DISTRIBUCIJA I MORFOMETRIJSKA OBILJEŽJA CRNKE, Umbra krameri, WALBAUM, 1792

Vukajlović, Nevena

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:407297

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Nevena Vukajlović, apsolventica

Preddiplomski sveučilišni studij, zootehnika

DISTRIBUCIJA I MORFOMETRIJSKA OBILJEŽJA CRNKE, *Umbra krameri*, Walbaum, 1792

Završni rad

Osijek, 2014

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Nevena Vukajlović, apsolventica

Preddiplomski sveučilišni studij, zootehnika

DISTRIBUCIJA I MORFOMETRIJSKA OBILJEŽJA CRNKE, *Umbra krameri*, Walbaum, 1792

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Siniša Ozimec, predsjednik
2. dr. sc. Dinko Jelkić, mentor
3. prof. dr. sc. Anđelko Opačak, član

Osijek, 2014

Sadržaj

1. UVOD 1

2. BIOLOGIJA VRSTE 2

2.1. Morfologija ribe crnke 2

2.2. Rasprostranjenost i stanište 4

2.3. Ugroženost vrste 6

2.5. Spolna zrelost i mrijest 8

3. MATERIJAL I METODE 9

3.1. Lokalitet istraživanja 9

3.2. Tehnika ulova 12

3.3. Laboratorijska obrada 12

4. REZULTATI I RASPRAVA 15

5. ZAKLJUČAK 19

6. LITERATURA 20

7. SAŽETAK 23

8. SUMMARY 24

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 25

1. UVOD

Prema literaturnim navodima mnogih autora (Mrakovčić i Kerovec, 1990; Povž, 1990), crnka je slatkovodna riba čija veličina tijela uglavnom ne prelazi više do 17 cm. Prirodna staništa ove vrste su barice, močvare, stari rukavci rijeka i s gustom vodenom vegetacijom. Spolnu zrelost postiže već u prvoj godini života, mada literatura navodi kako se crnka prvi puta mrijesti tek u drugoj godini života (Pavlov, 1953). Prosječan životni vijek crnke je 4 do 5 godina, međutim ulovljeni su i primjerci dobi 7+ (Wilhelm, 1998). Crnka se uglavnom hrani ličinkama vodenih kukaca i ranim razvojnim stadijima (ličinkama, mladuncima) drugih slatkovodnih riba. Crnka naseljava vode dunavskog slijeva od Beča do ušća Dunava, te donje tokove Pruta i Dnjestra. Endem je dunavskog slijeva, a vjerojatno i glacijalni relikt (Delić i sur, 1997). Pripada među najugroženije i najranjivije vrste riba dunavskog slijeva. Razlozi nestanka i ugroženosti ove vrste su konstantno uništavanje njezinih prirodnih staništa. Sa aspekta ribarstva vrsta nije ekonomski značajna, a jedina primjena vrste crnke bila je kao hrana svinjama i patkama (Botta, 1981). Delić i sur., (1997) su proveli ihtiofaunističko istraživanje u nekoliko manjih vodotokova, kao i u Županijskom kanalu te potvrdio njezino nalazište na ovom području. Na temelju tog istraživanja postavljena je hipoteza kako crnka možda živi i u donjim dijelovima Županijskog kanala. Cilj ovog završnog rada bilo je utvrditi prisustvo ribe crnke u pritocima rijeke Drave te utvrditi morfometrijskih obilježja slatkovodne ribe crnke.

2. BIOLOGIJA VRSTE

2.1. Morfologija ribe crnke

Crnka (*Umbra krameri,* Walbaum 1792) je jedina europska predstavnica *Umbridae,* relativno male porodice riba, prvotno nađena u Sjevernoj Americi. Ovu vrstu čini dodatna dva reda: centralna crnka *Umbra limi* i istočna crnka *Umbra pygmaea* (Winkler i Weiss, 2009). Ova mala slatkovodna riba, velike glave i zaobljene gubice. Ima tamnosmeđu boju tijela i bjeličasti trbuh. Jedina vrsta crnki pronađena u Europi, ponekad se naziva i „pas- riba“ zbog načina na koji premješta naizmjence svoje prsne peraje prilikom plivanja (Povž, 1995). Ženke su inače duže od mužjaka. Veličina ženke malokad dostiže do 17 cm, dok su mužjaci još manji. Vilice su kratke, sa slabo razvijenim zubima postavljenim u nekoliko nizova koji se također nalaze na nepčanim kostima i na vomeru. Nema prave bočne linije, ali se duž gornje polovice tijela, od kraja škržnog poklopca do sredine repnog stabla, pruža svijetložuta linija (Vuković i Ivanović, 1971). Skoro sva peraja su okruglasta i malo ispupčena. Leđna peraja je duga i pravokutnog oblika, smještena na drugoj polovici tijela, iza početka trbušnih peraja. Pliva naizmjenično služeći se grudnim i trbušnim perajama. Boja crnke, koja joj pomaže pri kamuflaži, u predjelu leđa je crvenkasto do tamno smeđa, dok je u predjelu trbuha svjetlija. Na glavi i slabinama se nalaze nepravilno razbacane tamnomrke pjege i točke koje su na leđnoj i repnoj peraji poredane u jednom redu. Vrsta je prepoznatljiva po polukružnoj liniji na zaobljenoj, dificerknoj repnoj peraji. Prosječna veličina je 5-9 cm, najviše do 17 cm (Povž, 1995), težine 5-8 g, ali su evidentirani primjerci i od 27 g maksimalne starosti 5-6 godina (Wanzenböck, 1995).

Polni dimorfizam nije izražen. Odnos dužina-težina je prilično varijabilan, tako da se za jedinke dužine 6 cm, izmjerene težine kreću od 2,5 do 5 g (Mišik, 1966). Crnka živi do 5 godina, dok spolno zrele postaju u prvoj godini života, mada navode da to može biti i u drugoj godini života (Pavlov, 1953).



