

UTJECAJ KORMORANA NA ŠARANE U NEZAŠTIĆENIM RIBNJACIMA I U RIBNJACIMA ZAŠTIĆENIM MREŽAMA

K. Schreckenbach, E. Dersinske i A. Schulz

UVOD

Utjecaj kormorana (veliki vranac, *Phalacrocorax carbo* L.) na riblji fond u kopnenim vodama u Njemačkoj posljednjih je godina više puta bio ispitan i opisan (Keller i Vodermeier, 1994; Knieff, 1994.; Jungwirt i sur. 1995.; Keller i sur. 1996. te Seiche i Wünsche, 1996. i dr.). S obzirom na to da je Brandenburg s 3 985 ha površina pod ribnjacima i s godišnjim prinosom od ribnjačarske proizvodnje od oko 1 150 t nedvojbeno jedna od najznačajnijih ribnjačarskih saveznih zemalja (Mathies, 1996.), kormorani ovdje znatno utječu na ribnjačarsku privredu. Knosche (1996.) sažeo je literaturu koja opisuje djelovanja te vrste na riblji fond i na ribarstvo u Brandenburg. Prema njegovim navodima, za ovu zemlju bogatu vodama danas se može reći da je opterećena s oko 6 500 kormorana, od toga oko 3 500 ptica iz domaće populacije i oko 3 000 migracijskih ptica. Prva iskustva o utjecaju ihtiofagnih ptica na Brandenburšku ribnjačarsku privredu, kao i primjenu prikladnih mjera zaštite opisali su Dersinske (1991., 1996.), Schönemann (1992.) te Tautenhahn i sur. (1997.). Prema njihovim navodima nije niti plašenjem ptica galamom, automatskim topovima, hodanjem oko ribnjaka ili vožnjom po ribnjacima, postavljanjem strašila za ptice i postavljanjem letećih objekata, a ni primjenom laserskih pušaka postignut neki osobit učinak, jer su se kormorani ubrzo privikavali na sve metode plašenja. Nasuprot tome, za proizvodnju šarana pokazale su se vrlo učinkovitim — doduše djelomično vrlo skupe — različite metode prekrivanja ribnjaka mrežama i napetim žicama. S pomoću njih postignuti su veći prinosi i izbjegnuti znatni gubici.

Budući da kormorani kao oportunisti daju prednost plijenu do kojeg mogu doći bez većih problema, a, osim toga, najradije love u skupinama, u ribnjacima s velikom koncentracijom riba na jednomu mjestu uzrokuju goleme štete. Te se štete ne odnose samo na količinu ribe koju su ptice ulovile i pojele nego i na ribu koja je doživjela stres, zadobila ozljede pa je stoga podložna sekundar-

nim infekcijama i prijenosu bolesti, a, osim toga, riba zbog ozljeda znatno gubi na kakvoći. Da bi se istražili mnogostruki učinci ihtiofagnih ptica na Brandenburška ribnjačarstva, započeta su 1996. i 1997. ispitivanja na šaranskim ribnjačarstvima »Blumberger Mühle« u zaštićenom biosfernom rezervatu Schorfheide-Chorin te »Stolpe« u parku prirode Donja dolina Odre, koji su napose pogođeni napadima kormorana. Budući da su obje skupine ribnjaka Zemaljski institut za velika zaštićena područja, ribnjačarsko poduzeće JOFRA Fisch GmbH i Njemački savez za zaštitu prirode u okviru ugovorne zaštite prirode pokrenuli ispitivanja raznih varijanti prekrivanja ribnjaka mrežama i žicama radi ekološke zaštite riba u ribnjacima od ihtiofagnih ptica, mogao se ispitati utjecaj kormorana na šarane u zaštićenim i nezaštićenim ribnjacima i ocijeniti učinkovitost prekrivanja ribnjaka mrežama i žicama.

MATERIJAL I METODE

Ispitivanja utjecaja kormorana provedena su godine 1996. i 1997. u ribnjacima prekrivenima različitim oblicima mreža i žica te u jednom nezaštićenom ribnjaku poduzeća JOFRA Fisch GmbH u tijeku uzgoja jednogodišnjeg (Š₀₋₁) i dvogodišnjeg (Š₁₋₂) šaranskog mlada (slika 1). Pritom su praćeni parametri tehnologije proizvodnje, provedena promatranja u tijeku uzgojnog razdoblja, praćeni proizvodni rezultati, kao i zdravstveno stanje i kondicija šarana.

Tijekom uzgojnog razdoblja u kolovozu, kao i prilikom izlova u listopadu odnosno u studenome 1996. i 1997. u različitim ribnjacima proveden je pokusni ribolov šarana. Pritom je ocjenjivan vanjski izgled šarana te uzimani uzorci od 10 do 20 šarana (Š₁ i Š₂) za ispitivanje kondicije i zdravstvenoga stanja te stanja uhranjenosti šarana. Ribe su neposredno nakon vađenja iz ribnjaka narkotizirane s MS 222, potpuno im je ispuštena krv srčanom punkcijom, te su ubijene u svrhu ispitivanja stresnih reakcija, kondicije, rezervi energije i zdravstvenog stanja.

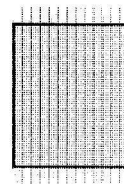
Ispitivanja krvi provedena su prema Schäperclausu (1990.), a obuhvaćala su diferencijalnu krvnu sliku, hematokrit, leukokrit, broj eritrocita, proeritrocita, amitoznih stadija, razgradnih oblika, trombocita, limfocita, neutrofila, monocita i ukupnoga broja leukocita. Ispitivani su također sadržaj glukoze i laktata, određivan srednji volumen eritrocita (MCV), sadržaj hemoglobina, prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitima (MCHC) i srednji sadržaj hemoglobina u pojedinačnim eritrocitima (MCH). U krvnoj su plazmi analizirane koncentracije triglicerida, kolesterola, kalcija, željeza, bilirubina i ukupnih bjelančevina. U tu je svrhu uporabljen minifotometar dr. Langea, kao i kivete dr. Langea (LKM 140, LKM 127, LKM 126, LKM 145, LKM 130, LKM 103, LCK 110).

Na usmrćenim šaranima kojima je prethodno potpuno ispuštena krv provedena su mjerenja dužine i komadne mase te su određivani faktor uhranjenosti ($k = \text{masa} \times 100/\text{dužina}^3$) i hepatosomatski indeks. Prilikom

sekcije ocjenjivan je patološkoanatomski status šarana te mikroskopski utvrđivana prisutnost ektoparazita i endoparazita prema Schäperclausu (1990.). Razmazom jetrenoga tkiva na sterilne membranske filtre za standardne kartonske hranjive podloge tvrtke neoLab ispitivana je nakon 72-satne inkubacije kod 22 do 25 °C stopa infekcije jetre.

