EKOLOŠKE OSOBINE IHTIOFAUNE PRVIH 12 rkm RIJEKE DRAVE I DESNOG ZAOBALJA

Balković, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2012

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of biology / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:181:399066

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-23**

ODJEL ZA BIOLOGIJU
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Repository / Repozitorij:

Repository of Department of biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU
ODJEL ZA BIOLOGIJU

Diplomski znanstveni studij biologije

Ivan Balković

EKOLOŠKE OSOBINE IHTIOFAUNE PRVIH 12 rkm RIJEKE DRAVE I DESNOG ZAOBALJA

Diplomski rad

Osijek, 2012.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Odjel za biologiju
Diplomski znanstveni studij biologije

Znanstveno područje: Prirodne znanosti
Znanstveno polje: Biologija

EKOLOŠKE OSOBINE IHTIOFAUNE PRVIH 12 rkm RIJEKE DRAVE I DESNOG ZAOBALJA

Ivan Balković

Rad je izrađen na Zavodu za specijalnu zootehniku Poljoprivrednog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Mentor: dr.sc. Stjepan Krčmar, red.prof.
Komentor: dr.sc. Ivan Bogut, red.prof.

Kratak sažetak diplomskog rada:
Aljmaški rit je poplavno područje u desnom zaobalju rijeke Drave od njezina 12. rkm do ušća s Dunavom. Prostire se od naselja Sarvaš sve do Aljmaša, na oko 26 km^2. Cilj je ovoga rada bio utvrditi ekološke osobine i stanje ihtiofaune ovog poplavnog područja te rijeke Drave od ušća do 12. rkm kako bi se u budućnosti mogli valorizirati utjecaji revitalizacije bara u zaobalju.
Uzorkovano je 1130 jedinki iz 29 vrsta, odnosno 10 porodica. Po broju vrsta najzastupljenija je, očekivano, porodica Cyprinidae. Četrdeset i tri posto ulovljenih jedinki pripadalo je u 7 utvrđenih alohtonih vrsta. I ukupno gledajući, najbrojnija je alohtona babuška, *Carassius gibelio*, s 232 jedinke.

Broj stranica: 42
Broj slika: 26
Broj tablica: 14
Broj literaturnih navoda: 19
Broj priloga: 20
Jezik izvornika: hrvatski
Ključne riječi: Aljmaški rit, Sarvaš, Bijelo Brdo, riba, poplavno područje, mrtvaja
Datum obrane: 26. listopada 2012.
Stručno povjerenstvo za obranu:
1. dr.sc. Enrih Merdić, izv.prof.
2. dr.sc. Jasna Vidaković, red.prof.
3. dr.sc. Ivan Bogut, red.prof.
4. dr.sc. Stjepan Krčmar, red.prof.

Rad je pohranjen u:
u knjižnici Odjela za biologiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University Josip Juraj Strossmayer in Osijek **MS thesis**
Department of Biology
Graduate Study of Biology

Scientific area: Natural sciences
Scientific field: Biology

ECOLOGICAL FEATURES OF THE ICHTHYOFAUNA IN FIRST 12 rkm OF THE DRAVA RIVER (CROATIA) AND ITS RIGHT FLOODPLAIN

Ivan Balković

Thesis performed at Department of special zootechnics, Faculty of agriculture, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek.

Supervisor: Stjepan Krčmar, PhD, full prof.
Co-Supervisor: Ivan Bogut, PhD, full prof.

Short abstract:
Aljmaški rit is a flood area on the right side of the Drava River, from its 12th rkm to its confluence with River Danube. It stretches from Sarvaš all the way to Aljmaš at approximately 26 square km. Focus of this work was to determine the ecological features and state of the ichthyofauna of this flood area and River Drava from 12th rkm to its confluence for help in determining the impacts the revitalization of ponds and lakes in this area will make.

In total, 1130 specimens from 29 species and 10 families were caught. By means of number of species, most abundant was the cyprinid family. Of all the fish caught, 43% belonged to 7 determined allochthonous species. Most abundant of all species was allochthonous gibel carp, *Carassius gibelio*, with 232 specimens caught.

Number of pages: 42
Number of figures: 26
Number of tables: 14
Number of references: 19
Original in: Croatian
Key words: Aljmaški rit, Sarvaš, Bijelo Brdo, fish, flood area, pond
Date of the thesis defense: October 26, 2012
Reviewers:

1. Enrih Merdić, PhD, associate prof.
2. Jasna Vidaković, PhD, full prof.
3. Ivan Bogut, PhD, full prof.
4. Stjepan Krčmar, PhD, full prof.

Thesis deposited in
Library of Department of biology, University of J. J. Strossmayer in Osijek.

Ovaj je rad izrađen uz veliku pomoć prof.dr.sc. Stjepana Krčmara sa Odjela za biologiju te prof.dr.sc. Ivana Boguta sa Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, u sklopu čijeg je projekta izrađen, te im ovim putem želim izraziti svoju duboku zahvalnost na korisnim savjetima i usmjeravanju u svijet znanosti. Hvala dr.sc. Radeku Šandi iz Narodnog muzeja Republike Češke na pomoći pri terenskom radu. Bez njegova sudjelovanja ovaj rad zasigurno ne bi postojao. Osjećam potrebu zahvaliti i višem asistentu dr.sc. Tomislavu Bogdanoviću s Odjela za biologiju za veliku pomoć pri izradi kartografskih prikaza. Također, želim zahvaliti svima koji su na bilo koji način pridonijeli ovomu radu, a slučajno sam ih zaboravio spomenuti, na čemu im se duboko ispričavam.

I na kraju, ali najvažnije, želim zahvaliti cijeloj svojoj obitelji na njihovoj stalnoj potpori i ohrabrivanju od početka moga studija sve do kraja.

SADRŽAJ

1. UVOD ---------- 1

1.1. CILJ RADA ---------- 3

2. MATERIJAL I METODE ---------- 4

2.1. OPIS ISTRAŽENOG PODRUČJA ---------- 4

2.2. UZORKOVANJE I OBRADA MATERIJALA ---------- 6

3. REZULTATI ---------- 8

3.1. KVALITATIVNI I KVANTITATIVNI SASTAV IHTIOFAUNE UKUPNOG UZORKA ---------- 8

3.2. KVALITATIVNI I KVANTITATIVNI SASTAV IHTIOFAUNE PO LOKALITETIMA ---------- 10

3.2.1. LOTIČKI SUSTAV ---------- 10

3.2.2. LENTIČKI SUSTAV ---------- 13

3.3. KLASIFIKACIJA RIBA PREMA NAČINU PREHRANE ---------- 19

3.4. KLASIFIKACIJA RIBA PREMA STRATEGIJI MRIJESTA ---------- 21

3.5. OPIS UZORKOVANIH VRSTA (KOTTELAT I FREYHOF, 2007) ---------- 23

4. RASPRAVA ---------- 31

5. ZAKLJUČCI ---------- 33

6. LITERATURA ---------- 34

7. PRILOZI ---------- 37

1. UVOD

Rijeka Drava izvire u Italiji, kod jezera Dobiaco, te na svom 725 km dugom putu protječe kroz Italiju, Austriju, Sloveniju, Mađarsku i Hrvatsku. U Hrvatsku utječe kod mjesta Dubrava Križovljanska i kroz nju protječe u duljini od 323 km, dobrim dijelom čineći hrvatsko-mađarsku granicu (Grlica, 2008).

Unatoč 22 hidroelektrane izgrađene u gornjem i srednjem toku rijeke Drave (Režek, 2003), njezin je tok nakon utoka Mure, a osobito onaj donji, karakteriziran velikom bioraznolikošću i različitim stanišnim tipovima koji daju oslonac toj bioraznolikosti. Za sada su poznate 64 vrste riba koje obitavaju u slijevu rijeke Drave (Mrakovčić i Mustafić, 2007; Sallai i Kontos, 2008), od kojih je 7 endema (Mrakovčić i Mustafić, 2007). Nekoliko je i regionalno izumrlih vrsta koje pripadaju većinom porodici Acipenseridae (Mrakovčić i Mustafić, 2007), najvjerojatnije zbog prepreke koju čini brana na Đerdapu prilikom njihovog prirodnog ciklusa kretanja radi razmnožavanja. Treba napomenuti da su na ovom području zabilježene i *Piaractus brachypomus* G. CUVIER, 1818. (Ćaleta i sur., 2011), *Gasterosteus aculeatus* L., 1758. (Kraljević, 2002) te *Syngnathus abaster* RISSO, 1826. (Bogut, 2008). Za sada u Dravi nije utvrđena prisutnost novopridošle vrste *Perccottus glenii* DYBOWSKI, 1877. iako je utvrđena u mađarskoj Tisi (Koščo i sur., 2003; Hegediš i sur., 2007) te Savi nedaleko Slavonskog Broda (Ćaleta i sur., 2011).

Naši susjedi Mađari su mnogo godina prije nas shvatili kakvo blago imaju te su 1996. osnovali Nacionalni park Dunav-Drava (Purger, 2008). Hrvati, pak, sa aktivnijom zaštitom ovoga područja započinju tek pripremama za ulazak u Europsku uniju i predlaganjem Drave i njezinog poplavnog područja za NATURA2000 područje. Ovo je područje, također, 2011. godine uvršteno u Regionalni park Mura-Drava (Golub, 2011).

Iako je tok Drave nakon ušća Mure pa sve do njenog utoka u Dunav kod Aljmaša izuzetno dobro očuvan, i ovdje postoje problemi uništavanja staništa čiji se utjecaji itekako već i sada osjete, osobito u pogledu osiromašenja ihtiofaune. Poplavna dolina same rijeke, te povremene bare koje nastaju izlijevanjem rijeke, važnije su za ihtiofaunu nego sam glavni tok, osobito kada je riječ o Dravi (Mrakovčić i Mustafić, 2007) koja ima najviši vodostaj tijekom proljeća i ranog ljeta, upravo u mjesecima kada većina ribljih vrsta ide na mrijest u mirnije i toplije

vode zaobalja rijeke. Velike probleme stvaraju hidroelektrane koje obuzdavaju velike vodene valove i time sprječavaju plavljenje ovih područja pa prođe i nekoliko godina između velikih poplava i dobrog mrijesta riba. Uz to, sprječavaju uzdužan prijenos nanosa, a utvrđivanje obala rijeke, s druge strane, sprječavaju i njeno lateralno obogaćivanje sedimentom. Utvrđivanje obala stvara još jedan problem, a taj je sprječavanje stvaranja meandara, njihovo probijanje i nastajanje mrtvih rukavaca – mrtvaja, koje su izuzetno važan element zaobalja za mrijest riba ali i zbog:

- velike biološke produkcije
- zadržavanja sedimenta i viška hranjivih soli
- pročišćavanja voda
- poboljšavanja bilance podzemnih voda
- ublažavanja poplava kroz redukciju poplavnog vala
- stabilizaciju mikroklimatskih uvjeta.