Slika 3. *Umbra krameri* Walbaum, 1792

(Izvor: Arhiva Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo)

Oportunistička je vrsta koja koristi raspoložive resurse hrane (Wilhelm, 2007). Hrani se zooplanktonom, larvama beskralježnjaka (Povž, 1990b), ribljom mlađi (Ladiges i Vogt, 1965) i biljkama (Guti, 1995). Hrani se vodenbaburama (*Asellus),* malim ribicama i ličinkama vodenih kukaca. Mlade ribe kao hranu rabe sitne rakove (*Ostracoda, Copepoda*) i ličinke trzalaca (*Chironomidae*) (Libosvárský i Kux, 1958). Za ovu vrstu je poznato da se prvenstveno hrane životinjama s dna vode kao što su male kozice i puževi, iako kornjaše i druge insekte ponekad uzimaju iz sredine vode ili s površine.

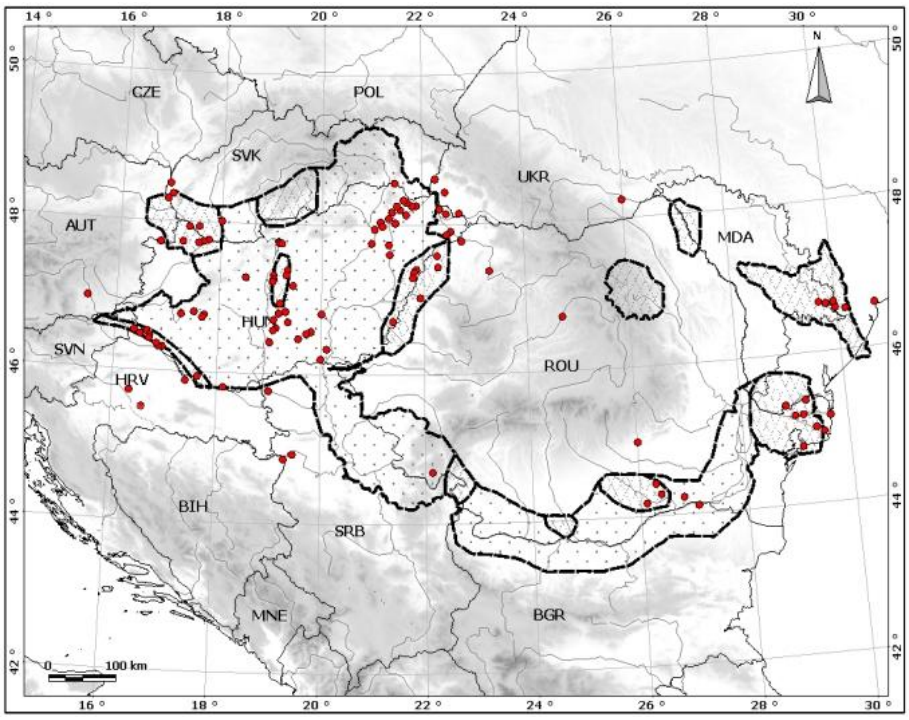
Za predstavnike crnki (*Umbridae*) karakteristično je da su to male ribe sa kratkim rilom, nazubljenih vilica, bez masne peraje, trbušnih peraja oko sredine tijela, leđne iza osnove trbušne peraje, peraje bez bodlji i zaobljene repne peraje (Kottelat i Freyhof, 2007). Predstavljaju primitivne slatkovodne ribe, tipično holartičkog rasprostranjenja (Holčík i sur, 1989; Nelson, 2006), imaju isprekidan areal (Vuković i Ivanović, 1971) i nastanjuju sporotekuće i stajaće vode (Simonović, 2001). Jedna su od najotpornijih grupa riba koja podnosi niske koncentracije kisika (<0,5ml/L), opstaje u ekstremnim ljetnim uvjetima u mulju i prezimljuje pod ledom (Graham, 1997).

Prema zoološkoj sistematici crnka pripada:

Carstvo:	životinje (Animalia)
Podcarstvo:	višestanične životinje (Metazoa)
Koljeno:	svitkovci (Chordata)
Potkoljeno:	kralješnjaci (Vertebrata)
Razred:	zrakoperke (Actinopterygii)
Nadred:	prave koštunjače (Teleostei)
Red:	štuke (Esociformes)
Porodica:	crnke (Umbride)
Rod:	*Umbra*
Vrsta:	crnka (*Umbra krameri*)

2.2. Rasprostranjenost i stanište

Crnka (*Umbra krameri* Walbaum, 1792) je jedina autohtona i reliktna vrsta iz roda *Umbra* prisutna u Europi, endemična za bazene Dunava i Dnjestra. Pošto postoji vrlo malo podataka o njezinoj rasprostranjenosti u Republici Hrvatskoj, 1996. i 1997. godine pokrenuto je istraživanje na vodotokovima u poplavnom području virovitičke Podravine radi pronalaženja mogućih novih nalazišta, a u kontekstu zaštite i opstanka ove endemske i reliktne vrste (Delić i sur, 1997). U vodotokovima Lendave, u melioracijskim kanalima Gakovac, Šušulić i u Županijskom kanalu, te u umjetnom iskopu kod Starogradačkog Marofa, utvrđena je prisutnost crnke. U okviru današnjeg diskontinuiranog areala, populacije crnke pronađene su u Austriji, Bugarskoj, Hrvatskoj, Mađarskoj, Moldaviji, Rumunjskoj, Srbiji, Slovačkoj, Sloveniji i Ukrajini (Freyhof i Brooks, 2011). O njezinom nalazištu u Sloveniji, prvi podatak potječe iz 1981.-1983. godine, a za Hrvatsku iz 1989. godine uz tok rijeke Mure na graničnom području sa Slovenijom i Mađarskom (Mrakovčić i Kerovec, 1990).