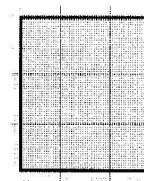
Rastilište 2 i rastilište 1

Veličina: 1,5 ha i 1,25 ha
 Zaštita od kormorana: prekrivanje cjelokupnog ribnjaka mrežom veličine otvora 20 cm
 Tehnologija proizvodnje: Š₀₋₁; intenzivan uzgoj uz hranjenje peletiranim hranivom (IUP), alracija kod <1,5 mg O₂/l



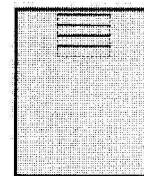
Mladičnjak 3 i mladičnjak

Veličina: 4,25 ha i 3,5 ha
 Zaštita od kormorana: napinjanje žice u rasteru od 10 m x 10 m, oko 1 m iznad razine vode
 Tehnologija proizvodnje: Š₀₋₁; intenzivan uzgoj uz hranjenje peletiranim hranivom (IUP) bez aeracije; Š₁₋₂; prihranjivanje žitaricama



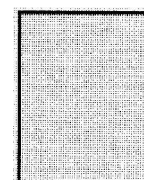
Uzgajalište

Veličina: 13,5 ha
 Zaštita od kormorana: djelomično prekrivanje ribnjaka žičanim mrežama (oko 0,8 ha – 6% površine ribnjaka) s bočnim mrežastim zaprekama
 Tehnologija proizvodnje: Š₁₋₂; prihranjivanje žitaricama (PŽ)



Ribnjak 3 za uzgoj konzumnih šarana

Veličina: 12,5 ha
 Zaštita od kormorana: bez zaštite
 Tehnologija proizvodnje: Š₁₋₂; prihranjivanje žitaricama (PŽ)



Slika 1. Nazivi, površine i tehnologije proizvodnje različitih ribnjaka poduzeća JOFRA Fisch GmbH s različitim oblicima postavljena mreža za zaštitu od kormorana

Nepropusno spakirani, duboko zamrznuti uzroci od po deset riba služili su za kasnije određivanje suhe mase i sadržaja bruto-energije pojedinačnih riba (Schreckenbach i sur. 1996, neobjavljeno), kao i za analizu tjelesnog sastava svih sakupljenih uzoraka. Nakon sušenja homogenizirane svježe tvari kod 105 °C do postizanja konstantnosti mase određivani su sadržaj vode i suha masa uzoraka. Sirovi su proteini određivani prema KJELDIHLU, a sirove masti ekstrakcijom eterom prema SOXHLETU, dok je određivanje ukupnih

fosfata provedeno prema knjizi metoda sv. 3 (LUFÄ). Nakon pretvaranja suhe mase u pepeo u peći s unutrašnjim zaštitnim omotačem vaganjem je određivan sirovi pepeo. Sadržaj ekstrakata bez dušika proizišao je iz izračunane razlike zbroja sirovih proteina, sirovih masti i sirovog pepela u odnosu na suhu masu. Sadržaj bruto-energije šarana izračunan je prema podacima Kleibera (1967.).

Za ocjenu podataka dobivenih ispitivanjima izračunane su srednje vrijednosti, standardna pogreška, standardna devijacija, koeficijenti varijacija, minimumi i maksimumi te je statističkim programom WinSTAT 3.0. određena signifikantnost razlika između uzoraka s pomoću analize varijanci (Ryan-Einot-Gabriel-Welsch).

REZULTATI

Prinosi i gubici

Prinosi i gubici u proizvodnji šarana (Š₀₋₁ i Š₁₋₂) u nezaštićenom ribnjaku, odnosno u ribnjacima zaštićenima potpunim, rasterskim, odnosno djelomičnim prekrivanjem žicama i mrežama jasno pokazuju utjecaj kormorana na riblji fond (tablica 1).



Slika 2. Rastilište 1 potpuno prekriveno mrežom za zaštitu od kormorana s uređajem za aeraciju i s automatskom hranilicom za uzgoj jednogodišnjih šarana (Š₀₋₁) — intenzivan uzgoj uz hranjenje peletiranim hranivom te uz aeraciju (IUP-aeracija)

Tablica 1: Prinosi i gubici u proizvodnji šarana intenzivnim uzgojem uz hranjenje peletiranim hranivom i aeracijom (IUP-aeracija), bez aeracije (IUP) te uz prihranjivanje žitaricama (PŽ) u ribnjacima zaštićenim mrežama i bez zaštite

Ribnjak	Veličina ha	Zaštita od kormorana	Postupak	Nasad		Izlov		Prinos kg/ha	Gubici %
				kom.	kg	kom.	kg		
Rastilište 2 1996.	1,5	prekrivanje cijelog ribnjaka mrežom	IUP-aeracija Š ₀₋₁	500.000 Š ₀	158.000 Š ₁	5.880	3.906,67	68,4	
Rastilište 1 1997.	1,25	prekrivanje cijelog ribnjaka mrežom	IUP-aeracija Š ₀₋₁	500.000 Š ₀	127.800 Š ₁	5.810	4.648,00	74,4	
Mladićnjak 1997.	3,5	napinjanje žica u rasteru	IUP Š ₀₋₁ i Š ₁₋₂	400.000 Š ₀ 1.800 Š ₁	110.600 Š ₁	6.360	1.817,14	72,4	
Mladićnjak 3 1996.	4,25	napinjanje žica u rasteru	PŽ Š ₁₋₂	21.800 Š ₁	15.500 Š ₂	5.100	1.200,00	28,9	
Uzgojaliste 1996.	13,5	prekrivanje dijela ribnjaka mrežom	PŽ Š ₁₋₂ i Š ₂₋₃	53.000 Š ₁ 8.000 Š ₂	32.100 Š ₂ 3.500 Š ₂	13.400 350	992,59 25,93	39,4 56,3	
Uzgojaliste 1997.	13,5	prekrivanje dijela ribnjaka mrežom	PŽ Š ₁₋₂	81.900 Š ₁	1.020 Š ₂	1.250	92,59	98,8	
Ribnjak 3 za uzgoj konzumnih šarana 1997.	12,5	prekrivanje dijela ribnjaka mrežom	PŽ Š ₂₋₃	14.250 Š ₂	4.800 Š ₃	8.070	645,60	66,3	
Ribnjak 3 za uzgoj konzumnih šarana 1996.	12,5	bez zaštite	PŽ Š ₁₋₂	49.600 Š ₁	2 Š ₂	1,59	0,13	99,9	