Stare mrtvaje polako odumiru prirodnom sukcesijom prema močvarama i travnjacima, a nove se ne stvaraju. Narušena je na taj način prirodna ravnoteža rijeke koja je postojala tisućama godina. Mnoge mrtvaje koje i imaju dovoljno vode za podržavanje mrijesta i veće populacije riba odsječene su od glavnoga toka zbog zamuljivanja spojnih kanala, popis kojih je dao Grlica (2008). Gradnjom pera rijeka se kanalizira i produbljuje se njeno korito, a drastičan primjer je onaj kod Botova i Terezinog Polja (Grlica, 2008). Konkretno, na području Aljmaškog rita Drava se u proteklih 30 godina usjekla u svoje korito u prosjeku za 2 m. Produbljivanjem korita količina vode koja bi možda nekada u prošlosti i poplavila zaobalje sada to više ne može.

1.1. Cilj rada

Cilj ovoga rada je istraživanje ihtiofaune rijeke Drave od njezinog 12. rkm do ušća u Dunav te poplavnog područja u njezinom desnom zaobalju na navedenom koridoru. Rezultati tog istraživanja doprinijet će izradi smjernica za revitalizaciju Aljmaškog rita.

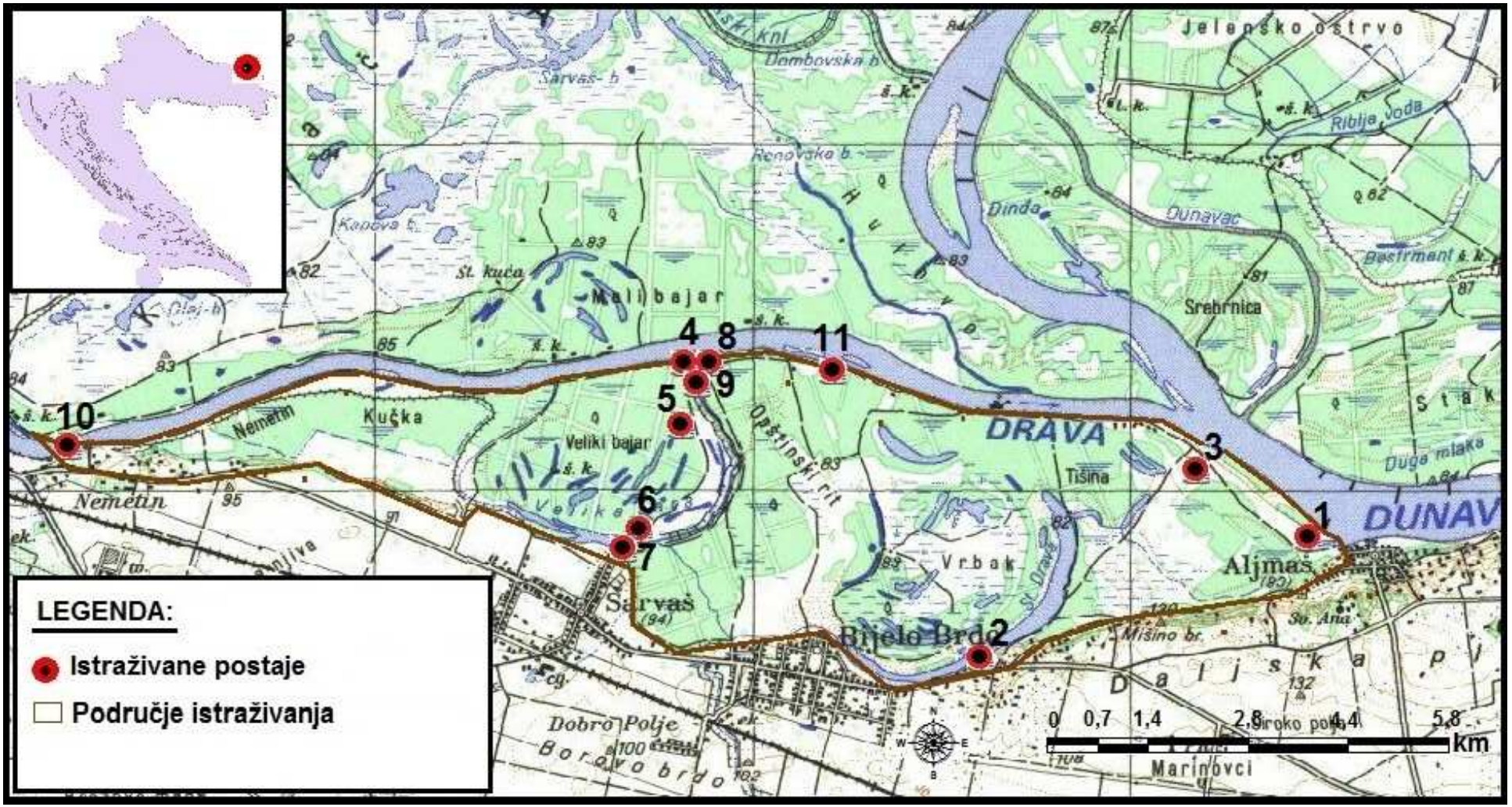
2. MATERIJAL I METODE

2.1. Opis istraženog područja

Aljmaški rit, koji je bio predmetom ovoga istraživanja, dio je Regionalnog parka i također je dio buduće NATURA2000 mreže. Granice Aljmaškog rita čine desna obala rijeke Drave od njezina 12. rkm sve do ušća u Dunav, desna obala Dunava od ušća Drave do Aljmaša te visoka obala lesne zaravni koja se proteže od Nemetina do Erduta (slika 1.). Ukupna površina ovog prostora je oko 26 km^2. Najveća duljina, u smjeru istok-zapad, je 14 km, a širina, u smjeru sjever-jug, 3.3 km, uz prosječnu širinu od 1.8 km. Važno je spomenuti da je ovaj prostor svoj današnji oblik dobio tijekom 19. i 20. st. kada je presječeno nekoliko posljednjih dravskih meandara prije njezinog utoka u Dunav, čime je formiran današnji oblik njenog ušća.

Ovo područje karakterizira umjerena kontinentalna klima. Prema podatcima o praćenju temperature zraka i količine padalina od 1883.-1993., može se reći da su vrijednosti srednjih minimalnih temperatura zraka od prosinca do veljače u rasponu od 9.6-13.6 ℃, a vrijednosti srednjih maksimalnih temperatura zraka od lipnja do kolovoza u rasponu od 32.7- 35.1 ℃. Najmanje oborina javlja se od siječnja do ožujka (srednja količina od 39-47 mm), a najviše u svibnju i lipnju (srednja količina od 70-83 mm) uz srednje godišnje vrijednosti između 700 i 800 mm.

Kao i područje Kopačkog rita, koje se nalazi na suprotnoj strani Drave u odnosu na Aljmaški rit, i Aljmaški rit ovisi o dinamici plavljenja iako, za razliku od Kopačkog rita, zapaža se puno veća uloga Drave. Hidrološke stanice bitne za procjenu plavljenja ovoga područja su „Osijek“ (za definiranje vodostaja Drave kod kojeg dolazi do plavljenja) i Aljmaš (za definiranje vodostaja Dunava kod kojeg dolazi do plavljenja). Zbog alpskog režima obiju rijeka, poplave nastaju najčešće krajem proljeća i početkom ljeta iako su zabilježene i u jesenskom razdoblju kao posljedica obilnijih oborina u sljevovima. Tijekom proljetno-ljetnih poplava vodni valovi ove dvije rijeke rijetko koincidiraju zbog različitih duljina toka u odnosu na promatrano područje (ranije se bilježi na Dravi).



Slika 1. Kartografski prikaz istraživanog područja.
Kartu izradio: T. Bogdanović.

2.2. Uzorkovanje i obrada materijala

Sustav uzorkovanja podijelili smo u dvije skupine: lotički (koji obuhvaća glavni tok rijeke Drave) i lentički (koji obuhvaća sve stajaće vode). Lotički sustav obuhvaćao je 4 lokaliteta na kojima je obavljeno uzorkovanje riba, a lentički 7. Svi lokaliteti nalaze se u prvih 12 kilometara toka Drave (slika 1.). Pri odabiru lotičkih lokaliteta pazilo se da budu zastupljeni različiti supstrati dna (pijesak, kamen, mulj) kao i područja s makrofitnom vodenom i obalnom vegetacijom kako bi se pokrilo što više ekoloških niša. Unutar svih lentičkih sustava bila je, u većoj ili manjoj mjeri, razvijena makrofitna vodena vegetacija.

Ribe su uzorkovane pomoću dva elektroagregata, jednog leđnog (slike 2. i 3.) (proizvođač: Radomir Bednar; tip: SEN; struja: istosmjerna pulsna 50-95 Hz, 200-430 V, max. 8 A) te benzinskog stacionarnog (proizvođač: Radomir Bednar; tip: BMA II; struja: istosmjerna pulsna 50 Hz, max. 600 V, 6 A), te povlačne mreže (duljina: 15 m; visina: 2 m; promjer oka: 6 mm). Duljina transekata bila je različita, ovisno o vodenoj površini istraživanog lokaliteta i količini ulovljene ribe. Na mjestu uzorkovanja određena je vrsta svake jedinke pomoću ključa Kottelat i Freyhof (2007) te izmjerena duljina tijela (l.c. – *longitudo corporis*) pomoću ihtiometra s točnošću od 1 mm, nakon čega su ribe žive i neozlijeđene vraćene u vodu.
Statistička obrada podataka izvršena je u Microsoft Office Excel 2003. Dominantnost vrsta računata je po formuli $D_m = \frac{a_m}{\sum_{i=1}^{n} a_i} \cdot 100$. D_m označava dominantnost vrste m, a_m broj jedinki vrste m, n broj vrsta, a a broj jedinki pojedine vrste. Vrste s dominantnošću većom od 10 okarakterizirane su kao eudominantne, 5-10 kao dominantne, 2-5 kao subdominantne, 1-2 kao recedentne, a one s dominantnošću manjom od 1 kao subrecedentne.

Slika 2. Uzorkovanje riba pomoću leđnog baterijskog agregata u dravskoj mrtvaji. Fotografirao: T. Mikuška.

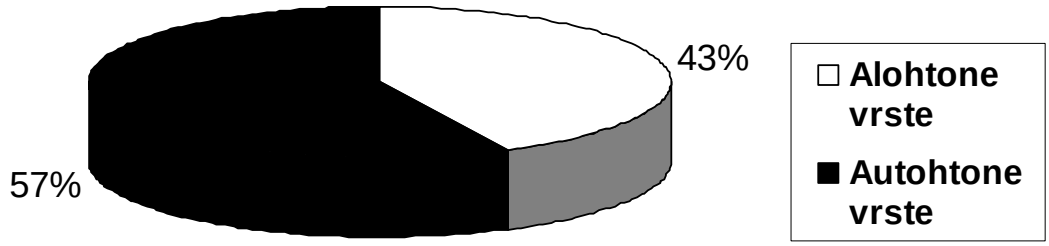
Slika 3. Ulov riba nakon samog jednog omamljivanja baterijskim leđnim agregatom. Fotografirao: S. Krčmar.

3. REZULTATI

3.1. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune ukupnog uzorka

Na ukupno 11 lokaliteta smještenih uz desnu obalu Drave i u desnom zaobalju rijeke, ulovljeno je 1130 jedinki iz 29 vrsta koje se svrstavaju u 9 porodica riba i jednu porodicu paklara. Uz literaturne navode (Bogut, 2008, Bogut, 2010) možemo reći da cjelokupnu ihtiofaunu ovoga područja čine 44 vrste riba i 1 vrsta paklara. U tablici 1. navedene su i 3 vrste koje su dokazane na ovom području, ali vjerojatno nemaju održivih populacija: pirana (*Piaractus brachypomus* G. CUVIER, 1818.) (Ćaleta i sur., 2011), kratkokljuno šilo (*Syngnathus abaster* RISSO, 1826.) (Bogut, 2010) i bodonja (*Gasterosteus aculeatus* L., 1758.) (Kraljević, 2002).