Slika 1. Distribucija crnke u Europi (Kottelat i Freyhof, 2007)

Ona je slatkovodna, limnofilna, bentopelagična vrsta paleopotamalnih voda (Povž, 1995). Naseljava močvarna i zabarena staništa (Geyer, 1940), relativno plitke, muljevite vodene površine obrasle gustom makrofitskom vegetacijom (Lelek, 1987). Javlja se u močvarnim nizinskim staništima duž srednjih i nižih slojeva rijeke Dunav (npr. nizvodno od Beča, Austrija) te također i u Dnjestru i Prutu (Wanzenböck, 1995). Endem je dunavskog slijeva, a vjerojatno i glecijalni relikt (Delić i sur, 1997). Ova vrsta spada u najugroženije i najranjivije vrste riba dunavskog slijeva (Bernska konvencija), prije svega zbog intenzivnog i konstantnog uništavanja njezinih prirodnih staništa. Zbog toga je potpuno nestala iz vodotokova Austrije i Slovačke. Delić i sur. (1997) ihtiofaunističkim istraživanjem potvrdili su prisutnost ribe crnke u nekoliko manjih vodotokova virovitičke Podravine. Iako jednom veliko područje, to stanište je značajno umanjeno regulacijom rijeka i mjerama isušivanja močvara, te je ta vrsta rijetka diljem cijelog prirodnog dometa. Udruženje vrste s gustom vegetacijom malih izoliranih vodenih tijela i iznimno niske razine kisika mogu biti odraz njezine nemogućnosti da se upotpuni s većinom drugih ribljih vrsta, od staništa specijalizacije. Za disanje koristi riblji mjehur uzimajući atmosferski zrak s površine vode, tako da naseljava staništa sa veoma niskom koncentracijom kisika gdje su uvjeti za život

drugiih vrsta dosta nepovoljni (Kottelat i Freyhof, 2007). Pri opasnosti od isušivanja zakopava se u podlogu (Vuković i Ivanović, 1971).



Slika 2. Virovitička podravina (Izvor:google.hr)

2.3. Ugroženost vrste

Riba crnka je često ograničena staništem, gdje većinom ostale vrste teško preživljavaju. Za ovu vrstu se u Austriji smatralo da je izumrla, sve do njenog ponovnog otkrića 1992. godine. Trenutno je poznato da na području Austrije obitavaju dvije populacije. S obzirom na cijeli asortiman, na IUCN listi ova vrsta je označena kao „ranjiva“, VU A2c (IUCN Red List, 2010).



Slika 2. Svrstana kao „ranjiva“ na IUCN Crvenu Listu(IUCN Red List (May, 2010)
(Izvor: http://www.iucnredlist.org)

U nekim zemljama zakonom je zaštićena (Povž, 1995), kao što je u Mađarskoj, gdje su razvijeni akcijski planovi očuvanja, te je također uključena u nacionalne „Crvene liste“ Slovenije, Hrvatske, Moldavije i Austrije (IUCN Red List, 2010), što bi trebalo usmjeriti pozornost na potrebe očuvanja. U Bratislavi, pokušali su uzgojiti crnku i u laboratorijskim i polu-prirodnim uvjetima (Kováč, 1997), i na Dunavu se otvaraju brane za ponovno uspostavljanje rijeke u rukavcima, povećavajući dostupnost staništa za ribe (Akckaya i sur, 2006). Populacija crnke otkrivena je u Gromizelju (Bosna i Hercegovina), u posebnom rezervatu prirode, a kako bi se očuvala ova novootkrivena populacija, povećala se razina zaštite ovog područja (IUCN Programme Office for South-Eastern Europe, 2009). Freyhof (2011) navodi da je brojnost populacije ove vrste opala za više od 30% u proteklih desetak godina, da postoji daljnji trend opadanja, te da je sa mnogih lokaliteta već iščezla. Kao središnja strategija za njezin opstanak je očuvanje njenog prirodnog staništa, te se preporučuje provođenje mjera kako bi se spriječilo uništavanje ili zamjena malih kanala za navodnjavanje s velikim, dubokim kanalima (Povž, 1995). Podaci o nastanku *U. krameri* u Hrvatskoj bili su vrlo rijetki, a većina informacija mogle su se neizravno odnositi na distribuciju u Hrvatskoj. Sebišanović (1840) je uradio opću rasprostranjenost vrsta u Europi, predlažući da se i u Hrvatskoj uradi ihtiološka karta. Zahvaljujući Langhofferu i njegovom istraživanju (1904), dao je prve informacije o prisutnosti ribe crnke u hrvatskim vodama. Leiner navodi u svom radu (1995) da je Taler (1951b) još ranije ukazao važne probleme opstanka crnke, a to su upravljanje zemljištem i regulacija tokova.