U proizvodnji šaranskog mlada Š₀₋₁ prekrivanjem cjelokupne površine rastilišta 1 i 2 u potpunosti su izbjegnuti gubici i oštećenja riba zbog kormorana i drugih ribožderkih ptica (slika 2). Intenzivnim uzgojem uz hranjenje peletiranom hranom (IUP) te uz aeraciju (kod sadržaja kisika < 1,5 mg/l) postignuti su visoki prinosi od 3 907 do 4 648 kg mladi Š₁/ha uz gubitke od 68,4% do 74,4%. I pri prekrivanju mladičnjaka žicama postavljenim u rasteru bio je štetan utjecaj kormorana na proizvodnju šaranske mladi Š₀₋₁ uz hranjenje peletiranom hranom bez aeracije neznatan, iako su ptice od rujna počele loviti u blizini automatske hranilice. Postignut je prinos od 1 817 kg Š₁/ha uz gubitke od 72,4%.

U mladičnjaku 3 prekrivanjem ribnjaka žicama postavljenim u rasteru čak i kod proizvodnje šarana Š₁₋₂ uz prihranjivanje žitaricama (PŽ) osigurani su prinosi od 1 200 kg/ha uz neznatne gubitke od 28,9%. Potpunim prekrivanjem jednog dijela uzgajališta ostvarena je 1996. učinkovita zaštita od kormorana te proizvodnja šarana Š₁₋₂ uz prinos od 993 kg/ha uz gubitke od 39,4% jer su se ribe od kormorana mogle sakriti pod mrežu postavljenu na jednom dijelu ribnjaka. Ovi rezultati koji su obećavali uspjeh nisu, na žalost, u ovom ribnjaku mogli biti ponovljeni i godine 1997., kad su zbog kormorana, usprkos mrežama postavljenima na jednom dijelu ribnjaka, pretrpljene štete od čak 98,8%.

U potpuno nezaštićenom ribnjaku 3 za uzgoj konzumnih šarana godine 1996. kod proizvodnje šarana Š₁₋₂ zbog stalnog grabeža koje su počinili kormorani ostvaren je potpuni gubitak od 99,9%. Na dijelu ovog ribnjaka, tj. iznad ribolovne jame stoga je 1997. postavljena mreža te se ribnjak i dalje upotrebljavao za uzgoj konzumnih šarana.

Kvaliteta šarana

Parametri stanja uhranjenosti, kondicije, opterećenja stresom i zdravstvenoga stanja šarana koji su obuhvaćeni u tijeku razdoblja uzgoja u kolovozu i izlova šarana u listopadu/studenom iz nezaštićenih te žicama i mrežama zaštićenih ribnjaka prikazani su u tablici 2.

Opći parametri i zdravstveno stanje

Dužine, mase i faktori uhranjenosti šaranskog mlada Š₀₋₁ u rastilištima 1 i 2 (potpuno prekrivanje mrežama), šarana Š₁₋₂ u mladičnjaku 3 (prekrivanje žicama u rasteru), u uzgajalištu (djelomično prekrivanje mrežom) te u ribnjaku 3 za uzgoj konzumnih šarana (bez zaštite) bili su u normalnim granicama za navedene dobne skupine. U potpuno nezaštićenom ribnjaku 3 šarani Š₂ dostizali su nešto manje komadne mase uz znatne individualne razlike. Njihovi su faktori uhranjenosti i hepatosomatski indeksi (HSI) bili signifikantno niži od onih kod šarana iste dobi uzgojenih u mladičnjaku 3 (rastersko prekrivanje žicama) i u uzgajalištu (djelomično prekrivanje mrežama).



Slika 3. Šaranski mladunac od 558 g iz nezaštićenog ribnjaka 3 za uzgoj konzumnih šarana sa suježim i starijim ozljedama zadobivenim kljunovima kormorana i sivih čaplji iz kojih su se zbog sekundarnih infekcija djelomično razvili čirevi.

Dok šarani iz mrežama potpuno zaštićenih rastilišta 1 i 2, kao i iz uzgajališta te mladičnjaka 3 nisu pokazivali nikakvih vanjskih oštećenja zbog napada kormorana i sivih čaplji (*Ardea cinerea*), dotle je 83% šarana iz nezaštićenog ribnjaka 3 imalo jaka oštećenja kože. Na koži dubinski oštećenoj kljunovima kormorana razvili su se izraziti čirevi s bakterijskim sekundarnim infekcijama uz stvaranje jasnih ožiljaka na preživjelim šaranima. Takve ozljede naravno uzrokuju smanjenje kakvoće konzumne ribe (slika 3).

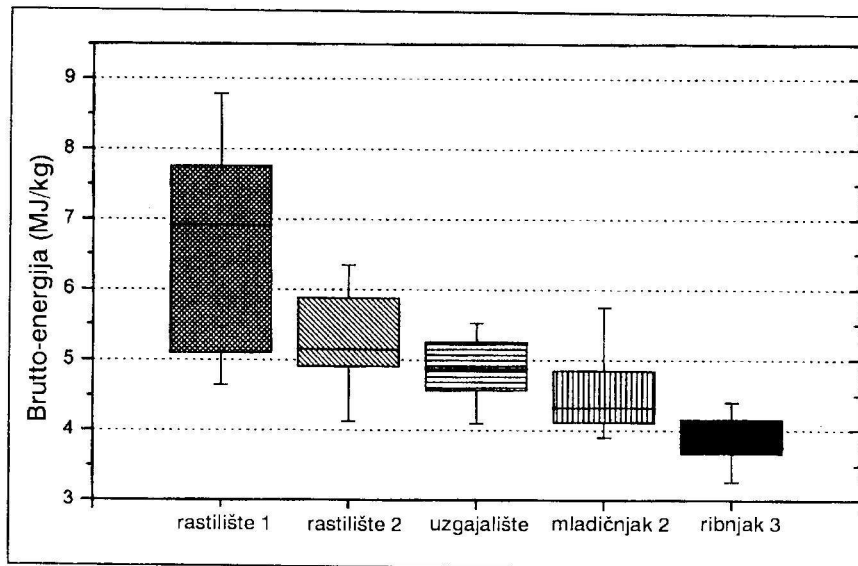
Istraživanja su dokazala da kormorani love i šarane do komadnih masa od 600 g te da ih mogu ozbiljno ozlijediti. Zbog opterećenja stresom i oštećenja kože šarane (Š₁₋₂) iz nezaštićenog ribnjaka 3 mnogo su jače napale riblje pijavice (*Piscicola*) i šaranske uši (*Argulus foliaceus*). Infestacija šarana trakavicama (*Khawia sinensis*) nije se u pojedinim ribnjacima znatnije razlikovala. Upale plivajućeg mjehura (stadiji II b i III b) zapažene su u neznatnom obujmu samo kod šaran Š₀₋₁ iz rastilišta 1 i 2. Opterećenja i ozljede zbog napada riboždernih ptica izazvali su u šarana u nezaštićenom ribnjaku 3 signifikantno smanjenje relativne mase jetre (hepatosomatski indeks / HSI), pojavu nefizioloških bolesti jetre u 40% i povećane stope bakterijskih infekcija jetre u 33% ispitanih šarana. U ribnjacima zaštićenima raznim oblicima mreža (rastilište 1 i 2, mladičnjak 3 i uzgajalište) nisu zabilježene znatnije anatomsko-patološke promjene izazvane kormoranima ili sivim čapljama.

