

MLADI ZA NAPREDEK MARIBORA, 33. SREČANJE

# INVAZIVNOST IN POTENCIALNA INVAZIVNOST AKVARIJSKIH ORGANIZMOV

---

Raziskovalno področje: Biologija

Avtor: JAN ROJKO, NEJC PERC  
Mentor: KRISTINA DOLINAR PAULIČ  
Šola: BIOTEHNIŠKA ŠOLA MARIBOR

Maribor, 11.2.2016

## VSEBINA

1. UVOD .....	4
<b>2. PREGLED LITERATURE .....</b>	<b>5</b>
2.1 Priljubljenost vrste .....	5
2.2 Naravno življenjsko okolje .....	5
2.3 Akvarijski pogoji.....	5
2.4 Prehrana .....	6
2.5 Razlikovanje spolov .....	6
2.6 Razmnoževanje .....	6
2.7 Težave pri vzreji.....	7
2.8 Bolezni .....	8
<b>3. METODE DELA .....</b>	<b>9</b>
3.1 Delo na terenu .....	9
3.2 Delo v akvarijih .....	9
3.3 Uporabljeni pripomočki.....	9
<b>4. REZULTATI .....</b>	<b>10</b>
4.1 Delo na terenu.....	10
4.1.1 Popis populacije na Šmartinskem jezeru.....	10
4.1.2 Popis populacije na Slivniškem jezeru .....	10
4.1.3 Popis populacije v Treh ribnikih v Mariboru .....	11
4.1.4 Popis populacije na Lovrenških jezerih.....	12
4.2 DELO V ŠOLSKIH AKVARIJIH.....	14
6. DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	21
7. SKLEP .....	21
8. LITERATURA.....	22

## KAZALO SLIK

Slika 1: Zebrasti ostržnik .....	5
Slika 2: Zebrasti ostržniki pred svojimi skrivališči v akvariju .....	7
Slika 3: Sončni ostržnik .....	10
Slika 4: Ameriški somič .....	11
Slika 5: Analiza vode na Lovrenških jezerih.....	12
Slika 6: Mikroskopska preiskava vode iz Lovrenških jezer. ....	13
Slika 7: Mikroskopska preiskava Lovrenških jezer .....	13
Slika 8: Mikroskopska preiskava Lovrenških jezer. ....	14
Slika 9: Ikre.....	15
Slika 10: Samček pazi na ikre. ....	16
Slika 11: Mladice. ....	16
Slika 12: Samček pazi na mladice.....	16
Slika 13: Ribe v akvariju z vodovodno vodo .....	18

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Rezultati analize vode na Lovrenških jezerih.....	12
Tabela 2: Meritve izvedene v treh šolskih akvarijih. ....	14
Tabela 3: Opazovanja v akvariju z ribniško vodo.....	15
Tabela 4: Opazovanje v akvariju z vodo iz pohorskega izvira .....	17
Tabela 5: Opazovanja v akvariju z vodovodno vodo .....	17

## **POVZETEK**

Srednjeameriški ostrižniki so med akvaristi v zadnjem času zelo priljubljena vrsta predvsem zaradi nizkih cen in velike dostopnosti. Med začetniki je *Cryptoheros nigrofasciatus*, zebrati ostrižnik, ki je najbolj zastopan predstavnik srednjeameriških ostrižnikov in tudi zelo priljubljena vrsta. Riba je zelo nezahtevna in dostopna v skoraj vsaki trgovini z malimi živalmi. Ni zahtevna glede vode in tudi ne hrane. Prav zaradi tega predstavlja ta vrsta potencialno nevarnost, da izpodrine naše avtohtone prebivalce ribnikov in rek. Zebrasti ostrižnik je zelo agresivna vrsta in lahko v boju za obstanek izpodrine druge.

V raziskovalni nalogi sva ribe izpostavila različnim vodnim pogojem (vodi iz ribnika, vodovoda, izvira) in opazovala njihovo obnašanje in razmnoževanje. Najbolje so se počutile v vodi iz ribnika, v kateri so se začele tudi najhitreje razmnoževati. Predvidevava: če bi te ribe naselili v naše ribnike, bi se uspešno prilagodile in razmnoževale.

V nalogo sva vključila popis vrst in meritve pH in  $\mu\text{s}$  v Treh ribnikih v Mariboru, v Šmartinskem in Slivniškem jezeru ter na Lovrenških jezerih. Največ tujih vrst sva zasledila v Šmartinskem jezeru, v katerem se populacija sončnega ostrižnika lahko hitro povečuje. V Lovrenških jezerih nisva zasledila nobenih rib, saj pH vode v njih ne dopušča življenja.

## 1. UVOD

S to raziskovalno nalogo sva želela dokazati invazivnost srednjeameriških ostrižnikov. Izbrala sva vrsto zebrastih ostrižnikov (*Cryptoheros nigrofasciatus*). Z nalogo želiva opozoriti tudi na stanje tujerodnih vrst rib v slovenskih vodah.

Delo sva opravljala na terenu in v šolskem akvariju.

V akvariju sva ribe izpostavil različnim pogojem (pH ...) in nato opazovala njihovo obnašanje in razmnoževanje.

S popisom populacije vodnih organizmov na Šmartinskem in Slivniškem jezeru, Razvanjskem ribniku, Pri treh ribnikih v Mariboru in na Lovrenških jezerih želiva prikazati, kako pereča je problematika vdora tujerodnih vrst v naše vode.