Sedam ustanovljenih vrsta je alohtono, s udjelom u ukupnom broju ulovljenih jedinki od 43% (slika 4.).



Slika 4.: Udio jedinki alohtonih vrsta u ulovu

Najbrojnije su bile dvije alohtone vrste, *Carassius gibelio* i *Pseudorasbora parva*, čineći, redom, 20.53% (232 jedinke) odnosno 13.54% (153 jedinki) ukupnog ulova. Znakovito je da je bezribica (*Pseudorasbora parva*) ulovljena na svim lokalitetima. Slijedi ju babuška koja je bila prisutna na 10 lokaliteta, kao i vijun (*Cobitis elongatoides*). Detalji o ulovu po lokalitetima se nalaze u tablici 2., Prilozi. Uz 2 autohtone vrste, one pripadaju u skupinu eudominantnih vrsta.

Tablica 1. Trenutno poznata ihtiofauna istraživanog područja.

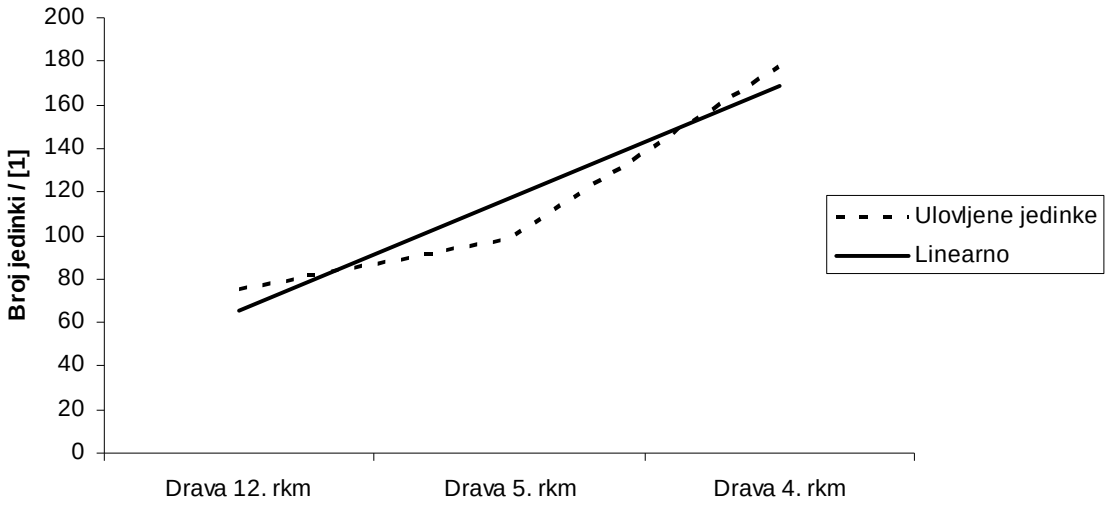
PORODICA	ROD	LATINSKO IME VRSTE	NARODNO IME
Petromyzontidae	*Eudontomyzon*	*Eudontomyzon vladykovi* OLIVA & ZANANDREA, 1959.	dunavska paklara
Acipenseridae	*Acipenser*	*Acipenser ruthenus* L., 1758	kečiga, mala jesetra
Ictaluridae	*Ameiurus*	*Ameiurus melas* RAFINESQUE, 1820.	patuljasti somić
Centrarchidae	*Lepomis*	*Lepomis gibbosus* L., 1758.	sunčanica
	Micropterus	*Micropterus salmoides* LACEPEDE, 1802.	pastrvski grgeč
Cobitidae	*Cobitis*	*Cobitis elongatoides* BĂCESCU & MAIER, 1969.	vijun
	Misgurnus	*Misgurnus fossilis* L., 1758.	čikov, piškor
Cyprinidae	*Abramis*	*Abramis brama* L., 1758.	deverika
	Alburnus	*Alburnus alburnus* L., 1758.	uklija
	Aspius	*Aspius aspius* L., 1758.	bolen
	Ballerus	*Ballerus ballerus* L., 1758.	kosalj
		Ballerus sapa PALLAS, 1814.	crnooka
	Barbus	*Barbus barbus* L., 1758.	mrena
	Blicca	*Blicca bjoerkna* L., 1758.	krupatica
	Carassius	*Carassius carassius* L., 1758.	karas
		Carassius gibelio BLOCH, 1782.	babuška
	Chondrostoma	*Chondrostoma nasus* L., 1758.	podust
	Ctenopharyngodon	*Ctenopharyngodon idella* VALENCIENNES, 1844.	amur
	Cyprinus	*Cyprinus carpio* L., 1758.	šaran
	Hypophthalmichthys	*Hypophthalmichthys molitrix* VALENCIENNES, 1844.	sivi glavaš, sivi tolstolobik
	Leuciscus	*Leuciscus idus* L., 1758.	jez
	Pelecus	*Pelecus cultratus* L., 1758.	sabljarka
	Pseudorasbora	*Pseudorasbora parva* TEMMINCK & SCHLEGELS, 1846.	bezribica
	Rhodeus	*Rhodeus amarus* PALLAS, 1776.	plaviš, gorka gavčica
	Rutilus	*Rutilus pigus* LACÉPEDE, 1803.	plotica
		Rutilus rutilus L., 1758.	žutooka, kesega
	Scardinius	*Scardinius erythrophthalmus* BONAPARTE, 1837.	crvenperka
	Squalius	*Squalius cephalus* L., 1758.	klen
	Tinca	*Tinca tinca* L., 1758.	linjak
	Vimba	*Vimba vimba* L., 1758.	nosara
Esocidae	*Esox*	*Esox lucius* L., 1758.	štuka
Gobiidae	*Neogobius*	*Neogobius gymnotrachelus* KESSLER, 1857.	glavočić pjeskar
		Neogobius kessleri GUENTHER, 1861.	Keslerov glavoč
		Neogobius melanostomus PALLAS, 1814.	glavočić okrugljak
	Proterorhinus	*Proterorhinus semilunaris* HECKEL, 1837.	mramorasti glavoč
Lotidae	*Lota*	*Lota lota* L., 1758.	manjić, rutl
Percidae	*Gymnocephalus*	*Gymnocephalus baloni* HOLČÍK & HENSEL, 1974.	Balonijev balavac
		Gymnocephalus cernua L., 1758.	balavac
		Gymnocephalus schraetser L., 1758.	prugasti balavac
	Perca	*Perca fluviatilis* L., 1758.	grgeč, bandar
	Sander	*Sander lucioperca* L., 1758.	smuđ
		Sander volgense GMELIN, 1788.	smuđ kamenjak
	Zingel	*Zingel streber* SIEBOLD, 1863.	mali vretenac
		Zingel zingel L., 1758.	veliki vretenac
Siluridae	*Silurus*	*Silurus glanis* L., 1758.	som
Syngnathidae	*Syngnathus*	*Syngnathus abaster* RISSO, 1826.	kratkokljuno šilo
Serrasalmidae	*Piaractus*	*Piaractus brachypomus* G. CUVIER, 1818.	pirapitinga, pirana
Gasterosteidae	*Gasterosteus*	*Gasterosteus aculeatus* L., 1758.	bodonja
14	**39**	**48**	

Nadalje, dvije su vrste dominantne, sedam ih je subdominantno, tri su recedentne, a 13 ih je subrecedentno (tablica 2., Prilozi).

3.2. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune po lokalitetima

3.2.1. LOTIČKI SUSTAV

Uz desnu obalu Drave uzorkovane su 352 jedinke iz 19 vrsta riba i jedne vrste paklara. Pet je vrsta alohtono za ovo područje, od kojih su 3 unesene (*Carassius gibelio*, *Pseudorasbora parva* i *Lepomis gibbosus*), a 2 su recentni imigranti iz donjeg dijela slijeva Dunava i njegova ušća (*Neogobius kessleri* i *N. melanostomus*). Zamjetno je povećanje broja uzorkovanih jedinki od 12. rkm prema ušću unatoč činjenici da se lovilo istim alatima i na transektima koji su prema ušću čak bili i kraći (slika 5.).



Slika 5. Grafički prikaz porasta broja ulovljenih jedinki od 12. rkm prema ušću.

1. Drava 12. rkm

Ulovljene su 74 jedinke iz 7 porodica riba te jedna iz porodice paklara (*Eudontomyzon vladykovi*) (tablica 3.). Najbrojnija vrstama, s njih 3, bila je porodica glavoča (Gobiidae), slijede Cyprinidae i Cobitidae s 2 vrste, dok su ostale porodice bile zastupljene s po 1 vrstom (Centrarchidae, Lotidae, Percidae, Siluridae te Petromyzontidae). Čak 5 od ustanovljenih 12 vrsta na ovom lokalitetu

pripada alohtonim vrstama za ovo područje, čineći udjel od čak 72% u ukupnom broju ulovljenih jedinki.

Tablica 3. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune na lokalitetu „Drava 12. rkm“.

PORODICA	**VRSTA**	**BROJ JEDINKI**	**DULJINA TIJELA** u mm **± SD**
Centrarchidae	*Lepomis gibbosus*	3 (4%)	86.33±3.51
Cobitidae	*Cobitis elongatoides*	2 (2.67%)	82±5.66
	Misgurnus fossilis	1 (1.33%)	95±0
Cyprinidae	*Carassius gibelio*	2 (2.67%)	42±5.66
	Pseudorasbora parva	9 (12%)	27±8.08
Lotidae	*Lota lota*	4 (5.33%)	228.25±15.35
Gobiidae	*Neogobius kessleri*	19 (25.33%)	91.58±29.87
	Neogobius melanostomus	21 (28%)	62.29±19.81
	Proterorhinus semilunaris	2 (2.67%)	49.5±3.54
Percidae	*Gymnocephalus baloni*	10 (13.33%)	84.4±18.55
Petromyzontidae	*Eudontomyzon vladykovi*	1 (1.33%)	70±0
Siluridae	*Silurus glanis*	1 (1.33%)	153±0

2. Drava 5. rkm, pješčani sprud

Na ovom je lokalitetu ulovljeno daleko najmanje jedinki i vrsta, vjerojatno zbog male duljine transekta. Zbog različitog supstrata dna, ovaj je lokalitet odvojen od slijedećeg, iako se rezultate dobivene na ta dva lokaliteta može promatrati i zajedno s obzirom na udaljenost od svega nekoliko metara.

Ustanovljena je prisutnost 5 vrsta riba iz 4 porodice (tablica 4.). Cyprinidae je bila zastupljena s 2 vrste, dok su Centrarchidae, Gobiidae i Cobitidae bile zastupljene s po jednom. Ukupno su ulovljene 24 jedinke od kojih je 20.83% pripadalo alohtonim vrstama. Valja napomenuti i da je od 5 ustanovljenih vrsta 3 bilo alohtono.

Tablica 4. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune na lokalitetu „Drava 5. rkm, pijesak“.