Tablica 2. Srednje vrijednosti i standardne devijacije parametara stanja uhranjenosti i zdravstvenoga stanja šarana iz ribnjaka potpuno zaštićenih mrežama (rastilište 1 i 2), djelomično zaštićenih mrežama (uzgajalište), žicama postavljenim u rasteru (mladičnjak 3) te potpuno nezaštićenih od kormorana (ribnjak 3 za uzgoj konzumnih šarana)

Parametar	Mjerna jedinica	Rastilište 1 potpuno prekrivanje	Rastilište 2 potpuno prekrivanje	Uzgajalište djelomično prekrivanje	Mladičnjak 3 žice u rasteru	Ribnjak 3 bez zaštite
Opći parametri						
Dužina	cm	13,02±3,89	12,77±1,71	25,24±2,32	24,74±1,80	22,58±6,58
Masa	g	54,74±44,04	40,89±17,3	280,53±109,18	265,25±78,02	260,01±283,25
Faktor uhranjenosti		1,96±0,33	1,86±0,23	1,67±0,27	1,72±0,27	1,62±0,38
Hepatosomatski indeks	%	3,66±1,64	4,29±1,32		5,02±0,71	3,73±1,18*
Cjelokupni ljelesni sastav						
Masa suhe tvari	%		25,3	21,9	21,4	20,1
Sirovi pepeo	%		2,89	3,35	3,17	3,42
Sirovi protein	%		13,89	14,56	13,44	13,69
Sirove masti	%		7,63	2,34	3,53	2,13
Ekstrakti bez dušika	%		2,57	1,64	1,26	0,86
Fosfor	%		1,49	0,59	0,57	0,57
Bruto-energ. sakuplj. uzor.	MJ/kg		6,51	4,70	4,84	4,27
Bruto-energija pojedinač. uzor.	MJ/kg	6,07±1,36	5,22±0,74	4,88±0,47	4,51±0,56	3,85±0,35*
Krv						
Glukoza	mmol/l	3,83±0,69	3,22±1,54		2,92±1,00	3,82±0,51
Laktat	mmol/l	7,21±3,97	7,54±3,65		5,81±1,27	7,21±1,78
Hemoglobin	mmol/l	3,49±0,51	2,80±0,52		4,94±0,61	3,84±1,31
Hematokrit		0,30±0,04	0,74±0,04		0,37±0,03	0,26±0,09
Leukociti	10 ¹² /l	0,02±0,007	0,01±0,008		0,02±0,005	0,03±0,008**
Eritrociti	10 ¹² /l	1,56±0,29	1,19±0,21		1,54±0,61	1,23±0,48
MCV	fl	200,9±31,7	211,7±59,8		243,1±25,1	217,9±39,3
MCH	fmol	2,25±0,53	2,40±0,36		3,28±0,65	3,32±0,89
MCHC	mmol/l	11,22±1,62	11,77±2,44		13,42±1,74	15,10±1,53
Proteini	g/l	32,70±5,99	30,72±4,67		30,66±3,39	23,38±2,27*
Trigliceridi	mmol/l	4,51±3,81	4,14±3,00		3,11±1,44	0,93±0,40*
Kolesterol	mmol/l	5,75±1,45	4,28±2,41		3,76±1,57	1,44±0,18*

Cjelokupni tjelesni sastav

Tjelesni sastavi šarana iz ribnjaka zaštićenih mrežama i iz nezaštićenog ribnjaka znatno su se međusobno razlikovali. Šarani držani u zaštićenim rastilištima 1 i 2 uz potpuno prekrivanje mrežama i uz primijenjenu tehnologiju proizvodnje (IUP-aeracija) postigli su dobro stanje uhranjenosti uz prosječan sadržaj bruto-energije od 6,07 i 5,22/MJ/kg svježe mase. I uz rastersko (mladičnjak 3) te djelomično prekrivanje ribnjaka mrežama (uzgajalište) postignuto je stanje uhranjenosti šarana \bar{S}_{1-2} uobičajeno za primijenjenu tehnologiju proizvodnje (PŽ) uz prosječan sadržaj bruto-energije od 4,88 do 4,51/MJ/kg. U potpuno nezaštićenom ribnjaku 3 nisu se šarani \bar{S}_{1-2} zbog stalne ugroženosti kormoranima i sivim čapljama mogli zadovoljavajuće razvijati tako da je u njih prosječan sadržaj bruto-energije iznosio samo 3,85/MJ (slika 4).