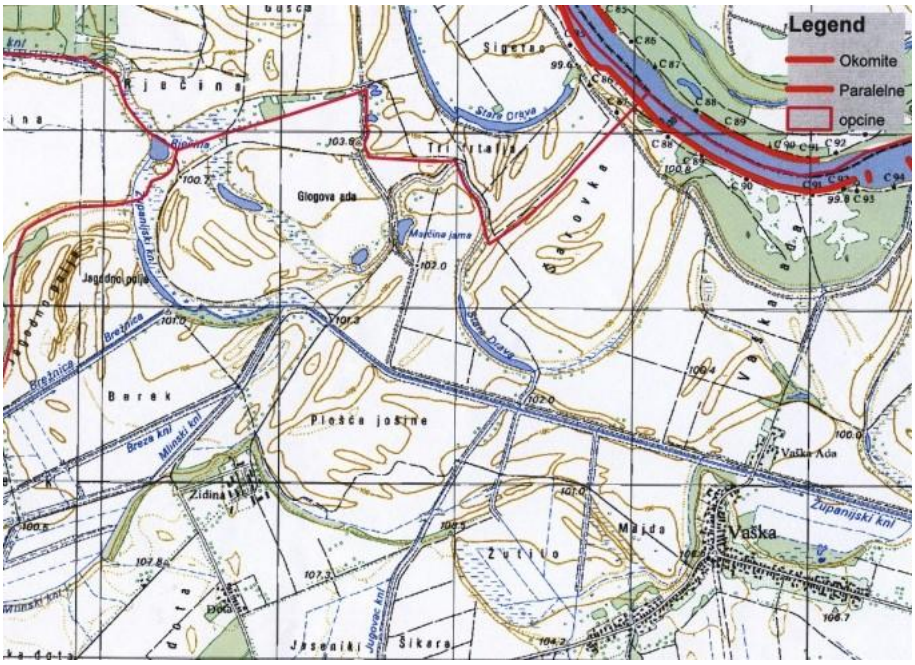
2.5. Spolna zrelost i mrijest

Mužjaci i ženke crnki se razmnožavaju pri starosti 1+, dok pak Pavlov (1953) navodi da je to tek u drugoj godini. Mrijesti se jednom godišnje (Wilhelm, 1998) u plitkoj vodi u periodu ožujak-travanj (povremeno još i u veljači ili tek svibnju), pri temperaturi vode 12-16 °C (Kottelat i Freyhof, 2007). U periodu mrijesta, analna peraja mužjaka poprime sivozelenu boju. Vrsta je fitofilna, ženka polaže ikru među biljke, u plitkoj depresiji na dnu ili u gnijezdu od biljnog materijala gdje brižno i agresivno čuva jaja (Povž, 1995; Wanzenböck, 1995; Bohlen, 1995). Jaja su ljepljiva, žute do narančaste boje. Ženka izbacuje 6-8 jaja, koja oplode jedan ili više mužjaka. Postupak izbacivanja jaja ponavlja se nekoliko puta. Oko tjedan dana nakon što su se jaja izlegla, mlade se crnke počinju micati i jesti hranu, kao što su to sitni račići. Na kraju prvog ljeta, počinju jesti i veće komade hrane (Bohlen, 1995). Plodnost se kreće od 100 do 214 komada ikre (Geyer, 1940). Prema drugim autorima, broj jaja po ženki varira u znatno širem dijapazonu, između 241 i 2.528 (prosječno 1.626) što ovisi o starosti ribe (Wilhelm, 1998). Kováč (1995) navodi da jedna ženska može proizvesti više od 1.000 jaja. Pavlov (1953) navodi da se broj jaja kreće od 835 do 1.666, Makarov (1936) navodi od 1.582-2.707, Pinter (1975) od 100 do 200 jaja, Geyer (1940) navodi da ženka u laboratorijskim uvjetima dužine 8 cm može izbaciti 214 jaja, dok Botta (1981) navodi da ženka izbaci 75-80 jaja u akvariju. U prvoj godini riba crnka dosegne 55 mm i masu od 2 g (Wilhelm, 1998). Isti autor navodi da se broj jaja povećava s godinama, a kako se godinama povećavaju i dimenzije crnke, tako su u uskoj vezi povećanje broja jaja s porastom dimenzije crnke te da su u uskoj korelaciji temperatura vode za mrijest i veličina crnke.

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Lokalitet istraživanja

Istraživanje je provedeno u Požeškoj – slavonskoj županiji u blizini naselja Vaška na ribolovnoj vodi Mlinski kanal. Mlinski kanal po svoj je funkciji oborinski kanal koji se ulijeva u Županijski kanal (Slika 3.)



Slika 3. Lokacija Mlinskog kanala

Županijski kanal je tekućica (Slika 4) čije je korito značajno izmijenjeno hidrotehničkim zahvatima, urađenim u novije vrijeme.



Slika 4. Županijski kanal kod mosta nedaleko Kapinaca
(Izvor: Arhiva Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo)

Nedaleko od mosta kod Kapinaca nalazi se također izmijenjeno ušće rijeke Čađavice (Slika 5). Izražena sedimentacija sitnog kamenja, pijeska i organskog detritusa pogoduje naseljavanju vodenih makrofita. Zajednica krute voščike, As. *Ceratophylletum demersi*, karakteristična je pridnena, submerzna zajednica.



Slika 5. Ušće Čađavice u Županijski kanal
(Izvor: Arhiva Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo)

Floristički sastav čine kruta voščika, *Ceratophyllum demersum* (Slika 6) i klasasti krocanj, *Myriophyllum spicatum*, čije su stabljike svojom duljinom prilagođene ujednačenom strujanju vode. U dubljim dijelovima korita prisutne su manje sastojine lokvanja, prepoznatljive po velikim plutajućim listovima i žutim cvjetovima lokvanja, *Nuphar luteum* (Slika 7). Od elemenata močvarne flore zabilježena je močvarna perunika, *Iris pseudacorus*.



Slika 6. Kruta voščika (*Ceratophyllum demersum*)
(Izvor: Arhiva Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo)



Slika 7. Lokvanj (*Nuphar luteum*)
(Izvor: Arhiva Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo)

3.2. Tehnika ulova

Za potrebe ulova ribe crnke, zatraženo je i odobreno Rješenje (klasa:UP/I-324-02/13-01/45, ur.broj: 525-13/0545-13-2, od 13. ožujka 2013.) Ministarstva poljoprivrede, Uprava ribarstva. Ribolov je obavljen korištenjem elektroribolovnog agregata, tip EL 65 II, proizvođača AGK kronawitter, izlazne snage 13 kW, DC (direct current), bez pulsatora. Uzorkovalo se 100 m kanala, a područje uzorkovanja bilo je zatvoreno mrežama za uzorkovanje (EIFAAC, 2005).