PORODICA	**VRSTA**	**BROJ JEDINKI**	**DULJINA TIJELA** u mm **± SD**
Centrarchidae	*Lepomis gibbosus*	3 (12.5%)	43.33±7.64
Cobitidae	*Cobitis elongatoides*	13 (54.17%)	66.23±21.36
Cyprinidae	*Pseudorasbora parva*	1 (4.17%)	50±0
	Rhodeus amarus	6 (25%)	46.67±4.5
Gobiidae	*Neogobius kessleri*	1 (4.17%)	68±0

3. Drava 5. rkm, obala utvrđena kamenom

Utvrđena je prisutnost 11 vrsta riba te jedna vrsta paklara (*Eudontomyzon vladykovi*). Najbrojnija vrstama bila je porodica Cyprinidae s 5 zabilježenih vrsta, a slijedi porodica Gobiidae s 2 vrste (tablica 5.). I na ovom lokalitetu zabilježena je značajna prisutnost alohtonih vrsta, njih 5. Brojčano su činile čak 52% ulova.

Tablica 5. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune na lokalitetu „Drava 5. rkm, pijesak“.

PORODICA	**VRSTA**	**BROJ JEDINKI**	**DULJINA TIJELA** u mm **± SD**
Centrarchidae	*Lepomis gibbosus*	1 (1.33%)	50±0
Cobitidae	*Cobitis elongatoides*	5 (6.67%)	72.2±13.03
Cyprinidae	*Alburnus alburnus*	7 (9.33%)	51.57±8.56
	Blicca bjoerkna	2 (2.67%)	57.5±0.71
	Carassius gibelio	29 (38.67%)	52±5.06
	Leuciscus idus	4 (5.33%)	72±6.78
	Pseudorasbora parva	7 (9.33%)	53.86±8.95
Lotidae	*Lota lota*	3 (4%)	236.67±45.09
Gobiidae	*Neogobius kessleri*	1 (1.33%)	82±0
	Neogobius melanostomus	1 (1.33%)	90±0
Percidae	*Gymnocephalus baloni*	14 (18.67%)	79.79±19.5
Petromyzontidae	*Eudontomyzon vladykovi*	1 (1.33%)	150±0

4. Drava 4. rkm

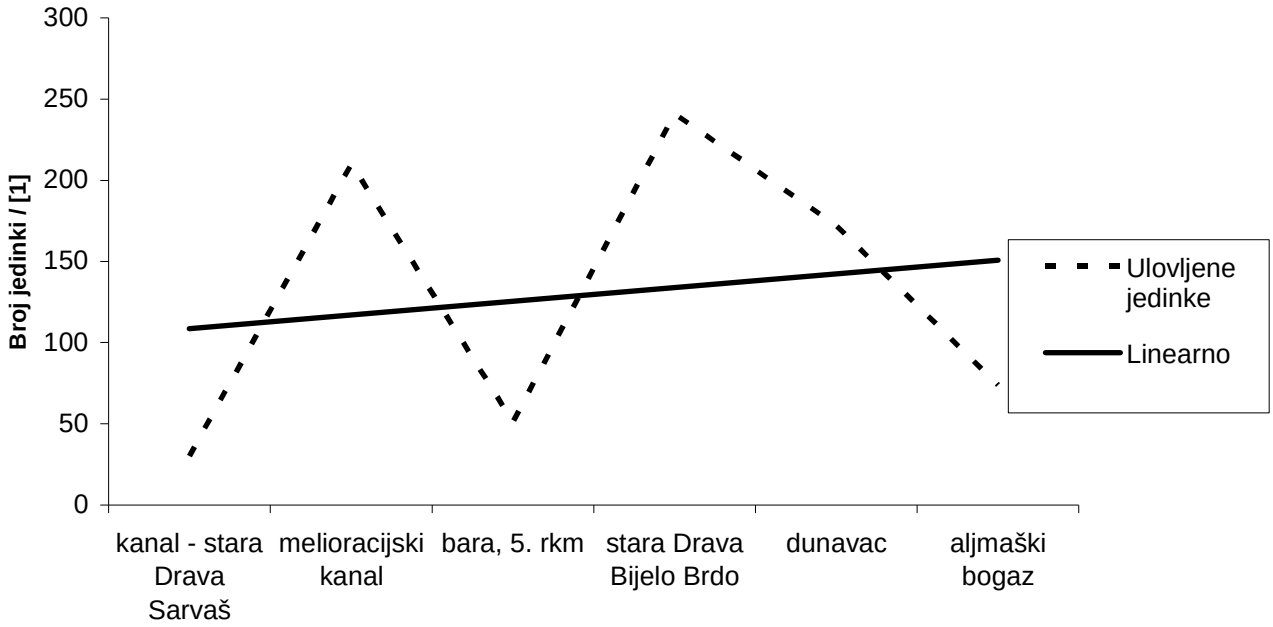
Po broju ulovljenih vrsta ni ovaj lokalitet uzorkovanja nije se puno isticao od prijašnja tri. Međutim, od 11 vrsta čak je 9 bilo iz porodice Cyprinidae (tablica 6.). Ovdje su alohtone vrste činile nešto manji udio u ulovu (28.09%), a zabilježene su samo 2: *Carassius gibelio* (babuška) i *Pseudorasbora parva* (bezribica).

Tablica 6. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune na lokalitetu „Drava 4. rkm“.

PORODICA	**VRSTA**	**BROJ JEDINKI**	**DULJINA TIJELA** u mm **± SD**
Cobitidae	*Cobitis elongatoides*	6 (3.37%)	81±5.66
Cyprinidae	*Alburnus alburnus*	81 (45.51%)	62.25±15.34
	Aspius aspius	3 (1.69%)	122.33±55.18
	Blicca bjoerkna	13 (7.30%)	65.31±13.82
	Carassius gibelio	39 (21.91%)	51.82±7.26
	Chondrostoma nasus	1 (0.56%)	62±0
	Leuciscus idus	20 (11.24%)	68.9±6.65
	Pseudorasbora parva	11 (6.18%)	48.09±15.48
	Rutilus rutilus	1 (0.56%)	87±0
	Squalius cephalus	2 (1.12%)	85.5±7.78
Percidae	*Gymnocephalus baloni*	1 (0.56%)	61±0

3.2.2. LENTIČKI SUSTAV

U desnom zaobalju Drave, od Stare Drave Sarvaš do Aljmaša, ukupno je uzorkovano 778 jedinki. Ustanovljene su 24 vrste, od kojih je 6 alohtono. Često dominiraju 2 unesene vrste, babuška i bezribica. Još 2 alohtone vrste možemo pridodati skupini unesenih alohtonih vrsta: *Lepomis gibbosus* i *Ameiurus melas*. Dvije vrste glavoča, *Neogobius melanostomus* i *N. gymnotrachelus*, recentni su imigranti na ovo područje iz donjeg toka Dunava. Za razliku od lotičkog sustava, porast broja ulovljenih jedinki u ovom sustavu nije tako očit, iako je vidljiv iz linearne aproksimacije grafa (slika 6.).



Slika 6. Grafički prikaz broja ulovljenih jedinki po postajama od Sarvaša prema Aljmašu.

1. Stara Drava „Sarvaš“

Ova je mrtvaja zatečena nakon prve faze revitalizacije, odnosno procesa izmuljivanja. Ulovljeno je vrlo malo jedinki koje na ovom lokalitetu nisu bile mjerene ni brojane. Identificirano je 12 vrsta (tablica 7.).

Tablica 7. Kvalitativni sastav ihtiofaune na lokalitetu „Stara Drava Sarvaš“.

PORODICA	VRSTA
Ictaluridae	*Ameiurus melas*
Cobitidae	*Cobitis elongatoides*
	Misgurnus fossilis
Cyprinidae	*Alburnus alburnus*
	Ballerus ballerus
	Blicca bjoerkna
	Carassius gibelio
	Pseudorasbora parva
	Rhodeus amarus
	Rutilus rutilus
	Scardinius erythrophthalmus
Esocidae	*Esox lucius*

2. Kanal uz Staru Dravu kod Sarvaša

Na ovom je lokalitetu uzorkovanjem ustanovljena prisutnost 9 vrsta riba iz 5 porodica (tablica 8.). Za razliku od ostalih lokaliteta, utvrđena je mala prisutnost alohtonih vrsta koje su činile udio od 20% u ukupnom ulovu.

Tablica 8. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune na lokalitetu „Stara Drava Sarvaš-kanal".

PORODICA	**VRSTA**	**BROJ JEDINKI**	**DULJINA TIJELA** u mm **± SD**
Ictaluridae	*Ameiurus melas*	1 (3.33%)	55±0
Centrarchidae	*Lepomis gibbosus*	1 (3.33%)	40±0
Cobitidae	*Cobitis elongatoides*	1 (3.33%)	54±0
	Misgurnus fossilis	12 (40%)	104.08±18.88
Cyprinidae	*Carassius gibelio*	3 (10%)	63.33±32.15
	Cyprinus carpio	7 (23.33%)	77.43±23.34
	Pseudorasbora parva	1 (3.33%)	42±0
	Rhodeus amarus	2 (6.67%)	40.5±0.71
Siluridae	*Silurus glanis*	2 (6.67%)	84±1.41

3. Melioracijski kanal

Kao antropogeni element zaobalja, ovaj je kanal pokazao iznimnu raznolikost u pogledu vrsnog sastava riba. Determinirano je 17 vrsta iz 6 porodica (tablica 9.). Očekivano, s obzirom na visok stupanj eutrofizacije ove vodene površine, što se ogleda u bogatstvu vodenih makrofita, najbogatija vrstama bila je porodica Cyprinidae. Zabilježene su samo 2 alohtone vrste, ujedno i one koje najčešće susrećemo u našim vodotocima i koje nose epitet invazivnih: *Carassius gibelio* i *Pseudorasbora parva*. Njihov udio u ukupnom broju jedinki iznosio je 23.81%.

Tablica 9. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune na lokalitetu „Melioracijski kanal“.

PORODICA	VRSTA	BROJ JEDINKI	DULJINA TIJELA u mm ± SD
Centrarchidae	*Lepomis gibbosus*	10 (4.76%)	64.6±24.96
Cobitidae	*Cobitis elongatoides*	8 (3.81%)	83.5±5.42
	Misgurnus fossilis	1 (0.48%)	95±0
Cyprinidae	*Alburnus alburnus*	26 (12.38%)	41.54±6.82
	Aspius aspius	1 (0.48%)	105±0
	Ballerus ballerus	1 (0.48%)	45±0
	Blicca bjoerkna	52 (24.76%)	46.23±14.9
	Carassius gibelio	18 (8.57%)	95.22±34.48
	Leuciscus idus	26 (12.38%)	78.96±39.23
	Pseudorasbora parva	22 (10.48%)	53.41±8.01
	Rhodeus amarus	14 (6.67%)	44±7.19
	Rutilus rutilus	24 (11.43%)	86.29±22.29
	Scardinius erythrophthalmus	1 (0.48%)	33±0
	Tinca tinca	1 (0.48%)	150±0
Esocidae	*Esox lucius*	1 (0.48%)	273±0
Percidae	*Perca fluviatilis*	2 (0.95%)	127.5±3.54
Siluridae	*Silurus glanis*	2 (0.95%)	148±25.46

4. Bara u šumi, 5. rkm

Sedam vrsta, od kojih je 5 svrstano u porodicu Cyprinidae, ulovljeno je na ovom lokalitetu (tablica 10.). Alohtone babuška i bezribica činile su čak 66.67% ulova. Slijedeća najbrojnija vrsta bila je *Cobitis elongatoides* koja je imala udjel od 23.53%.

