelesne mase ili 596 g u prosjeku. Ptici kojoj je potrebno $3.000 \text{ kJ dan}^{-1}$ energije, bit će potrebno konzumirati 462–750 g svježe mase ribe, što ovisi o njezinoj kalorijskoj vrijednosti. Za ribu (svježa masa) ona u prosjeku iznosi $5,4 \text{ kJ g}^{-1}$. Dnevna potrošnja energije velikoga vranca, kako god bila procijenjena, može biti namirena samo konzumacijom dovoljne količine ribe. Pri ovome je potrebno imati u vidu njezinu kalorijsku vrijednost te procjenu učinkovitosti probave, koja u riboždernih ptica varira od 54 do 89% (Cooper, 1984; Brugger, 1993). Stoga, Feltham i Davies (1997) smatraju da dnevna količina potrebne hrane (ribe) za velikoga vranca iznosi 30–34% njegove tjelesne mase ili 751 g. Autori su uzeli u obzir srednju kalorijsku vrijednost svježe mase, odnosno jednačbu za procjenu dnevnih energijskih potreba (kJ dan^{-1}), koja glasi:

$$11,63 \times \text{tjelesna masa kormorana (g)} \times 0,7229,$$

uz pretpostavku da je dušični korektiv metaboličke energije 77,65%.

ZAKLJUČAK

Procjene mase dnevnog obroka velikoga vranca variraju ovisno o primijenjenoj metodi. Za odrasle jedinke one su bile ovakve: želučani sadržaj (359,5 g; n = 3 studije), gvalice (347 g, n = 10 studija), regurgitacija (384 g, n = 2 studije), ulovljene ptice hranjene u zarobljeništvu (371 g, n = 4 studije), temperatura želuca (336 ± 98 g, n = 1 studija), energijske potrebe (596 g, n = 1 studija — empirijska mjerenja BM i 751 g, n = 3 studije — izravna predviđanja dnevnih energijskih potreba iz tjelesne mase velikoga vranca).

Summary

APPLICATION OF THE GREAT CORMORANT'S (*Phalacrocorax carbo sinensis*) DAILY MEAL IN THE ESTIMATION OF DAMAGES AT FISHPONDS

A. Opačak, T. Florijančić, S. Ozimec, I. Stević

Daily meal of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*), joined with the number of birds and composition of fish in the meal, has high importance in total calculation of damage-costs on fish stock. The weight of fish in daily meal is regarding as the world-wide indicator for the estimation of damages. Various methods are being developed for the reliable estimation of daily fish quantity that Cormorant consummate. Diversity of the applied methods lead to variability of the results. This paper presents the estimation results from 24 studies. Daily meal of the Great Cormorant determined by the stomach content analysis is 359.5 g in average per bird (n=3 study reports); by the pellets analysis 347 g (n=10) is determined, and mean weight values of regurgitated fish was 384 g (n=2). Analyses of the nourished, captured birds (n=4) show 371 g mean value of daily meal while the stomach temperature method show 336 g (n=1 study). The energy requirement methods determined daily meal of 596 g (n=1, a study dealing on the empirical basal metabolism measurements), and 751 g (n=3, studies dealing on daily energetic requirements of the Great Cormorant).

Key words: *daily meal, Great Cormorant, Phalacrocorax carbo sinensis, damage, fishpond*

LITERATURA

- Brugger, K. E. (1993): Digestibility of three fish species by Double-crested Cormorants. *Condor*, 95, 25–32.
- Carss, D. N. (1997): Techniques for accessing Cormorant diet and food intake: forwards a consensus view. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 26, 193–230.
- Cooper, J. (1984): The biology of the bank cormorant, part 3, foraging behaviour. *Ostrich*, 56, 86–95.
- Cramp, S. (1982). *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa*. Oxford University Press, London.

doc. dr. sc. Anđelko Opačak (e-mail andelko@pfos.hr), mr. sc. Tihomir Florijančić, dr. vet. med., prof. dr. sc. Ivan Stević, Department of Zootechnic, Faculty of Agriculture, University of J. J. Strossmayer in Osijek, Trg Svetog Trojstva 3, HR-31000 Osijek; dr. sc. Siniša Ozimec, Department of Biology, Faculty of Education, University of J. J. Strossmayerin Osijek, Lorenza Jägera 9, HR-31000 Osijek