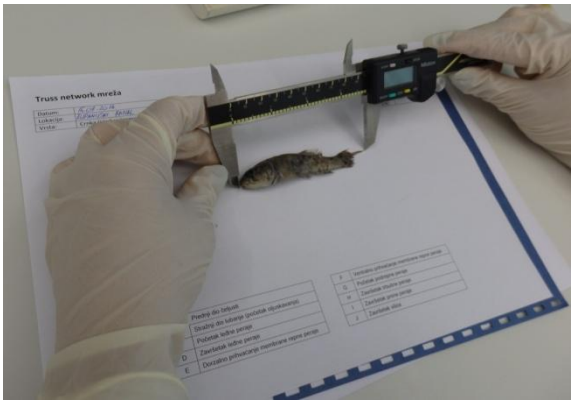
Slika 8. Ulov crnke pomoću elektroribolova

3.3. Laboratorijska obrada

Laboratorijski rad obavljene je prema knjizi Fisheries techniques, ur. Murrphy i Willis (1996). U laboratoriju Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo, provedena je obrada ulovljenih primjeraka ribe crnke. Totalna dužina tijela (TL), standardna dužina tijela (SL) i visina tijela (V) utvrđena je pomoću digitalnog pomičnog mjerila Mitutoyo CD-6"CS. Individualna masa ulovljenih primjeraka utvrđena je pomoću digitalne vage Sartorius TE512-OCE.



Slika 9. Mjerenje mase ribe



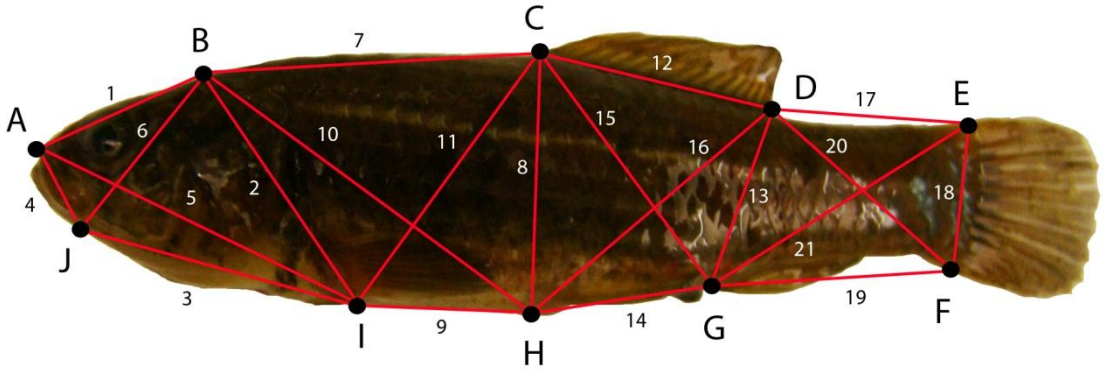
Slika 10. Mjerenje tjelesnim dužina

Morfometrijske analize uspješno se koriste kod utvrđivanja vrsta, ali su tradicionalne tjelesne izmjere ograničene na individualne izmjere pojedinih dijelova tijela ribe i nisu u mogućnosti opisati oblik tijela ribe. Za razliku od tradicionalne metode skupljanja morfometrije tijela ribe, metoda razgranate mreže (truss network) nema ponavljanje mjerenja duž jedne osi i na taj način omogućuje potpunu karakterizaciju oblika tijela. Truss network metoda koristi se za utvrđivanje morfoloških razlika između sličnih vrsta (Strauss i Bookstein, 1982).

Na tijelu ribe odabrano je 10 točaka te je izmjerena 21 udaljenost između odabranih točaka (Slika 11).

Odabrane točke na tijelu ribe crnke bile su:

- A – prednji dio čeljusti
- B – stražnji dio lubanje
- C – početak leđne peraje
- D – završetak leđne peraje
- E – dorzalno prihvaćanje membrane repne peraje
- F – ventralno prihvaćanje memralne repne peraje
- G – početak podrepne peraje
- H – završetak trbušne peraje
- I – završetak prsne peraje
- J – završetak vilice



Slika 11. Prikaz dužina metode razgranate mreže

4. REZULTATI I RASPRAVA

Tijekom uzorkovanja Mlinskog kanala ukupno je ulovljeno 10 primjeraka ribe crnke.

Tablica 1. Osnovne morfometrijske izmjere

Broj uzorka	Masa (g)	Totalna dužina tijela (cm)	Standardna dužina tijela (cm)	Visina tijela (cm)
1	7,59	10,0	8,5	1,8
2	6,32	8,0	6,7	1,8
3	4,49	7,5	6,3	1,8
4	2,22	6,4	5,3	1,6
5	3,66	6,9	5,7	1,7
6	2,69	6,6	5,6	1,6
7	2,71	6,5	5,3	1,5
8	2,37	6,5	5,4	0,8
9	1,81	6,1	5,2	0,9
10	4,09	7,5	6,3	1,6
Prosijek	**3,80 ± 1,89**	**7,20 ± 1,15**	**6,03 ± 1,01**	**1,51 ± 0,36**

Ulovljene jedinke su bile relativno male mase tijela (3,80 ± 1,89 g) i standardne dužine (6,03 ± 1,01) u odnosu na primjerke koje je ulovio Wilhelm (1998). Prema njegovim rezultatima, crnka može narasti preko 10 cm standardne dužine i mase 27 g.

Jedinke ulovljene u blizini Virovitice, kanal Gakovac (Delić i sur., 1997) imale su totalnu dužinu tijela u rasponu 41 – 119 mm. Autori su uspjeli determinirati spol samo kod jedinki koje su imale totalnu dužinu tijela veću od 10 cm.

Prilikom analize u laboratoriju, nije bilo moguće utvrditi spol kod ulovljenih primjeraka crnke.