Tablica 10. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune na lokalitetu „Bara u šumi, 5. rkm“.

PORODICA	VRSTA	BROJ JEDINKI	DULJINA TIJELA u mm ± SD
Cobitidae	*Cobitis elongatoides*	12 (23,53%)	70,83±15,93
Cyprinidae	*Alburnus alburnus*	2 (3,92%)	50±28,28
	Carassius gibelio	12 (23,53%)	54,33±10,74
	Pseudorasbora parva	22 (43,14%)	50±16,57
	Rutilus rutilus	1 (1,96%)	40±0
	Squalius cephalus	1 (1,96%)	92±0
Percidae	*Perca fluviatilis*	1 (1,96%)	160±0

5. Stara Drava „Bijelo Brdo“

Ovdje je uzorkovana 241 jedinka iz 20 vrsta (tablica 11.). Dvanaest vrsta svrstava se u porodicu Cyprinidae. Po 2 u Gobiidae i Percidae, a ostale porodice (Centrarchidae, Cobitidae, Esocidae i Siluridae) bile su zastupljene s po 1 vrstom. Četiri alohtone vrste činile su udjel od 43.15% u ukupnom broju uzorkovanih jedinki.

Tablica 11. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune na lokalitetu „Stara Drava kod Bijelog Brda“.

PORODICA	**VRSTA**	**BROJ JEDINKI**	**DULJINA TIJELA** u mm **± SD**
Centrarchidae	*Lepomis gibbosus*	26 (10.79%)	48.81±6.58
Cobitidae	*Cobitis elongatoides*	2 (0.83%)	75±7.07
Cyprinidae	*Alburnus alburnus*	13 (5.39%)	43.31±3.84
	Aspius aspius	2 (0.83%)	127±72.12
	Ballerus ballerus	14 (5.81%)	60.93±8.71
	Blicca bjoerkna	39 (16.18%)	55.79±10.74
	Carassius gibelio	46 (19.09%)	54.43±8.33
	Cyprinus carpio	1 (0.41%)	75±0
	Leuciscus idus	16 (6.64%)	63.5±6.66
	Pseudorasbora parva	31 (12.86%)	55.87±8.22
	Rhodeus amarus	14 (5.81%)	47.21±6.35
	Rutilus rutilus	5 (2.07%)	61.2±25.49
	Scardinius erythrophthalmus	14 (5.81%)	68.29±21.83
	Squalius cephalus	1 (0.41%)	52±0
Esocidae	*Esox lucius*	2 (0.83%)	352.5±24.75
Gobiidae	*Neogobius melanostomus*	1 (0.41%)	44±0
	Proterorhinus semilunaris	2 (0.83%)	54.5±0.71
Percidae	*Gymnocephalus cernua*	8 (3.32%)	54.63±8.43
	Perca fluviatilis	2 (0.83%)	110±42.43
Siluridae	*Silurus glanis*	2 (0.83%)	189±50.91

6. Dunavac kod Aljmaša

Uzorkovane su 172 jedinke iz 10 vrsta (tablica 12.). Pet vrsta pripada porodici Cyprinidae, 2 u Cobitidae, a s jednom vrstom zastupljene su Gobiidae, Esocidae i Ictaluridae. Ustanovljena je prisutnost 3 alohtone vrste koje su sa 88 jedinki činile 51.16% ulova.

Tablica 12. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune na lokalitetu „Dunavac“.

PORODICA	**VRSTA**	**BROJ JEDINKI**	**DULJINA TIJELA** u mm **± SD**
Ictaluridae	*Ameiurus melas*	3 (1.74%)	97.67±82.71
Cobitidae	*Cobitis elongatoides*	34 (19.77%)	47.35±9.26
	Misgurnus fossilis	13 (7.56%)	98.85±37.81
Cyprinidae	*Blicca bjoerkna*	5 (2.91%)	30±3.74
	Carassius gibelio	53 (30.81%)	46.87±5.63
	Cyprinus carpio	1 (0.58%)	172±0
	Pseudorasbora parva	32 (18.6%)	43.34±10.75
	Rutilus rutilus	1 (0.58%)	50±0
Esocidae	*Esox lucius*	1 (0.58%)	295±0
Gobiidae	*Proterorhinus semilunaris*	29 (16.86%)	45.07±5.38

7. Aljmaški bogaz

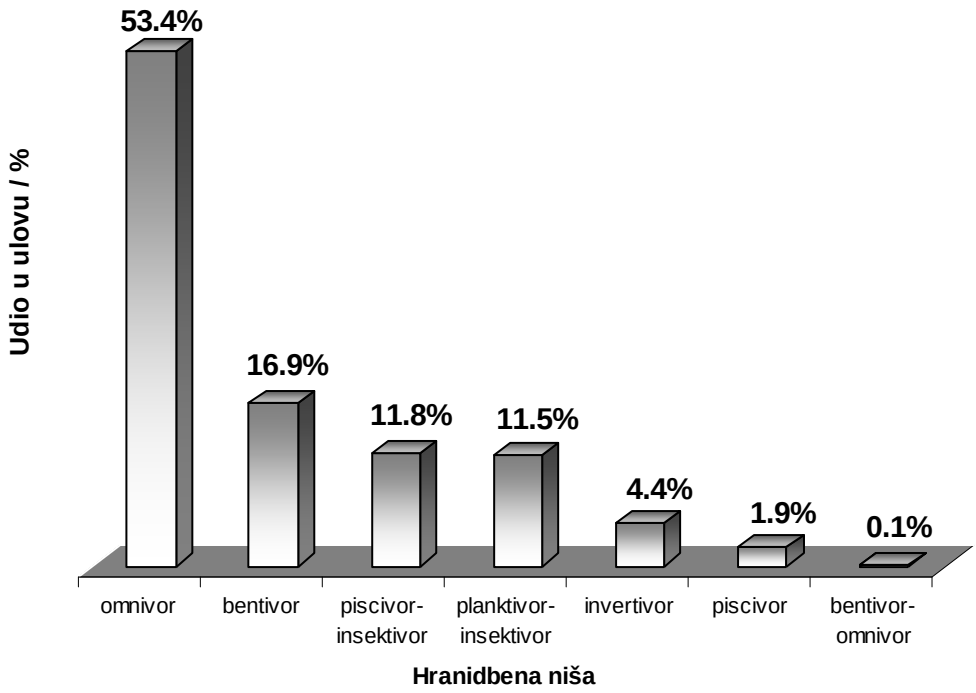
Na najistočnijem lokalitetu gdje je obavljeno uzorkovanje prilikom istraživanja Aljmaškog rita ulovljene su 74 jedinke iz 9 vrsta (tablica 13.). Od toga je više od 50%, tj. čak 5 vrsta, alohtono. Najviše se isticala babuška koja je činila 40.54% ukupnog broja jedinki. Porodica Cyprinidae bila je zastupljena sa 6 vrsta, Gobiidae sa 2, a Centrarchidae s 1.

Tablica 13. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune na lokalitetu „Aljmaški bogaz“.

PORODICA	**VRSTA**	**BROJ JEDINKI**	**DULJINA TIJELA** u mm **± SD**
Centrarchidae	*Lepomis gibbosus*	1 (1.35%)	120±0
Cyprinidae	*Alburnus alburnus*	1 (1.35%)	35±0
	Blicca bjoerkna	11 (14.86%)	47.09±20.32
	Carassius gibelio	30 (40.54%)	51.87±5.04
	Leuciscus idus	7 (9.46%)	63±3.65
	Pseudorasbora parva	17 (22.97%)	55.76±12.74
	Rhodeus amarus	3 (4.05%)	52±9.85
Gobiidae	*Neogobius gymnotrachelus*	2 (2.7%)	81.5±6.36
	Neogobius melanostomus	2 (2.7%)	52.5±3.54

3.3. Klasifikacija riba prema načinu prehrane

Ribe rijeke Drave od 12. rkm do ušća te desnog zaobalja koje uključuje bare i mrtvaje od Sarvaša do Aljmaša svrstavaju se u 7 skupina ovisno o načinu prehrane. Najveći broj vrsta, njih 8, pripada skupini nespecifičnih omnivora. Slijedi skupina bentivora sa 6 vrsta. Skupini piscivora-insektivora pripada 5 vrsta. Po 4 vrste nalaze se u skupinama invertivora odnosno piscivora te po 1 vrsta se nalazi u skupinama planktivor-insektivor odnosno bentivor-omnivor. I daleko najveći postotak ulovljenih jedinki, 53.4%, pripada skupini omnivora (slika 7.).



Slika 7. Postotna zastupljenost pojedinih hranidbenih skupina u ukupnom uzorku.

U nespecifične omnivore ubrajaju se: krupatica (*Blicca bjoerkna*), šaran (*Cyprinus carpio*), plaviš ili gorka gavčica (*Rhodeus amarus*), žutooka (*Rutilus rutilus*), crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*), linjak (*Tinca tinca*), babuška (*Carassius gibelio*) i bezribica (*Pseudorasbora parva*).

Skupini bentivora pripadaju: vijun (*Cobitis elongatoides*), čikov (*Misgurnus fossilis*), glavočić pjeskar (*Neogobius gymnotrachelus*), Keslerov glavočić (*N. kessleri*), glavočić okrugljak (*N. melanostomus*) i mramorasti glavočić (*Proterorhinus semilunaris*).

Slijedećih 5 vrsta pripada skupini piscivora-insektivora: jez (*Leuciscus idus*), manjić ili rutl (*Lota lota*), klen (*Squalius cephalus*), patuljasti somić (*Ameiurus melas*) i sunčanica (*Lepomis gibbosus*).

Slijedeća po zastupljenosti bila je skupina planktivora-insektivora. Samo jedna ulovljena vrsta pripadala je toj skupini, uklija (*Alburnus* alburnus).

Invertivorima i piscivorima pripadaju po 4 vrste. Taku u invertivore spadaju kosalj (*Ballerus ballerus*), dunavska paklara (*Eudontomyzon vladykovi*), Balonijev balavac (*Gymnocephalus baloni*) i balavac (*G. cernua*), a u piscivore bolen

(*Aspius aspius*), štuka (*Esox lucius*), grgeč ili bandar (*Perca fluviatilis*) te som (*Silurus glanis*).

Skupina bentivora-omnivora također je imala samo jednog predstavnika – podusta (*Chondrostoma nasus*).

3.4. Klasifikacija riba prema strategiji mrijesta

Gledajući ukupne podatke o ihtiofauni Drave, ne samo istraženog područja, te podatke dobivene ovim istraživanjem možemo reći da se ribe ovoga područja prema cikličnosti razmnožavanja dijele na monociklične i policiklične. Monociklične ribe se mrijeste samo jednom u životu nakon dostizanja spolne zrelosti. U ovu se skupinu ubrajaju crnka ili rapa (*Umbra krameri* WALBAUM, 1792.) i jegulja (*Anguilla anguilla* L., 1758.). Nijedna od ove dvije vrste nije utvrđena ovim istraživanjem. Sve ostale vrste riba koje su utvrđene ovim istraživanjem pripadaju skupini policikličnih, odnosno, nakon dostizanja spolne zrelosti mrijeste se više puta tijekom života.