- Dobben, W. H. van (1952): The food of the cormorant in The Netherlands. *Ardea*, 40, 1–63.
- Feltham, M. J., Davies, J. M. (1995): How much do cormorants and goosanders eat? Proceedings of the Institute of fisheries Management Annual Study Course, Lancaster 1994, 25, 143–166.
- Feltham, M. J., Davies, J. M. (1997): Daily food intake of cormorants: a summary. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 26, 259–268.
- Gremillet, D. J. H., Plos, A. L. (1994): The use of stomach temperature records for the calculation of daily food intake in cormorants. *Journal of Experimental Biology*, 189, 105–115.
- Keller, T. (1997): Food of cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in Bavaria (southern Germany). In: Gromadzki M. & J. Gromadzka (eds.), Proc. Of the Third International Conference on Cormorants in Europe, Gdansk, Poland 13–17 April 1993, *Ekol. Pol.*, 45, 237–238.
- Linn, I. J., Campbell, K. L. I. (1992): Interactions between white-breasted cormorants *Phalacrocorax carbo* (Aves: Phalacrocoridae) and the fisheries of Lake Malawi. *Journal of Applied Ecology*, 29, 619–634.
- Madsen, F. J., Sparck, R. (1950): On the feeding habits of the southern cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis* Shaw) in Denmark. *Danish Review of Game Biology*, 1, (3), 45–75.
- Marquiss, M., Carss, D. N. (1994): Avian Piscivores: basic for policy. National Rivers Authority Research and Development Report 461/8/N&Y, 104 pp.
- Marquiss, M., Carss, D. N. (1997): Method of estimating the diet of saubill ducks *Mergus* spp. and Cormorants *Phalacrocorax carbo*. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 26, 247–258.
- Marteijn, E. C. L., Dirksen, S. (1991): Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* feeding in shallow eutrophic lakes in The Netherlands in the nonbreeding period: prey choice and fish consumption. In: van Eerden M. R. & M. Zijlstra (eds.), Proceedings of the 1989 Workshop on Cormorants *Phalacrocorax carbo*, 135–155.
- Mellin, M., Ibrón-Mirowska I., Martyniack, A. (1997): Food composition of cormorants *Phalacrocorax carbo* shot at two fish farms in north-eastern Poland. In: Gromadzki M. & J. Gromadzka (eds.), Proc. of the Third International Conference on Cormorants in Europe, Gdansk, Poland 13–17 April 1993, *Ekol. Pol.*, 45, 247.
- Mikuska, J. (1985): Istraživanje utjecaja velikog vranca *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758), na ribnjačkim površinama Slavonije i Baranje. Studija. Sveučilište u Osijeku, Pedagoški fakultet, Osijek, 87 pp.
- Müller, R. (1986): Die nahrung des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) am Bodensee. *Fishereiwissenschaft*, 3, (1), 1–2.
- Noordhuis, R. E., Marteijn, C. L., Noordhuis, R., Dirksen, S., Boudewijn, T. J. (1997): The trophic role of cormorants *Phalacrocorax carbo* in freshwater ecosystem in the Netherlands during the non-breeding period. U: Gromadzki, M., J. Gromadzka (eds.) Proc. of the Third International Conference on Cormorants in Europe, Gdansk, Poland, 13–17 April 1993, *Ekol. Pol.*, 45, 249–262.
- Platteuw, M. (1991): Time and energy constraints of fishing behaviour in breeding cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. In: van Eerden m. R.

- & M. Zijlstra (eds.), Proceedings of the 1989 Workshop on Cormorants *Phalacrocorax carbo*, 192–203.
- Reicholf, J.* (1990): Verzehren überwinternde Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) abnorm hohe Fishmengen? Mitt. Zool. Gess. Braunau, 5, (9/12), 165–174.
- Sato, K., Hwang-bo J., Okumura, J.* (1988): Food consumption and basal metabolic rate in common cormorants *Phalacrocorax carbo*. Laboratory of Animal Physiology, Nagoya University, 8, 58–62.
- Seiche, K.* (1996): Sukobi između zaštite prirode i ribnjačarske proizvodnje na šaranskim ribnjacima — moguća rješenja i strategija. Zbornik radova »Šaranski ribnjaci i zaštita ptica močvarica u Hrvatskoj«. Hrvatsko ornitološko društvo, Zagreb, 18–24.
- Turk, M.* (1996): Utjecaj ptica na proizvodnju u šaranskim ribnjacima Hrvatske. Zbornik radova »Šaranski ribnjaci i zaštita ptica močvarica u Hrvatskoj«. Hrvatsko ornitološko društvo, Zagreb, 25–32.
- Veldkamp, R.* (1994): Voedselkus van alscholvers *Phalacrocorax carbo sinensis* in Noordwest-overijssel. Opdrachtgever, Rijkswaterstaat RIZA.
- Voslamber, B.* (1988): Visplaatskeuze, fourageerwijze en voedselkeuze van aalscholvers *Phalacrocorax carbo sinensis* in het Ijsselmeergebied in 1982. Flevobericht., 286, Rijksdienst voor de Ijsselmeerpolders, Lelystand.
- Whitfield, A. K., Blaber S. J. M.* (1979). Feeding ecology of piscivorous birds at Lake St. Lucia, Part 3: swimming birds. Ostrich, 50, 10–20.
- Worthmann, H., Spratte S.* (1987): Nahrungsuntersuchungen am Kormoran (*Phalacrocorax carbo*). Die Auswirkungen der Kormorane auf die schleswig-holsteinische binnenfischerei. Fischereiamt des Landes Schleswig-Holstein, 104 pp.

Priljeno: 3. 2. 2004.
Prihvaćeno: 6. 2. 2004.