Na temelju mase, može se okvirno procijeniti dob ulovljenih jedinku prema vrijednostima koje je predložio Wilhelm (1998).

Tablica 2: Procjena dobi crnke prema masi tijela

Dob	Masa tijela prema Wilhelm (1998)	Broj jedinki iz ulova iz Mlinskog kanala
2+	1,42 – 3,10 g	5
3+	2,67 – 5,09 g	3
4+	4,17 – 7,95 g	2

Tijekom uzorkovanja utvrđen je relativno veći broj mladih jedinki, što sugerira kako je populacija crnke u Mlinskom kanalu relativno stabilna. Zabrinjavajuće je što nije potvrđena niti jedna jedinka dobi iznad 4+. Međutim, ovo istraživanje je trajalo relativno kratko, a broj ulovljenih jedinki je mali za donošenje konačnih zaključaka o statusu populacije crnke.

Tablica 3. Osnovne morfometrijske izmjere

Broj uzorka	Masa (g)	Totalna dužina tijela (cm)	Fultonov indeks kondicije
1	7,59	10,0	0,76
2	6,32	8,0	1,23
3	4,49	7,5	1,06
4	2,22	6,4	0,85
5	3,66	6,9	1,11
6	2,69	6,6	0,94
7	2,71	6,5	0,99
8	2,37	6,5	0,86
9	1,81	6,1	0,80
10	4,09	7,5	0,97
Prosijek	**3,80 ± 1,89**	**7,20 ± 1,15**	**0,96 ± 0,15**

Generalno, Fultonov indeks kondicije kod crnke je relativno nizak u usporedbi s ostalim slatkovodnim vrstama riba. Prosječan Fultonov indeks kondicije iznosi je 0,96 ± 0,15. Generalno, vrijednosti Fultonovog indeksa opadaju sa smanjivanjem totalne dužine tijela. Međutim, primjerak broj 1, koji ima najveću totalnu dužinu tijela (10 cm) ujedno ima najmanju vrijednost Fultonov indeksa kondicije (0,76).

Utvrđene vrijednosti Fultonovog indeksa kondicije slične su vrijednostima utvrđenim kod istočne crnke (*Umbra pygmaea*, DeKay, 1842) ulovljenih u Belgiji (Verreycken i sur., 2010).

Tablica 4. Vrijednosti dužina na tijelu, metoda razgranate mreže

Oznaka dužine	**Broj uzorka**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	22,19	17,60	13,23	14,47	10,74
2	17,50	17,74	15,95	11,88	12,30
3	18,02	16,38	16,19	14,24	13,23
4	8,16	9,42	6,59	4,16	6,16
5	25,85	24,72	21,57	18,00	17,71
6	19,25	16,80	13,15	13,73	11,57
7	23,75	18,05	18,68	13,19	15,55
8	16,92	17,92	15,83	13,10	13,33
9	18,90	15,64	13,28	11,53	12,86
10	29,00	26,80	25,62	18,97	20,68
11	25,35	22,19	18,39	15,59	17,57
12	20,48	16,74	15,59	11,57	13,41
13	14,83	13,15	11,65	10,01	11,08
14	8,92	8,90	7,46	7,28	6,99
15	19,56	19,40	18,73	14,93	14,88
16	21,82	19,89	16,04	14,17	15,94
17	13,32	12,65	12,57	10,48	11,83
18	10,92	10,05	9,11	7,20	8,67
19	22,88	17,25	14,22	12,74	14,02
20	16,68	15,69	14,16	12,85	12,54
21	25,72	21,45	19,13	15,98	19,44

Tablica 4. Vrijednosti dužina na tijelu, metoda razgranate mreže - nastavak

Oznaka dužine	Broj uzorka				
	6	7	8	9	10
1	13,37	13,07	13,21	10,99	13,95
2	12,72	12,50	12,05	11,02	14,52
3	14,39	13,52	13,30	11,55	15,20
4	6,19	6,10	5,45	5,62	5,20
5	19,35	18,85	17,72	16,97	20,08
6	12,92	12,33	12,72	9,35	13,79
7	14,95	14,13	13,99	14,38	17,96
8	13,88	12,04	11,15	11,82	15,18
9	11,71	11,26	10,91	10,36	14,15
10	20,40	19,81	19,07	19,61	24,44
11	16,89	14,78	14,60	13,79	18,43
12	12,31	12,17	13,09	12,41	15,36
13	10,31	9,75	9,23	8,95	11,36
14	7,62	6,50	5,69	6,05	8,92
15	15,77	14,11	13,28	14,01	17,71
16	15,10	13,92	13,40	13,19	17,63
17	11,94	10,27	9,54	8,74	11,98
18	7,68	7,83	7,02	7,78	8,33
19	14,46	13,36	13,76	13,19	17,37
20	13,25	11,99	11,48	12,30	15,00
21	18,44	16,90	16,38	14,96	19,98

Metodom razgranate mreže utvrđene su vrijednosti dužina na tijelu ulovljenih primjeraka ribe crnke. Ove vrijednosti biti će osnova za uspoređivanje populacije crnke u Republici Hrvatskoj, a ujedno mogu poslužiti za razlikovanje vrsta crnke i istočne crnke.

5. ZAKLJUČAK

Na temelju ovog istraživanja, kao i rezultat nalaza crnke iz istraživanja ostalih autora u Republici Hrvatskoj, možemo ustvrditi kako je crnka prisutna u fauni poplavnog područja rijeke Drave. Zanimljivo je kako riba crnka preferira melioracijske kanale u odnosu na rijeke, pogotovo kada se razmotri količina gnojiva, pesticida i herbicida koje se s njiva isperu upravo u melioracijske kanale. Ova vrsta slatkovodne ribe bila je normalan stanovnik uzduž poplavnog područja Drave i Dunava. Međutim, postupcima isušivanja močvarnog područja u obradivo zemljište te regulacijom rijeka i smanjivanja njihovog plavnog područja, riba crnka danas ima svega nekoliko potvrđenih lokaliteta. Trenutno ne postoje planovi očuvanja ove vrste niti se financira istraživanje kojim bi se vrsta potvrdila u rukavcima i melioracijskim kanalima uzduž rijeka Drave i Dunava.