Ribe s policikličnim mrijestom mogu se mrijestiti jednom ili više puta tijekom sezone, ovisno o vrsti. Tako se, npr., štuka i grgeč mrijeste jednom u sezoni (jednokratno), kod štuke to je rano proljeće, a linjak, mrena i deverika mrijeste se više puta u sezoni (višekratno).

Prema mrijesnom supstratu 11 vrsta je fitofilno, 3 litofilno, 6 fitolitofilno, 1 litopelagofilna, 1 polifilna, 1 ostrakofilna i 1 speleofilna (tablica 14.).

Tablica 14. Podjela riba prema načinu mrijesta i preferiranom mrijesnom supstratu.

TIP MRIJESTA	MRIJESNI SUPSTRAT	VRSTA
N/A	fitolitofil	*Gymnocephalus baloni*
jednokratni	fitofil	*Cobitis elongatoides*
	fitofil	*Cyprinus carpio*
	fitofil	*Esox lucius*
	fitofil	*Misgurnus fossilis*
	fitofil	*Rutilus rutilus*
	fitofil	*Silurus glanis*
	fitofil	*Ameiurus melas*
	fitolitofil	*Leuciscus idus*
	fitolitofil	*Perca fluviatilis*
	litofil	*Aspius aspius*
	litofil	*Chondrostoma nasus*
	litofil	*Neogobius kessleri*
	litopelagofil	*Lota lota*
	polifil	*Lepomis gibbosus*
	speleofil	*Eudontomyzon vladykovi*
višekratni	fitofil	*Blicca bjoerkna*
	fitofil	*Scardinius erythrophthalmus*
	fitofil	*Tinca tinca*
	fitofil	*Carassius gibelio*
	fitolitofil	*Alburnus alburnus*
	fitolitofil	*Ballerus ballerus*
	fitolitofil	*Gymnocephalus cernua*
	fitolitofil	*Squalius cephalus*
	fitolitofil	*Neogobius gymnotrachelus*[1]
	litofil	*Pseudorasbora parva*
	ostrakofil	*Rhodeus amarus*[1]
	speleofil	*Neogobius melanostomus*
	speleofil	*Proterorhinus semilunaris*

[1] ponekad monociklični mrijest

3.5. Opis uzorkovanih vrsta (Kottelat i Freyhof, 2007)

1. DUNAVSKA PAKLARA (*Eudontomyzon vladykovi*)

Status: LC

S obzirom da je riječ o jedinoj vrsti paklara koja je uhvaćena prilikom ovog istraživanja, prvo malo opće biologije i ekologije o paklarama. Paklare taksonomski ne pripadaju ribama, ali se zbog svoje sličnost njima zajedno proučavaju. To su jeguljama slični organizmi bez parnih peraja i sa 7 pari škržnih otvora na glavi. Nekoliko europskih vrsta je anadromno, a neke su i paraziti na ribama. Najčešće ugibaju nakon mrijesta. Iz oplođenih jaja razvijaju se ličinke, tzv. amoceti (slika 8., Prilozi). Amoceti su po obliku tijela slični odraslima, ali nemaju oči. O duljini trajanja ličinačkog stadija vode se polemike i nije sigurno koliko zaista traje u prirodi.

Dunavska paklara je nemigratorna neparazitska vrsta paklara koja nastanjuje srednji i donji tok Dunava sa pritocima (ne svim). Stadij amoceta traje 3.5-4.5 godine. Hrani se detritusom i mikroorganizmima. Mrijeste se u proljeće pri temp. vode od 7-10 ℃. Normalno su no ćne životinje, ali tijekom mrijesta postaju pozitivno fototaksične. Mužjaci kopaju plitka gnijezda u predjelima s umjerenom strujom.

2. SUNČANICA (*Lepomis gibbosus*) (slika 9., Prilozi)

Status: alohtona

Ova je vrsta naseljena u vode širom Europe. Prirodni areal su joj Velika jezera u Sjevernoj Americi. Rado naseljava i tekućice i stajaćice (ali izbjegava jako brze vodotoke). Živi do 8 godina. Spolno je zrela nakon 1-3 god. Mrijesti se u proljeće pri temp. vode 16-18 ℃. Mužjaci prave plitka gnije zda u šljunkovitom i pješčanom dnu na otvorenim i sunčanim područjima. Gnijezda čuvaju i ventiliraju sve do izlijeganja ličinki.

3. KRUPATICA (*Blicca bjoerkna*)

Status: LC

Jedina je vrsta ovoga roda u Europi. Nastanjuje raznolika staništa, od plitkih toplih jezera do dubokih tekućica gdje se često nalazi u plovama uz pješčano

dno. Mužjaci dostižu spolnu zrelost prije ženki. Mrijesti se 2-3 puta u 10-odnevnim intervalima tijekom proljeća.

4. BEZRIBICA (*Pseudorasbora parva*) (slika 10, Prilozi)

Status: alohtona

Prirodni areal su joj slivovi rijeka Amur i Zhujiang. Nastanjuje mnoga staništa, a najbrojnija je u zaraslim i malim barama i kanalima. Spolnu zrelost dostiže već nakon jedne godine. Mužjaci su veći i tijekom mrijesta imaju plavkasto-sivo svadbeno ruho. Mužjaci također čuvaju gnijezda. Smatra se vrlo invazivnom vrstom.

5. UKLIJA (*Alburnus alburnus*)

Status: LC

Nastanjuje srednje i velike rijeke te bare i jezera. Hrani se blizu površine vode. Prezimljuje u barama poplavnih područja u većim skupinama. Spolno je zrela nakon 2-3 godine. Mrijesti se u kasno proljeće i tijekom gotovo cijelog ljeta, u intervalima od 1-2 tjedna. Najčešće se mrijesti samo 1-2 sezone.

6. BABUŠKA (*Carassius gibelio*) (slika 11., Prilozi)

Status: alohtona

Potječe iz istočne Azije. Poznato je da populaciju mogu sačinjavati 2n, 3n i 4n jedinke. Diploidne i tetraploidne jedinke mogu biti i mužjaci i ženke i razmnožavaju se spolno. Triploidne se razmnožavaju ginogenezom, odnosno paraziti su spermija drugih ciprinidnih vrsta koji služe kao aktivatori razvoja jaja. Na introduciranim područjima se ponaša invazivno. Kottelat i Freyhof (2007) navode da se čak smatra i autohtonom vrstom za područje od središnje Europe do Sibira.

7. JEZ (*Leuciscus idus*)

Status: VU

Obitava u nizinskim rijekama i nutrijentima bogatim vodama. Odrasli žive više samačkim životom, dok juvenilne jedinke obitavaju u plovama. Mrijesti se u rano proljeće, tako da skupina mužjaka prati ženku spremnu za mrijest. Mogući su interspecijski hibridi s *Aspius aspius*.

8. PLAVIŠ, GORKA GAVČICA (*Rhodeus amarus*) (slika 12., Prilozi)

Status: LC

Mala riba koja nastanjuje male, zarasle vode, iako ju se susreće i u većim vodotocima. Rijetko kada prežive prvu sezonu mrijesta te populacija jako varira. Tijekom mrijesta mužjaci imaju šaroliko svadbeno ruho, a ženkama naraste ovipositor pomoću kojega polaže jaja u škrge školjkaša (*Unio* spp. i *Anodonta* spp.). Zanimljivo je da izbjegavaju školjke s niskom razinom kisika u izlaznom sifonu, kao i one s već velikim brojem jaja ili ličinki plaviša ili vlastitih glohidija. Također redovito izbjegavaju vrstu *Anodonta cygnaea*. Odnos ličinki plaviša i školjke je parazitski, prvenstveno zbog kompeticije za kisik i opstruiranja protoka vode kroz škrge. Zanimljivo je da se u škrgama odraslih plaviša rijetko mogu pronaći glohidije, ektoparazitske ličinke navedenih vrsta školjaka.

9. BOLEN, BUCOV (*Aspius aspius*) (slika 13., Prilozi)

Status: VU

Nastanjuje srednje velike i velike rijeke i velika jezera. Jezerske populacije migriraju u rijeke radi mrijesta. To je piscivorna riba kojoj je kod nas glavna hrana uklija. Mrijesti se u rano proljeće u predjelima s jakom strujom.

10. CRVENPERKA (*Scardinius erythrophthalmus*)

Status: LC

Voli vode bogate nutrijentima i gusto obrasle vegetacijom. Živi do 17 god. Mrijesti se više puta od travnja do srpnja, kada je temp. vode viša od 15 ℃. Pokazuje klasično mrijesno ponašanje za ciprinide, uz puno prskanja po površini vode, jer mužjaci tjeraju ženke u obalu i vegetaciju radi mrijesta. Nepovoljne uvjete u okolišu preživljavaju reduciranim rastom i malom veličinom prilikom dostizanja spolne zrelosti (zakržljale populacije).

11. KOSALJ (*Ballerus ballerus*)

Status: LC

Nastanjuje velike nizinske rijeke i eutrofna jezera s mnogo makrofita koje su mrijesni supstrat ovoj vrsti. Također, postoje izvješća i da se mrijesti na šljunku u

umjerenoj struji. Mužjaci često čuvaj mjesto gdje je došlo do mrijesta. Za preživljavanje juvenilnih jedinki važne su vodene površine u zaobalju rijeke.

12. ŽUTOOKA (*Rutilus rutilus*)

Status: LC

Doista svestrana vrsta ribe koja obitava od nutrijentima opterećenih nizinskih jezera sve do brzih tokova dokle god postoje mjesta sa sporim tokom radi prezimljavanja. Mrijesti na podvodnom bilju. Nije izbirljiva ni što se tiče hrane: jedu sve od zooplanktona pa do školjkaša. Znakovito je da se veći primjerci hrane školjkašem *Dreissena* sp., invazivnom vrstom naših voda.

13. KLEN (*Squalius cephalus*) (slika 14., Prilozi)

Status: LC

Obitava u rijekama u zoni mrene, ali nalazi ga se i u priobalnom području velikih nizinskih rijeka. Jezerske populacije migriraju u brze vodotoke radi mrijesta. Mrijesti se isključivo na šljunkovitom dnu u brzoj struji, rijetko između biljaka. Mrijesti se od svibnja do kolovoza, ženke više puta tijekom sezone, kada temp. vode prijeđe 14 ℃. Juvenilne jedinke žive u skupinama, dok su odrasle solitarne. Mogući su fertilni hibridi s *Alburnus alburnus*.

14. ŠARAN (*Cyprinus carpio*)

Status: EN

Nastanjuje nizinske, sporo tekuće rijeke te gusto obrasle bare i jezera. Dobro tolerira nisku razinu kisika. Živi i do 50 godina. Mrijesti u poplavnom području ili na biljkama duž obala rijeka. Za uspješno preživljavanje ličinki nužna je visoka temp. vode tijekom duljeg razdoblja. Najuspješnije reproduktivne sezone su one kada visoke vode već u svibnju poplave poplavnu nizinu i traju dulje od mjesec dana. S genetskog stajališta malo je još „čistih“ populacija zbog križanja s domesticiranom pasminom i drugim ciprinidnim vrstama koje su u nedavnoj prošlosti prodrle na ovo područje, poput babuške.