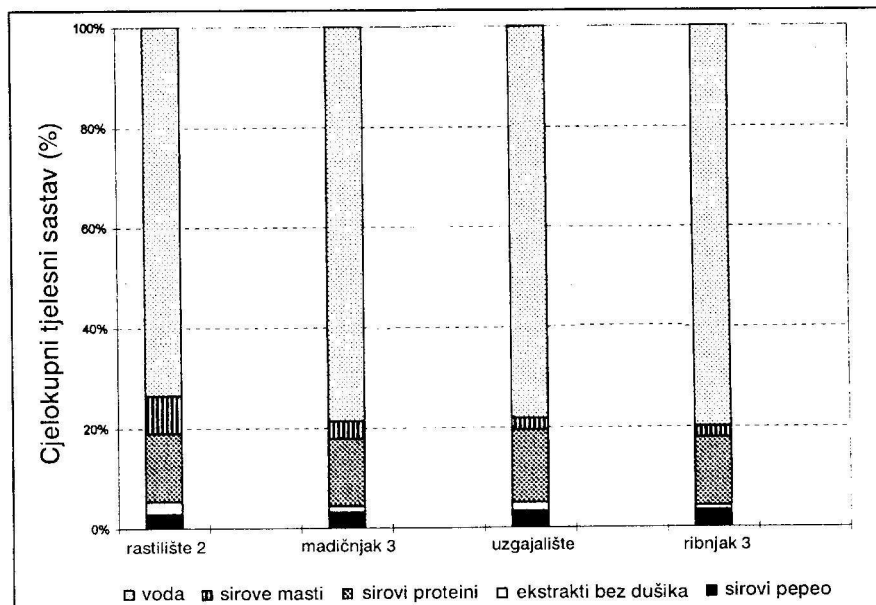


Slika 4. Sadržaj bruto-energije u cjelokupnoj suvežoj masi šarana iz ribnjaka s potpunim prekrivanjem mrežama (rastilište 1 i 2), djelomičnim prekrivanjem (uzgajalište), rasterskim prekrivanjem (mladičnjak 3) i bez zaštite od kormorana (ribnjak 3 za uzgoj konzumnih šarana)

Signifikantne razlike sadržaja bruto-energije šarana iz ribnjaka zaštićenih mrežama i žicama i onih iz ribnjaka bez zaštite potječu poglavito od razlika u sadržaju masti šarana \bar{S}_1 i \bar{S}_2 . Analize cjelokupnoga tjelesnog sastava od po 10 sakupljenih uzoraka šarana iz ribnjaka zaštićenih različitim oblicima mreža i žica jasno pokazuju da se prosječni sadržaj masti smanjuje ovisno o vrsti zaštite ribnjaka i da u rastilištu 2 (potpuno prekrivanje mrežama) iznosi 7,63% u mladičnjaku 3 (rastersko prekrivanje) 3,53%, u uzgajalištu (djelomično

prekrivanje mrežama) 2,34%, a u ribnjaku 3 za uzgoj konzumnih šarana (bez zaštite) samo 2,13%.

Istraživanja su pokazala da u ribnjacima s usporedivom tehnologijom proizvodnje (PŽ) šarana Š₁₋₂, tj. u mladičnjaku 3, uzgajalištu i u nezaštićenom ribnjaku 3 za uzgoj konzumnih šarana postoje znatne razlike u sadržaju energije. U nezaštićenom ribnjaku 3 nastali su signifikantni gubici cjelokupne energije (od 14,6% do 21,1%) zbog napada kormorana i sivih čaplji. Zbog smanjenja sadržaja masti povećao se u šarana sadržaj vode od 74,7% (rastilište 2) sve do 79,9% (ribnjak 3) i smanjio se sadržaj ekstrakata bez dušika sve do 0,86%. To, međutim, nije imalo nikakva bitnog utjecaja na sadržaj sirovog pepela, fosfora i proteina (slika 5).

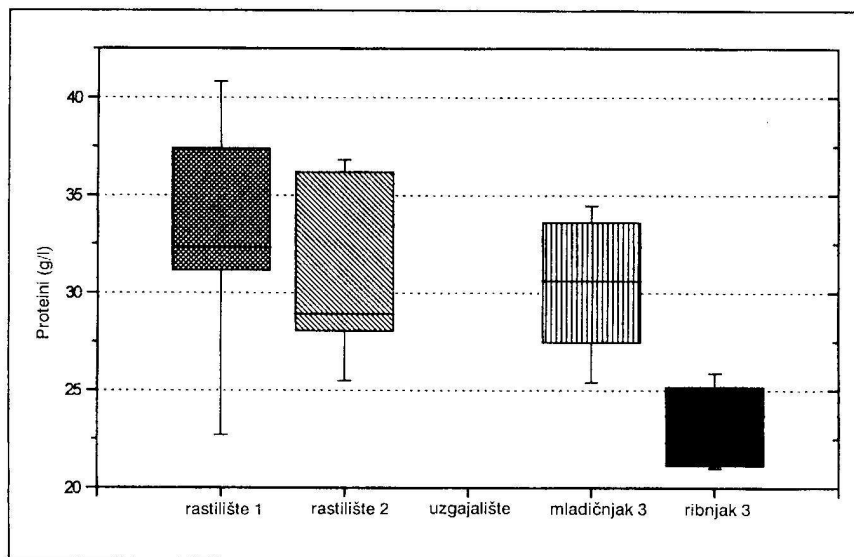


Slika 5. Cjelokupni tjelesni sastav šarana iz ribnjaka s potpunim prekrivanjem mrežama (rastilište 2), rasterskim prekrivanjem žicama (mladičnjak 3), djelomičnim prekrivanjem (uzgajalište) i bez zaštite od kormorana (ribnjak 3 za uzgoj konzumnih šarana)

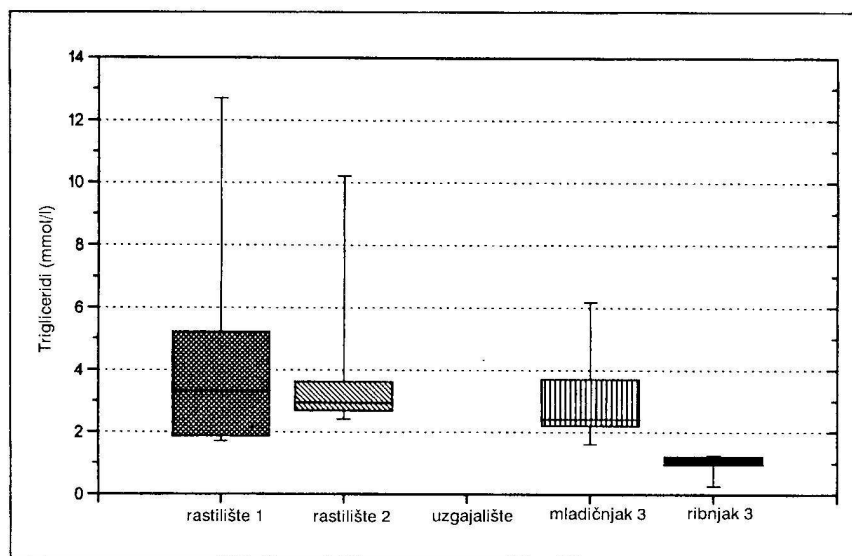
Krvni parametri

Oštećenja i opterećenja šarana zbog napada kormorana i djelomično sivih čaplji u nezaštićenom ribnjaku 3 za uzgoj konzumnih šarana potvrđeni su i ispitivanjima krvi, kojima se mogu dokazati sekundarne stresne fiziološke reakcije. Signifikantno povećane vrijednosti leukokrita (0,03) upućuju pritom na pojačanu staničnu obranu zbog ozljeda i sekundarnih infekcija. Signifikantno smanjeni sadržaji ukupnoga proteina (23,38 g/l), triglicerida (0,93 mmol/l) i kolesterola (1,44 mmol/l) u krvi ozlijeđenih šarana iz ribnjaka 3

demonstriraju smanjenje proteina i masti u krvi zbog energijskog opterećenja koje je posljedica napada kormorana (slike 6 i 7).