6. LITERATURA

1. Akcakaya, H.R., Mills, G., Doncaster, C.P. (2006): The role of metapopulations on conservation. In: Macdonald, D.W. and Service, K. (Eds.) *Key Topics in Conservation Biology*. Blackwell Publishing, Oxford.
2. Bateman, G.C. (1904): *Freshwater Aquaria – their Construction, Arrangement and Management. Second Edition*. L. Upcott Gill, London.
3. Bohlen, J. (1995): Laboratory studies on the reproduction oft he european mudminnow, Umbra krameri Walbaum, 1972. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 97B:502-507.
4. Botta, I. (1981): Adatok a lápi póc (*Umbra krameri* Walbaum) szaporodásbiológiájához. Halászat 27: 44-46.
5. Delić, A., Grlica, I.D., Razlog-Grlica, J. (1997): Nova nalazišta crnke(Umbra krameri Walbaum 1792) u Hrvatskoj, Ribarstvo, 55, 1997, (3), 93-98.
6. Freyhof, J. & Brooks, E. (2011). European Red List of Freshwater Fishes. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
7. Geyer, F. (1940): Der ugarische Hundfisch (Umbra lacustris Grossinger).- Zeitschr. f. Morphol. u. Okol. der. Tierre. 36, 745-811.
8. Graham, J. B. (1997). Air-Breathing Fishes: Evolution, Diversity and Adaptation. Academic Press, San Diego: xi + 299 pp.
9. Guti, G. (1995): Ecological impacts of the Gabcikova River Barrage System with special reference to *Umbra krameri* Walbaum, 1792, in the Szigetköz floodplain. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 97B: 466-496.
10. Holčík, J., Bănărescu, P. & Evens, D. (1989): General Introduction fo Fishes. *In*: Holčík, J. (ed.), The Freshwater Fishes of Europe. AULA-Verlag. Wiesbaden, Vol. 1, Part II: 18-147.
11. http://www.arkive.org/european-mudminnow/umbra-krameri
12. http://www.iucnredlist.org/
13. IUCN Programme Office for South-Eastern Europe (2009): New habitat of *Umbra krameri*. *IUCN South-Eastern European e-bulletin*, 20: 12.
14. IUCN Red List, May 2010 (www.iucnredlist.org)
15. Kottelat, M. & Freyhof, J. (2007): Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland: 344-345.

16. Kováč, V. (1997): Experience with captive breeding oft he European mudminnow, Umbra krameri Walbaum, and why it may be in danger of extinction. Aquarium Sciences and Consevation, 1:45-51.
17. Langhoffer, A. (1904): Popis riba koje su prispjele narodnom zoološkom muzeju u Zagrebu do konca godine 1900. Glasnik Hrvatskog naravoslavnog društva 16, Zagreb, p. 165.
18. Leiner, S. (1995): The status od the European mudminnow, Umbra krameri Wlabaum, 1792, in Croatia; Ann. Naturhist. Mus. Wien, 97B, 486-490, Wien, November 1995.
19. Lelek, A. (1987): Threatened Fishes of Europe. *In*: Lelek, A. (ed.), The FreshwaterFishes of Europe. Aula-Verlag, Wiesbaden, Vol. 9: 70-73.
20. Libosvárský, J. i Kux, Z. (1958): Přispěvek k poznání bionomie a potravy blatňákatmavého *Umbra krameri* krameri (Walbaum). Zoologické Listy, 7: 235-250.
21. Mišík, V. (1966): The length, weight and the length-weight relationship of the mudminnow (*Umbra krameri* Walbaum, 1792) of Zitny Ostrov in Slovakia. Vestnik Ceskoslovenské Spolecnosti Zoologické, 30: 129-141.
22. Mrakovčić, M., Kerovec, M. (1990): Umbra krameri. Ekološki glasnik, 5-6, 68-69.
23. Murphy, Brian R., Willis, David W. (1996): "Fisheries techniques" second edition. American Fishery Society, Bethesda, Maryland, USA. 732 pp.
24. Nelson, J. S. (2006). Fishes of the World. 4th edition. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 601 pp.
25. Pavlov, P. I. (1953): *Umbra* iz nizov'ev Dunaja. Zoologicheskij Zhurnal, 32: 272-276.
26. Pinter, K. (1975): A lapi poc (Umbra krameri Walb.) (The mudminnow).- Haaszat 21, Suplement.
27. Povž, M. (1990a): Conservation of the mudminnov, *Umbra krameri* Walbaum, in Slovenia. Journal of Fish Biology, 37: 243.
28. Povž, M. (1990b): Velika senčica (*Umbra krameri* Walbaum 1972) - nova vrsta ribe v Sloveniji. Varstvo Narave, 16: 45-48.
29. Povž, M. (1995) Threatened fishes of the world: *Umbra krameri* Walbaum, 1792 (Umbridae).*Environmental Biology of Fishes*, 43(3): 232.
30. Povž, M.(1995): Discovery, distribution, and conservation of mudminnow Umbra krameri Walbaum, 1972, in Slovenia. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 97B:478-485.