15. LINJAK (*Tinca tinca*)

Status: LC

Nastanjuje sporo tekuće vode, a najčešće stajaćice, gusto obrasle vegetacijom. Ženke se mrijeste više puta tijekom sezone, kada temp. vode premaši 22 ℃. Mrijesti se u stajaćicama. Odrasle jedinke hrane se isključivo mekušcima.

16. PODUST (*Chondrostoma nasus*) (slika 15. Prilozi)

Status: LC

Živi u umjereno i brzo-tekućim velikim i srednje velikim rijekama. Često migrira i na desetke kilometara radi mrijesta u malim pritocima sa šljunčanim ili kamenim dnom gdje, obično, ne provode ostatak godine. Tijekom mrijesta mužjaci tvore veće skupine, a svaki od njih brani mali teritorij. Juvenilne jedinke prezimljuju u vodama poplavnih područja.

17. GLAVOČIĆ OKRUGLJAK (*Neogobius melanostomus*) (slika 16., Prilozi)

Status: alohtona

Ova vrsta glavoča, kao i ostale vrste iz tog roda spomenute u ovom radu, relativno je nedavni imigrant naših voda u koje se naselila iz donjeg dijela sliva Dunava. Nastanjuje i slatke i slane vode s kamenim ili zaraslim dnom. Tijekom mrijesta mužjaci imaju potpuno crno svadbeno ruho. Ženke se mogu mrijestiti više puta u sezoni. Mužjaci čuvaju jaja do izlijeganja i često umiru nakon sezone mrijesta.

18. GLAVOČIĆ PJESKAR (*N. gymnotrachelus*)

Status: alohtona

Obitava u slatkim vodama i onim brakičnim do saliniteta od 2‰. Voli složena staništa ili gusto obrasle vode zaobalja rijeka koje sporo teku ili su stajaće. Mužjaci čuvaju jaja do izlijeganja.

19. KESLEROV GLAVOČ (*N. kessleri*) (slika 17., Prilozi)

Status: alohtona

Nastanjuje brakične vode do saliniteta od 2‰ i slatke stajaćice sa kamenim ili obraslim dnom. Međutim, nastanjuje i brzace. Mužjaci čuvaju jaja do izlijeganja.

20. MRAMORASTI GLAVOČ (*Proterorhinus semilunaris*) (slika 18., Prilozi)

Status: NT

Do nedavno nazivana *P. marmoratus* koja je, kako su pokazala istraživanja, isključivo morska. *P. semilunaris* voli stajaće i gusto obrasle vode visoke temperature. Mužjaci čuvaju jaja.

21. ŠTUKA (*Esox lucius*) (slika 19., Prilozi)

Status: LC

Jedna od kod nas najpoznatijih vrsta. Isključivo piscivorna riba koja svoj plijen čeka u zasjedi vodenog bilja i granja. Njezina joj boja pruža savršenu kamuflažu. Tijelo oblika torpeda omogućuje munjevitu reakciju kada se plijen približi. Čest je kanibalizam. Uočeno je da ekosustav funkcionira i kada je ona jedina vrsta ribe u određenom jezeru, kao što je zapaženo, npr., u nekim arktičkim jezerima. Tada se juvenilne jedinke hrane malim beskralježnjacima, a odrasle su kanibali. Feces štuke sadrži različite tvari koje djeluju kao feromoni upozorenja ostalim vrstama tako da štuka često defecira u području gdje ne lovi. Mrijesti se čak i prije početka proljeća u našim krajevima, kada temp. vode prijeđe 5 ℃.

22. GRGEČ (*Perca fluviatilis*) (slika 20., Prilozi)

Status: LC

Ova vrsta nije izbirljiva u pogledu staništa. Mrijesti kada temp. vode dosegne 6 ℃ tako da ženka pravi kružne (u smjeru kazaljke na satu) pokrete polažući jaja u spiralnu vrpcu često isprepletenu s mrijesnim supstratom. Nije izbirljiva ni u pogledu hrane. U istom su jezeru pronađene skupine koje žive potpuno odvojeno, hraneći se različitim organizmima, pa čak i razmnožavajući se u različito vrijeme.

23. BALAVAC (*Gymnocephalus cernua*)

Status: LC

Voli eutrofna jezera, sporo tekuće ili stajaće vode s mekim i golim dnom. Općenito se brojnost ove vrste povećava s razinom eutrofikacije. Živi u vodama saliniteta do 12 ‰. Vrlo dobro razvijen tapetum lucidum omogućava ovoj vrsti uspješan lov noću i zbog toga je prevladavajuće noćna životinja. Ako se nalazi u istom jezeru zajedno s *P. fluviatilis*, radi izbjegavanja kompeticije za hranu, nastanjuje dublje slojeve vodenoga stupca.

24. BALONIJEV BALAVAC (*G. baloni*) (slika 21., Prilozi)

Status: VU

Nalazimo ga u velikim rijekama s umjerenom strujom ili u vodama zaobalja sa čistim pjeskovitim ili muljevitim dnom. Migrira u stajaće vode radi mrijesta. Noćna je riba i hrani se beskralježnjacima.

25. SOM (*Silurus glanis*) (slika 22., Prilozi)

Status: LC

Ovo je najveća riba koja nastanjuje naše vode (možemo reći da je to bila moruna, *Huso huso*, no ona se smatra regionalno izumrlom). Dostiže starost i do 80 godina. Nastanjuje velike i srednje nizinske rijeke te dobro zarasla jezera. Mrijesti se na obraslim područjima rijeka sa sporom strujom. Prilikom mrijesta mužjaci prave gnijezda od biljnog materijala ili čiste područje te gnijezdo čuvaju sve do izlijeganja ličinki.

26. VIJUN (*Cobitis elongatoides*) (slika 23., Prilozi)

Status: LC

Nastanjuje sve tipove staništa sa pješčanim ili muljevitim dnom. Od ostalih vrsta ovoga roda koje nastanjuju Dunav i pritoke razlikuje se po crnoj točki na gornjoj polovici baze repne peraje, otprilike veličine oka. Ženke žive do 5 godina, mužjaci do 3. Mrijesti u vegetaciji od travnja do srpnja.

27. ČIKOV, PIŠKOR (*Misgurnus fossilis*) (slika 24., Prilozi)

Status: VU

Voli gusto obrasle stajaćice u zaobalju rijeka s muljevitim ili nekim drugim mekim supstratom. Mrijesti se u gustoj vegetaciji, često u poplavnim područjima. Ličinke imaju velike vanjske filamente škrga koji se resorbiraju nakon 10-12 dana. Odrasle ribe su noćne životinje. Tijekom dana te sušnih i hladnih razdoblja, zakopavaju se u mulj, ponekad i do dubine od 70 cm. Preživljava lako i hipoksične uvjete u staništu kožnim disanjem i gutanjem atmosferskog zraka, prilikom čega kisik difundira kroz dobro prokrvljenu stjenku crijeva.

28. MANJIĆ, RUTL (*Lota lota*) (slika 25., Prilozi)

Status: VU

Voli tekuće vode i jezera s mnogo kisika. Ljeto provodi u dubokim slojevima vodnog stupca. Noćna je životinja. Zanimljivo je da se mrijesti tijekom zime, od studenog do ožujka, dok su temp. vode niže od 6 ℃. Juvenilne jedinke rastu brzo i u 1. godini života dostižu 80 mm SL. Ova je riba uglavnom aktivna tijekom zime, dok su temp. vode između 11 i 13 ℃. Tijekom ljeta uglavnom miruje i slabo se hrani na temp. iznad 20 ℃. Tada troši zalihe gliko gena i masti iz jetre, pohranjene tijekom zimskog razdoblja.

29. PATULJASTI SOMIĆ (*Ameiurus melas*) (slika 26., Prilozi)

Status: alohtona

Ova je riba unesena na područje Europe iz istočnog dijela Sjeverne Amerike. Prirodni areal joj se proteže od juga Kanade sve do sjevera Meksika. Ondje ju se često naziva i „poison fish“, ne zato što je otrovna, baš naprotiv, već zbog teških životnih uvjeta u okolišu koje s lakoćom preživljava, zbog čega često i u našim vodama ostaje kao posljednja vrsta u zagađenim i nutrijentima jako opterećenim vodnim tijelima. Često ju se krivo identificira kao *A. nebulosus* za koju se ispostavilo da je ima vrlo malo u Hrvatskoj. Od te se vrste najlakše može razlikovati po tome što ima slabo nazubljene stražnje strane tvrdih perajnih potpora prsnih peraja (razlikovanje po boji nije pouzdano). Prije mrijesta ženke iskopavaju plitka gnijezda u supstratu, a nakon mrijesta ponekad i mužjak i ženka čuvaju jaja i ličinke. Juvenilne jedinke često stvaraju velike plove koje se zadržavaju blizu površine vode. Hrani se svime, od algi preko beskralježnjaka pa sve do riba.

4. RASPRAVA

S obzirom na prijašnja istraživanja ovoga područja (Bogut, 2008 i 2010), zabilježeno je 5 vrsta koje se ne spominju u tim radovima: *Gymnocephalus baloni*, *Neogobius melanostomus*, *Neogobius kessleri*, *Neogobius gymnotrachelus* i *Eudontomyzon vladykovi*. Međutim, 17 vrsta koje navodi Bogut (2010) nije ulovljeno prilikom ovog uzorkovanja: *Abramis brama*, *Abramis sapa*, *Barbus barbus*, *Carassius carassius*, *Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Pelecus cultratus*, *Rutilus pigus*, *Vimba vimba*, *Micropterus salmoides*, *Gymnocephalus schraetser*, *Sander lucioperca*, *Sander volgense*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*, *Acipenser ruthenus* i *Syngnathus abaster*. Vrsta *Ameiurus nebulosus*, koju navodi Bogut (2010) za ovo područje, vjerojatno je krivo identificirana te postoji velika mogućnost da je zapravo riječ o vrsti *Ameiurus melas* koja je ustanovljena i prilikom ovog istraživanja, a zapravo dominira hrvatskim vodama (Novosel, 2010; Beketić, 2006).

Do sada su na ovom području utvrđene 44 vrste riba i 1 vrsta paklara, što predstavlja gotovo 70% teoretski pretpostavljene ihtiofaune koju navode Mrakovčić i Mustafić (2007).

Bogut (2008 i 2010) navodi izuzetno veliki udio alohtone babuške i bezribice u ukupnom ulovu što je, nažalost, potvrđeno i prilikom ovoga istraživanja (babuška – 20.53%; bezribica – 13,54%). Štoviše, te dvije vrste ujedno su bile i najučestalije. Mikuska (1979 i 1984) navodi da je babuška u susjednom Kopačkom ritu 1977. god. činila udio u biomasi od 39.43%, a 1980. 55.39%. Prvi put se u ulovu ribara u Kopačkom ritu kao zasebna stavka pojavljuje 1975. god. Unutar tih šest godina prosječna zastupljenost babuške u ukupnoj masi ulova iznosila je nevjerojatnih 50.42%.