Slika 6. Sadržaj proteina u krvnoj plazmi šarana iz ribnjaka s potpunim prekrivanjem mrežama (rastilište 1, rastilište 2), rasterskim prekrivanjem (mladičnjak 3) i bez zaštite od kormorana (ribnjak 3 za uzgoj konzumnih šarana)



Slika 7. Sadržaj triglicerida u krvnoj plazmi šarana iz ribnjaka s potpunim prekrivanjem mrežama (rastilište 1, rastilište 2), rasterskim prekrivanjem (mladičnjak 3) i bez zaštite od kormorana (ribnjak 3 za uzgoj konzumnih šarana)

Iz nalaza proizlazi da je mjerama zaštite od kormorana u rastilištu 1 i 2, uzgajalištu (samo 1996.) i u mladičnjaku 3 postignuta dobra kondicija, kao i zadovoljavajuće zdravstveno stanje šarana te da su izbjegnuti veći gubitci. U potpuno nezaštićenom ribnjaku 3 za uzgoj konzumnih šarana, nasuprot tome, do jesenskog izlova napadi su kormorana i drugih ihtiofagnih ptica izazvali nezadovoljavajuću kondiciju, loše zdravstveno stanje te potpune gubitke ribe. Niski sadržaji bruto-energije i brojne ozljede koje su uzrokovali kormorani ionako bi u šarana Š₂ u ribnjaku 3, i u slučaju veće stope preživljenja šarana, do jeseni doveli do ireverzibilnih posljedičnih oštećenja i do totalnih gubitaka za vrijeme zimovanja i ponovnog zagrijavanja vode u proljeće.

Financijski učinci zaštite ribnjaka mrežama i žicama

Različitim oblicima prekrivanja ribnjaka mrežama i žicama u svrhu zaštite ribnjaka od kormorana i drugih ihtiofagnih ptica postignuti su prema sadašnjim cijenama konzumnih šarana od 7. — DEM/kg za Š₁ i 5. — DEM/kg za Š₂ (bez poreza na dodanu vrijednost) financijski prihodi od 4.963. — do 3.253. — DEM/ha. Bez primjene ovih zaštitnih mjera ostvareni su, međutim, znatni financijski gubitci (tablica 3).

Cjelokupnim prekrivanjem rastilišta 1 i 2 mrežama uz jednokratnu financijsku investiciju od 30.000 DEM/ha proizvodnja je šarana Š₀₋₁ učinkovito zaštićena od napada kormorana. Primjenom tehnologije intenzivnog uzgoja peletiranim hranivom uz aeraciju proizvedeno je u manjim zaštićenim ribnjacima 127.800 do 158.000 Š₁ dobre kondicije i zdravstvenoga stanja u vrijednosti od 40.700 do 41.000 DEM. I nešto jeftinijom zaštitom žicama napetima u rasteru (investicija od 1.000 DEM/ha) proizvedeno je u mladičnjaku uz hranjenje peletiranim hranivom bez aeracije 110.600 zdravih Š₁ u vrijednosti od 44.500 DEM.

Za velike ribnjake u kojima se proizvode Š₁₋₂ bilo bi prekrivanje cjelokupne površine ribnjaka mrežama preskupo pa se ovdje može primijeniti pojednostavljeni oblik zaštite od kormorana. Prekrivanjem samo 5,9% korisne površine ribnjaka mrežom godine 1996. u uzgajalištu uz jednokratnu investiciju od 26.670 DEM (1.469 DEM/ha cjelokupne površine ribnjaka) ostvaren je prihod od 67.000 DEM. S obzirom na to da se mreža kojom je pokriven dio ribnjaka može rabiti tijekom više godina, ova bi se investicija vrlo brzo mogla isplatiti. Godine 1997. nisu se, međutim, zbog velikih gubitaka šarana, na žalost, mogli ponoviti znani prinosi i mali gubitci iz prethodne godine, tako da i dalje treba ispitivati učinkovitost djelomičnog prekrivanja ribnjaka mrežama.

Financijskom investicijom za napinjanje mreža u rasteru iznad mladičnjaka 3 i mladičnjaka od 1.000. — DEM/ha postignuti su 1996. i 1997. novčani

Tablica 3: Financijski troškovi za različite tipove zaštite ribnjaka mrežama i financijski prihodi proizvodnje šarana u ispitivanim ribnjacima poduzeća JOFRA Fisch GmbH u 1996. i 1997. godini (*u odnosu na cjelokupnu površinu ribnjaka)

Ribnjak	Zaštita mrežama	Troškovi postavljanja mreža		Prinos šarana 1996.		Prinos šarana 1997.	
		DEM/ribnjak	DEM/ha	DEM/ribnjak	DEM/ha	DEM/ribnjak	DEM/ha
Rastilište 2	cjelokupna	45.000	30.000	41.020	27.347		
Rastilište 1	cjelokupna	37.500	30.000			40.670	32.536
Mladičnjak 3	raster	4.250	1.000	25.500	6.000		
Mladičnjak	raster	3.500	1.000			44.520	12.720
Uzgojaliste	djelomična	26.670	2.469*	67.000	4.963	6.250	463
Ribnjak 3 za uzgoj konzumnih šarana	bez zaštite	—	—	7,95	0,64		

prihodi od 25.500 do 44.520 DEM/ha. Ovaj jeftin oblik zaštite ribnjaka stoga zaslužuje daljnja ispitivanja učinkovitosti.