31. Sebišanović, G.(1890): Ihtijološle refleksije- Tiskarski zavod Platzera sina, Varaždin, p. 70.
32. Sekulić, N.(2013): Ekološke karakteristike i morfološko-genetička diferencijacija populacija crnke (*Umbra krameri Walbaum*, 1792) sa područja Bačke, Mačve i Semberije. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd. Doktorska disertacija; 3-11.
33. Sekulić, N., Budakov, L. and Branković, D. (1998) Distribution of the European mudminnow *Umbra krameri* (Umbridae) in Serbia. *Italian Journal of Zoology*, 65(1): 381-382.
34. Simonović, P. (2001): Ribe Srbije. NNK International, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd: 115-116.
35. Strauss, R., E., Bookstein, F., L. (1982): The truss: body form reconstruction in morphometrics. Sys. Zool., 31:113-135.
36. Taler, Z.(1951b): Zaštita naših rijetkih i neobičnih riba- Slatkovodno ribarstvo Jugoslavije, 6(10):224-227.
37. Verreycken, H. Geeraerts, C., Duvivier, C., Belpaire, C. (2010): Present status of the North American Umbra pygmaea (DeKay, 1842) (eastern mudminnow) in Flanders (Belgium) and in Europe. Aquatic Invasions, 5:83-96. Vestnik Ceskoslovenské Spolecnosti Zoologické, 30: 129-141. Vol. 1, Part II: 18-147.
38. Vuković, T. i Ivanović, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo: 134-135.
39. Wanzenböck, J.(1995): Current knowledge on the European mudminnow, Umbra krameri Walbaum, 1792. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 97B:439-449.
40. Wilhelm, S. (2007): Nutrition of the mudminnow (*Umbra krameri* Walbaum) in the basin of the Ér river. Tiscia, 36: 23-28.
41. Wilhelm, A. (1998): Spawning oft he European mudminnow(Umbra krameri Walbaum) in the basin oft the river Er. Tiscia, 31:55-58.
42. Winkler, K.A., Weiss, S. (2008): Nine new tetranucleotide microsatellite DNA markers for the European mudminnow Umbra krameri. Conserv. Gent. 10: 1155-1157.

7. SAŽETAK

Crnka je jedina reliktna vrsta iz roda *Umbra* prisutna u Europi, endemična za bazene Dunava i Dnjestra. Zbog mjera isušivanja njezinog staništa i pretvorbe u obradive površine, te regulacijom rijeka, populacija crnke značajno su smanjene. Iz navedenih razloga, ova vrsta se nalazi na IUCN Crvenoj listi i ima status ranjive vrste. Istraživanje je provedeno u Požeškoj – slavonskoj županiji u blizini naselja Vaška na ribolovnoj vodi Mlinski kanal. Za potrebe ulova ribe crnke, zatraženo je i odobreno rješenje Ministarstva poljoprivrede, Uprava ribarstva. Ribolov je obavljen korištenjem elektroribolovnog agregata. Tijekom uzorkovanja iz Mlinskog kanala je izlovljeno 10 primjeraka riba crnki. Laboratorijski rad obavljen je prema knjizi Fisheries techniques, ur. Murrphy i Willis (1996) u laboratoriju Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo.

8. SUMMARY

The mudminnow is the only relict species of the genus *Umbra* present in Europe, endemic to the basin of the Danube and Dniester. Due to the measures draining its habitat and conversion into arable land, and regulation of rivers, mudminnow populations were significantly reduced. For these reasons, this species is on the IUCN Red List and has the status of vulnerable species. The study was conducted in Pozeska - Slavonia County near the village Vaška on fishing water Mlinski Channel. For the purpose of catching, we requested permission and it was granted by the Ministry of Agriculture, Fisheries Directorate. Fishing is done using lectrofisher. During sampling from Mlinski Channel 10 specimens of mudminnow was caught. Laboratory work was performed according to the book Fisheries techniques, ed. Murrphy and Willis (1996) in the Department of wildlife, fishery and beekeeping laboratory.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Završni rad

DISTRIBUCIJA I MORFOMETRIJSKA OBILJEŽJA CRNKE, *Umbra krameri*, WALBAUM, 1792
DISTRIBUTION NAD MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF MUDMINNOW, *Umbra krameri*, WALBAUM, 1792

Nevena Vukajlović

Sažetak:

Crnka je jedina reliktna vrsta iz roda Umbra prisutna u Europi, endemična za bazene Dunava i Dnjestra. Zbog mjera isušivanja njezinog staništa i pretvorbe u obradive površine, te regulacijom rijeka, populacija crnke značajno su smanjene. Iz navedenih razloga, ova vrsta se nalazi na IUCN Crvenoj listi i ima status ranjive vrste. Istraživanje je provedeno u Požeškoj – slavonskoj županiji u blizini naselja Vaška na ribolovnoj vodi Mlinski kanal. Za potrebe ulova ribe crnke, zatraženo je i odobreno rješenje Ministarstva poljoprivrede, Uprava ribarstva. Ribolov je obavljen korištenjem elektroribolovnog agregata. Tijekom uzorkovanja iz Mlinskog kanala je izlovljeno 10 primjeraka riba crnki. Laboratorijski rad obavljen je prema knjizi Fisheries techniques, ur. Murrphy i Willis (1996) u laboratoriju Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo.

Ključne riječi: crnka, status populacije, morfometrija

Summary:

The mudminnow is the only relict species of the genus Umbra present in Europe, endemic to the basin of the Danube and Dniester. Due to the measures draining its habitat and conversion into arable land, and regulation of rivers, mudminnow populations were significantly reduced. For these reasons, this species is on the IUCN Red List and has the status of vulnerable species. The study was conducted in Pozeska - Slavonia County near the village Vaška on fishing water Mlinski Channel. For the purpose of catching, we requested permission and it was granted by the Ministry of Agriculture, Fisheries Directorate. Fishing is done using lectrofisher. During sampling from Mlinski Channel 10 specimens of mudminnow was caught. Laboratory work was performed according to the book Fisheries techniques, ed. Murrphy and Willis (1996) in the Department of wildlife, fishery and beekeeping laboratory.

Key words: mudminnow. population status, morphometry

Datum obrane: 30. rujna 2014.