Lokalitet s najviše ulovljenih jedinki i najviše determiniranih vrsta bila je stara Drava kod Bijelog Brda. Nadalje, Bogut (2008) kao najbogatiji lokalitet po pogledu raznolikosti ihtiofaune i brojnosti jedinki spominje ušće Drave u Dunav. Ovim radom to nije ni potvrđeno ni opovrgnuto s obzirom na tehničke nemogućnosti uzorkovanja na tom lokalitetu prilikom ovog istraživanja. Potvrđen je nalaz istoimenog autora da se broj ulovljenih jedinki povećava kako idemo nizvodno Dravom, odnosno od Sarvaša prema Aljmašu, iako je taj fenomen puno izraženiji na rijeci Dravi nego u lentičkom sustavu.

Teško je sa sigurnošću ustvrditi kako su pirana, bodonja i kratkokljuno šilo dospjele u naše vode, međutim, zbog velikih razlika u životnim uvjetima njihovog prirodnog areala i naših voda ta situacija i nije tako alarmantna jer je malo vjerojatno da će one uspostaviti mrijesteću populaciju. Naime, pirana ili pirapitinga je stanovnik toplih voda slijeva Amazone i teško je vjerovati da može preživjeti našu hladnu zimu (Ćaleta i sur., 2011). Kraljević (2002) u svom diplomskom radu navodi bodonju koji je zabilježen u vodama Dunava nedaleko Kopačkog rita, a Bogut (2010) spominje kratkokljuno šilo na ušću Drave u Dunav. Obje vrste su u ove vode vjerojatno dospjele putem balastnih voda brodova jer su prirodni stanovnici bočatih voda ušća Dunava.

Zabrinjavajući je podatak da čak 11 autohtonih od ulovljenih 29 vrsta pripada subrecedentnoj skupini, odnosno pojavljuje se tek sporadično u ulovu (pojedinačno čine manje od 1% udjela u ukupnom ulovu) (tablica 2., Prilozi). Neke od njih se nalaze i na Crvenom popisu slatkovodne ihtiofaune Hrvatske (Mrakovčić i sur., 2006): *Aspius aspius* (VU), *Cyprinus carpio* (EN) i *Lota lota* (VU).

Raspodjela ekoloških niša prema prehrani i mrijesnom supstratu manje-više je ista onima koje navodi Bogut (2010), izuzev vrsta koje ovim istraživanjem nisu utvrđene.

5. ZAKLJUČCI

S obzirom na životnu sredinu ne iznenađuje prevladavanje vrsta koje ikru polažu na vodenu makrofitnu vegetaciju, što daje naslutiti ogromnu važnost gusto zaraslih vodenih površina u zaobalju Drave za razmnožavanje ovih vrsta jer je makrofitna vodena vegetacija u samoj rijeci izuzetno rijetka.

Prema trofičkoj strukturi cjelokupno istraživano područje čini se stabilnim, s najmanjim udjelom piscivora u ukupnom ulovu, a najvećim omnivora koje možemo smatrati prvom karikom trofičkih lanaca u našim vodama jer, prirodno, isključivih biljojeda ili planktivora nema.

Jako je velika prisutnost alohtonih vrsta te su za ovaj prostor zabilježene još tri uz dosad poznatih sedam: *Neogobius melanostomus*, *Neogobius kessleri* i *Neogobius gymnotrachelus*.

6. LITERATURA

Beketić MJ 2006. *Rasprostranjenost i morfološke značajke roda* Ameiurus *(Osteichthyes) u Hrvatskoj.* Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, diplomski rad, 62 pp.

Bogut I 2008. *Procjena stanja ihtiopopulacija u rijeci Dravi od Nemetina do Aljmaša i Staroj Dravi kod Sarvaša i Bijelog Brda te mjere revitalizacije.* Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera, Zavod za specijalnu zootehniku, Osijek, 53 pp.

Bogut I 2010. *Revitalizacija poplavnog područja Aljmaškog rita – Plan upravljanja. Određivanje uvjeta gospodarenja ihtiofaunom na području Aljmaškog rita.* Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera, Zavod za specijalnu zootehniku, Osijek, 30 pp.

Ćaleta M, Delić J, Buj I, Zanella D, Marčić Z, Mustafić P, Mrakovčić M. 2011. First record of the alien invasive species rotan (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in Croatia. *Journal of Applied Ichthyology* 27:146-147.

Ćaleta M, Tutman P, Buj I, Zanella D, Mustafić P, Marčić Z, Mrakovčić M, Dulčić J. 2011. How was a Pirapitinga, *Piaractus brachypomus (*Serrasalmidae) introduced in Croatian freshwaters? *Cybium* 35(3): 259-261.

Golub S. 2011. Zaštita okoliša. Regionalni park Mura-Drava. *Kemijska industrija* 60(6): 360-361.

Grlica I 2008. *Studija biološke raznolikosti rijeke Drave.* Dravske mrtvice i odvojeni rukavci. 2. dio. Virovitica, 79 pp.

Hegediš A, Lenhardt M, Mićković B, Cvijanović G, Jarić I, Gačić Z. 2007. Amur sleeper (*Perccottus glenii* Dubowski 1877) spreading in the Danube River basin. *Journal of Applied Ichthyology* 23: 705-706.

Koščo J, Lusk S, Halačka K, Lusková V. 2003. The expansion and occurrence of the Amur sleeper (*Perccottus glenii*) in eastern Slovakia. *Folia Zoologica* 52: 329-336.

Kottelat M, Freyhof J 2007. *Handbook of European Freshwater Fishes.* Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 646 pp.

Kraljević K 2002. *Fauna i ekologija riba Kopačkog rita.* Zavod za biologiju, Pedagoški fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, diplomski rad, 43 pp.

Mikuska J, 1979. Ekologija riba. U: Mikuska J. *Ekološke osobine i zaštita Specijalnog zoološkog rezervata „Kopački rit“ s posebnim osvrtom na ekologiju kralježnjaka.* Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, doktorska disertacija. 308 pp.

Mikuska, J. 1984. Promjena ribljeg fonda Kopačkog rita i Dunava s obzirom na zagađivanje. *Četvrti znanstveni sabor Slavonije i Baranje. Zbornik radova* 647-657. Osijek

Mrakovčić M, Brigić A, Buj I, Ćaleta M, Mustafić P, Zanella D. 2006. *Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske.* Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska, 253 pp.

Mrakovčić M, Mustafić P 2007. *Procjena utjecaja višenamjeskog hidrotehničkog sustava (VHS) Osijek. Ihtiofauna i ribarstvo.* Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Biološki odsjek, Zoologijski zavod, Zagreb, 80 pp.

Novosel L 2010. *Morfometrijske i merističke značajke roda* Ameiurus *(Actinopterygii) u Hrvatskoj.* Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, diplomski rad, 64 pp.

Purger JJ 2008. *Biodiversity studies along the Drava river.* University of Pécs, 330 pp.

Režek, D. 2003. Hidroelektrane na Dravi. *Građevinar* 55(11): 647-653.

Sallai Z, Kontos T 2008. Data to the fish fauna of Croatian Drava sections. pp. 249-273. U: Purger JJ (ur.) 2008. *Biodiversity studies along the Drava river.* University of Pécs, 330 pp.

7. PRILOZI

Tablica 2. Postotni udio i dominantnost uzorkovanih vrsta. Brojevi u stupcu „oznaka nalazišta“ odgovaraju brojevima lokaliteta sa slike 1. Zelena boja označava lentički, a plava lotički sustav.

DOMINANTNOST	VRSTA	UDIO (%)	OZNAKA NALAZIŠTA
eudominantne	*Carassius gibelio*	20.53	**1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11**
	Pseudorasbora parva	13.54	**1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11**
	Alburnus alburnus	11.5	**1, 2, 4, 5, 7, 9, 11**
	Blicca bjoerkna	10.8	**1, 2, 3, 5, 7, 9, 11**
dominantne	*Cobitis elongatoides*	7.35	**2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11**
	Leuciscus idus	6.46	**1, 2, 5, 9, 11**
subdominantne	*Lepomis gibbosus*	3.98	**1, 2, 5, 6, 8, 9, 10**
	Rhodeus sericeus	3.45	**1, 2, 5, 6, 7, 8**
	Proterhorinus semilunaris	2.92	**2, 3, 10**
	Rutilus rutilus	2.83	**2, 3, 4, 5, 7, 11**
	Misgurnus fossilis	2.39	**3, 5, 6, 7, 10**
	Gymnocephalus baloni	2.21	**9, 10, 11**
	Neogobius melanostomus	2.21	**1, 2, 9, 10**
recedentne	*Neogobius kessleri*	1.86	**8, 9, 10**
	Ballerus ballerus	1.33	**2, 5, 7**
	Scardinius erythrophthalmus	1.33	**2, 5, 7**
subrecedentne	*Cyprinus carpio*	0.8	**2, 3, 6**
	Gymnocephalus cernua	0.71	**2**
	Lota lota	0.62	**9, 10**
	Silurus glanis	0.62	**2, 5, 6, 10**
	Aspius aspius	0.53	**2, 5, 11**
	Perca fluviatilis	0.44	**2, 4, 5**
	Ameiurus melas	0.35	**3, 6**
	Esox lucius	0.35	**2, 3, 5**
	Squalius cephalus	0.35	**2, 4, 11**
	Eudontomyzon vladykovi	0.18	**9, 10**
	Neogobius gymnotrachelus	0.18	**1**
	Chondrostoma nasus	0.09	**11**
	Tinca tinca	0.09	**5**

Slika 8. Ličinka dunavske paklare (*Eudontomyzon vladykovi*), tzv. amocet.
Fotografirao: R. Šanda.

Slika 9. Sunčanica (*Lepomis gibbosus*).
Fotografirao S. Krčmar.

Slika 10. gore: crnooka (*Ballerus sapa*); dolje: bezribica (*Pseudorasbora parva*).
Fotografirao: I. Balković.

Slika 11. babuška (*Carassius gibelio*).
Fotografirao: S. Krčmar

Slika 12. plaviš (*Rhodeus amarus*).
Fotografirao: R. Šanda.

Slika 13. bucov (*Aspius aspius*).
Fotografirao: S. Krčmar.

Slika 14. klen (*Squalius cephalus*).
Fotografirao: I. Balković.

Slika 15. podust (*Chondrostoma nasus*).
Fotografirao: I. Balković.

Slika 16. glavočić okrugljak (*Neogobius melanostomus*).
Fotografirao: R. Šanda.

Slika 17. Keslerov glavočić (*Neogobius kessleri*).
Fotografirao: R. Šanda.

Slika 18. mramorasti glavoč (*Proterorhinus semilunaris*).
Fotografirao: R. Šanda.

Slika 19. štuka (*Esox lucius*).
Fotografirao: T. Mikuška.

Slika 20. grgeč (*Perca fluviatilis*).
Fotografirao: I. Balković.

Slika 21. Balonijev balavac (*Gymnocephalus baloni*).
Fotografirao: R. Šanda.

Slika 22. som (*Silurus glanis*).
Fotografirao: R. Šanda.

Slika 23. vijun (*Cobitis elongatoides*).
Fotografirao: R. Šanda.

Slika 24. čikov (*Misgurnus fossilis*).
Fotografirao: R. Šanda.

Slika 25. manjić (*Lota lota*).
Fotografirao: R. Šanda.

Slika 26. patuljasti somić (*Ameiurus melas*).
Fotografirao: S. Krčmar.