Rasprava

Iz dosadašnjih rezultata istraživanja utjecaja kormorana na proizvodnju šarana u ribnjacima koje navode Dersinske (1961., 1994.) te Tautenhahn i sur. (1997.) proizlazi da je u Brandenburškim ribnjačarstvima »Blumberger Mühle« i »Stolpe«, koja su u velikoj mjeri ugrožena kormoranima, učinkovita proizvodnja šarana moguća samo uz primjenu mjera zaštite postavljanjem mreža preko cijele površine ribnjaka ili preko dijelova ribnjaka, odnosno s pomoću napinjanja žica u rasteru iznad ribnjaka, dok primjena ostalih poznatih metoda plašenja ptica u navedenim parkovima prirode ne dolazi u obzir. U nezaštićenim ribnjacima do jesenskog izlova kormorani i sive čaplje, kao i ozljede riba koje oni uzrokuju čak i pri uzgoju većih jedinki (Š₁₋₂) uzrokuju štete, pa i totalne gubitke.

U nezaštićenim ribnjacima na području parkova prirode gdje su se provodila istraživanja napadi kormorana i sivih čaplji kod preživjelih šarana (Š₁₋₂) uzrokuju kožne ozljede (83%) sa sekundarnim bakterijskim infekcijama te infestacije raznim parazitima. Opterećenje stresom značajno smanjuje hepatosomatski indeks (3,38%), cjelokupni sadržaj energije (3,77 MJ/kg), kao i sadržaj proteina (23,38 g/l), triglicerida (0,93 mmol/l) i kolesterola (1,44 mmol/l) u krvi riba. Zbog gubitaka kondicije i ireverzibilnih posljedičnih oštećenja ribe više nisu sposobne za preživljavanje i prezimljavanje, što je višestruko dokazano kod šarana sa sadržajem energije < 4 MJ/kg (Schreckenbach i Spangenberg, 1987., Schreckenbach, 1993.). Rezultati ovih istraživanja u suprotnosti su navodima Seichea i Wünscha (1996.) koji su kod dva ribnjaka u Saskoj došli do zaključka da — mjereno cjelokupnim gubicima zbog grabeža riba — nastaju samo neznatni gubici zbog ozljeda (1,7 do 2,8%). Naša istraživanja dokazuju da posljedični gubici šarana zbog stresnih reakcija (koje izvana nisu vidljive) i gubitaka kondicije čak premašuju neposredne gubitke zbog grabeža riba i da do jeseni mogu dovesti do totalnog gubitka ribljeg fonda.

Za uzgoj šaranskoga mlada (Š₀₋₁) tehnologija proizvodnje koja se primjenjuje u ribnjačarstvu »Blumberger Mühle«, tj. metoda intenzivnog uzgoja uz hranjenje peletiranim hranivom i aeraciju (Schreckenbach i sur., 1987.), koristi se za uzgoj Š₁ sigurnom mogućnošću da se na maloj površini ribnjaka uz veliku investiciju prekrivanja cjelokupne površine ribnjaka mrežama proizvedu veliki, zdravi i otporni šarani.

Za uzgoj dvogodišnjega šaranskoga mlada (Š₁₋₂), prema dosadašnjim iskustvima, kao prikladna metoda za zaštitu proizvodnje šarana dobrim se pokazalo i prekrivanje dijela ribnjaka (oko 6 % površine) mrežama (2.469

DEM/ha), kao i napinjanje žica u rasteru iznad cijele površine ribnjaka (1.000 DEM/ha). S obzirom na to da su sličnim postupcima u nekim drugim ribnjačarstvima doživljeni i neuspjesi (Keller i sur., 1996.), može se posumnjati da u skupinama ribnjaka »Blumberger Mühle« i »Stolpe« kormorani zbog postojećih zamjenskih mogućnosti zapravo nisu imali nikakva razloga odlaziti u područja natkrivenih dijelova ribnjaka. Pokusi provedeni prekrivanjem dijela ribnjaka mrežama pokazali su da pozitivni rezultati ostvareni godine 1996. nisu sljedeće godine mogli biti ponovljeni. Pritom određenu ulogu možda ima i sposobnost kormorana da uče. Specifične uvjete u ribnjačarstvima iscrpnije su proanalizirali T a u t e n h a h n i sur. (1997.). Pritom se pokazalo da se prva praktična rješenja za zaštitu od kormorana moraju i dalje iskušavati i poboljšavati.

Kormorani često napadaju i veće šarane, sve do 600 g komadne mase, tako da i fond Š₂ u ribnjacima za proizvodnju konzumnih šarana može pretrpjeti znatne gubitke na račun ihtiofagnih ptica zbog smanjenja kondicije, ozljeda i sekundarnih infekcija. S obzirom na to da zbog velike površine ribnjaka za uzgoj konzumne ribe ne dolazi u obzir skupo postavljanje mreža preko čitave površine ribnjaka, trebalo bi u takve ribnjake nasaditi »na kormorane otporan« šaranski mlađ > 600 g. Uz takve pretpostavke ponovno dobiva na značenju jednogodišnji uzgoj velikih šarana u dobroj kondiciji u toplovodnim ribnjacima. Ribnjačarska privreda, međutim, neće, srednjoročno gledano, moći sama snositi povećane troškove za zaštitu šaranskog fonda prekrivanjem ribnjaka mrežama, a ni velike troškove uzgoja riba u toplovodnim ribnjacima.

Sažetak

U Brandenburškim ribnjačarstvima poduzeća JOFRA Fisch GmbH koja su u velikoj mjeri ugrožena kormoranima, tj. u ribnjačarstvu »Blumberger Mühle« u zaštićenom biosfernom rezervatu Schorfheide-Chorin te u ribnjačarstvu »Stolpe« u parku prirode Donja dolina Odre, provedena su ispitivanja utjecaja ihtiofagnih ptica na šarane u nezaštićenim ribnjacima te u ribnjacima prekrivenim raznim oblicima mreža (prekrivanje cijelog odnosno dijela ribnjaka) ili žicama postavljenim u rasteru. U nezaštićenim ribnjacima uzrokovali su napadi kormorana i sivih čaplji zbog grabeža i posljedičnih oštećenja čak i kod uzgoja većih šarana (Š₁₋₂) kožne ozljede (83%) sa sekundarnim bakterijskim infekcijama te infestacije raznim parazitima. Također su se značajno smanjili hepatosomatski indeks (3,73%), sadržaj energije (3,77 MJ/kg), kao i sadržaja proteina u tijelu (23,38 g/l), te triglicerida (0,93 mmol/l) i kolesterola (1,44 mmol/l) u krvi riba. Zbog gubitka kondicije i ireverzibilnih posljedičnih oštećenja šarani više nisu bili sposobni za preživljavanje pa su već u jesen u ribnjacima nastali totalni gubitci. Prekrivanjem dijela ribnjaka (oko 6% površine) mrežama (2.469 DEM/ha), kao i napinjanjem žica u rasteru od 10 x

10 m iznad cijele površine ribnjaka (1.000 DEM/ha) signifikantno su smanjena oštećenja Š₁₋₂, a gubitci su svedeni na minimum (30 odnosno 40%).

Za uzgoj šaranskog mlada (Š₀₋₁) u manjim ribnjacima vrlo dobrim se pokazala metoda prekrivanja cjelokupne površine ribnjaka mrežama (30.000 DEM/ha) uz primjenu tehnologije intenzivnog uzgoja hranjenjem peletiranim hranivom i aeracijom. Pod navedenim uvjetima proizvedene su bez gubitaka zbog kormorana velike količine zdravih Š₁ uz gubitke koji su uobičajeni za ovu dob. Usporedbom troškova potrebnih za postavljanje zaštite od kormorana i financijskih prihoda dokazano je da je i u Brandenbruškim ribnjačarstvima, koja su u znatnoj mjeri ugrožena kormoranima, moguća učinkovita proizvodnja šarana, ali samo uz zadovoljavajuće zaštitne mjere. U prvoj godini uzgoja šaranskoga mlada tehnologija intenzivnog uzgoja uz hranjenje peletiranim hranivom i aeracijom pruža najbolje preduvjete da se u manjim, mrežama potpuno zaštićenim ribnjacima proizvedu veliki, zdravi i otporni šarani Š₁. Jeftinije metode za zaštitu proizvodnje šarana, tj. prekrivanje dijela ribnjaka mražama i napinjanje žica u rasteru iznad cijele površine ribnjaka bile su prikladne za uzgoj šarana Š₂, no zahtijevaju daljnja istraživanja i razvoj. Za zaštitu proizvodnje konzumnih šarana trebalo bi u ribnjake za njihov uzgoj nasaditi šaranski mlad > 600 g.

LITERATURA

- Dersinske, E. (1991):* Erfahrungen mit Kormoranen in der Karpfenteichwirtschaft Blumberger Mühle. Fischer & Teichwirt 42, 12: 433.
- Dersinske, E. (1996):* Zusammenarbeit von Fischerei und Naturschutz am Beispiel der Teichwirtschaft Blumberger Mühle. Vortr. Jahrestagung Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow. 25. 9.
- Jungwirth, A. et al. (1995):* Einfluß des Kormorans auf die Fischerei. Österr. Fischerei, 48: 111-125.
- Keller, T., und Vodermeier, T. (1994):* Einfluß des Kormorans auf die Fischbestände ausgewählter bayerischer Gewässer unter Berücksichtigung fischökologischer und fischereiökonomischer Aspekte. Forschungsabschlußbericht Bayer. Landesanstalt für Fischerei, 441 S.
- Keller, T.; Vodermeier, T.; Lukowicz M., und Klein, M. (1996):* Der Einfluß des Kormorans auf die Fischbestände ausgewählter bayerischer Gewässer. Fischer & Teichwirt 47, 3: 91-95.
- Kleiber, M. (1967):* Der Energiegehalt von Mensch und Haustier. Verlag Paul Parey, Hamburg u. Berlin.
- Knief, W. (1994):* Zum sogenannten Kormoran — »Problem«. Natur und Landschaft 69, 6: 251-257.
- Knösche, R. (1996):* Literaturstudie zu den Auswirkungen des Kormoranbefluges auf die Fischbestände und die Fischerei in Brandenburg. Inst. f. Binnenfischerei Potsdam Sacrow.

- Lehmann, J.; Hamers, R., und Stürenberg, F.-J. (1994):* Hämatologie des Karpfens — *Cyprinus carpio* L. Landesanst. F. Fischerei NRW.
- Matthies, G. (1996):* In: *Rümmler, F.:* Vortrags- und Weiterbildungsveranstaltung des Instituts für Binnenfischerei e. V. Potsdam Sacrow. Fischer & Teichwirt 47, (1): 8-11.
- Schäperclaus, W. (1990):* Fischkrankheiten. Akademie Verlag Berlin.
- Schönemann, R. (1992):* Der Kormoran aus der Sicht von Naturschutz und Fischerei. Studie Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, 14 S.
- Schreckenbach, K. (1993):* Einfluß der Ernährung auf die Kondition und die Gesundheit von Satzkarpfen. Fischer & Teichwirt 44, 6: 196-202.
- Schreckenbach, K. und Spangenberg, R. (1987):* Die Leistungs- und Belastungsfähigkeit von Karpfen (*Cyprinus carpio* L.) in Abhängigkeit von ihrer energetischen Ernährung. Fortschr. Fischereiwiss. 5-6: 49-67.
- Schreckenbach, K.; Steffens, W. und Zobel, H. (1987):* Technologien, Normen und Richtwerte der Fischproduktion. Institut für Binnenfischerei Berlin.
- Seiche, K. und Wünsch, A., (1996):* Kormoran und Graureiher im Freistaat Sachsen. Materialien Naturschutz u. Landschaftspflege 1, 102 S.
- Tautenhahn, M.; Schulz, A., und Grünschloss, F. (1997):* Kormoranschäden an Teichfischbeständen — Strategie und erste Ergebnisse der Schadensabwehr in zwei Teichwirtschaften Brandenburgs. Natursch. Landschaftspfll. Brdbg. 2: 59-65.

Napomena

Ovaj članak izvornog naslova »Einfluß von Kormoranen auf Satzkarpfen in ungeschützten und überspannten Teichen« autora K. Schreckenbacha, E. Dersinskeja i A. Schulza tiskan je u časopisu »Fischer und Teichwirt« 49 (5), str. 186. do 192. godine 1998. Kako su kormorani postali veliki problem na našim ribnjačarstvima i otvorenim vodama, RIBOZAJEDNICA jekao izdavač časopisa »Ribarstvo« omogućila prijevod ovog veoma vrijednog i zanimljivog članka u kojem su izneseni podaci egzaktnih istraživanja.

Jesu li naša ribnjačarstva jednako ugrožena ili ugroženija od Brandenburgskih ribnjačarstava od kormorana? Najbolji su dokaz sve lošiji prinosi, a jedan od uzroka zasigurno su i ihtiofagne ptice.

Stoga Urednički odbor smatra važnim upoznati širu javnost sa sadržajem ovoga članka, pa ga donosimo u cijelosti.

Napominjemo da je i u našem časopisu bilo nekoliko članaka o ovim veoma štetnim riboždernim pticama.

Urednički odbor