Zastavila sva si naslednje hipoteze:

1. Srednjeameriški ostrižniki so invazivni in predstavljajo veliko grožnjo slovenskim vodnim ekosistemom, spodrivajo naše avtohtone vrste, kot so na primer smučji, somi in tudi ščuke
2. Stanje v slovenskih vodah je zastrašujoče, prevladujejo invazivne in tujerodne vrste, slovenske avtohtone vrste pa so skoraj pred propadom ali pa jih najdemo zgolj v manjših višje ležečih potokih in jezerih.
3. Prilagoditev srednjeameriških ostrižnikov je zelo dobra, saj se njihova produktivnost zmanjša za več kot 20 odstotkov.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1 Priljubljenost vrste

Centralnoameriški ostrižniki so med akvaristi v zadnjem času zelo priljubljena vrsta, predvsem zaradi nizke cene in velike možnosti dostopa. Med začetniki je vrsta (*Cryptoheros nigrofasciatus*) zebrati ostrižnik, ki je tudi najbolj zastopan predstavnik centralnoameriških ostrižnikov in zelo priljubljen. Riba je dostopna skoraj v vsaki trgovini z malimi živalmi. Zahtevna ni glede vode niti hrane.



Slika 1: Zebrasti ostrižnik.

(<http://s14.zetaboards.com/RECICHLIDUS/topic/140110/1/>)

### 2.2 Naravno življenjsko okolje

*Amatitlania nigrofasciatus* je ostriž, ki živi v južnem delu centralne Amerike, to je na Kostariki in v Panami. Živi v jezerih, kot sta na primer Atitlan in Amatitlan ali v tekočih rekah, najraje na področjih s kamnitimi bregovi s Chare (vodna alga). V svojem naravnem habitatu je relativno uspešen ostrižnik. Njegov naravni habitat so potoki s skalnatim dnom, polnim razpok in votlin ter jamic. V naravi se prehranjuje z nevretenčarji in ličinkami žuželk.

### 2.3 Akvarijski pogoji

Podoben mora biti naravnemu okolju: sklale zakoreninjeni deli, akvarij naj bo precej pretočen. Ozadje naj bo poslikano, da se počuti riba čim bolj naravno. Dno akvarija pa tako

narejeno, da lahko ribe kopljejo (4–8 cm) , ne da bi se lahko dokopale do dna. Plastično rastlinje pa zato, da se riba lahko skrrije, kajti žive rastline ne bodo ribe kmalu pojedle.

***Temperatura:18-30 °C***

***pH:6,5-8,5***

***Velikost: max. 15 cm***

***Minimalna velikost akvarija:100l***

## FILTRACIJA

So veliki potrošniki, saj potrebujejo veliko vode, ki mora krožiti in biti zelo dobro biološko filtrirana. Na uro bi se naj njen volumen v akvariju 10-krat izmenjal.

## 2.4 Prehrana

Pri mnogih ostrižnikih se priporoča raznolika prehrana. Ločimo pa mesojede ostrižnike, ki se prehranjujejo predvsem s potomstvom drugih rib, s črvi in žuželkami ter z manjšimi ribami (smuč), potem vsejede (zebrasti ostrižnik), ki se prehranjuje z algami (Chare), črvi in zarodom drugih rib ter rastlinojede (diskusi, afriški ostrižniki), ki se prehranjujejo z algami.

## 2.5 Razlikovanje spolov

Samci so precej večji, imajo večji razpon plavuti, večje dorzalne in analne plavuti. Ko odrastejo, jim zraste grba na čelu.

Samice so veliko manjše in imajo rdeče, oranžno ali zlato obarvan trebuh, da privlačijo druge samce. Dorzalne in analne plavuti so manjše in z odtenkom modre, zelene, oranžne in zlate barve.

Samičkino čelo je ravno in nima gube.

## 2.6 Razmnoževanje

V naravi poteka drstenje med skalami, v pesku pa radi naredijo jamico, v katero odložijo ikre, izkušnje rejcev kažejo, da rade odložijo ikre na kamenje, ki je v obliki jamic, če so same v akvariju, pa rade odložijo ikre kar na grelne in filtrirne naprave.

Ostrižniki se zelo uspešno razmnožujejo v akvarijih pri različnih temperaturah. So zelo teritorialne in agresivne ribe. Najbolje se ostrižnik razume z ostrižniki iste vrste ali istega rodu, s tem da je v času drstenja pripravljen pomoriti tudi sostanovalce. Oploditev in uspešnost zaroda je kar 80 odstotna. Razmnoževanje poteka tako, da se par najde, naredi več votlin oz. jamic, v katere odloži od 40 do 150 iker. Iz njih se potomci izvalijo v treh do štirih dneh. Starša podmladek prestavita v manjšo zaprto jamico. Nekateri starši nenehno selijo svoj zarod iz jame v jamico. To lahko naredijo tudi 50-krat dnevno. Jame in jamice kopljejo. Ko mladiči splavajo, jim največjo grožnjo predstavljajo druge ribe v akvariju ali v naravnem okolju. Ta vrsta predstavlja kar šolski primer razmnoževanja. Razmnožuje se tipično za družino, imenovano Perciformes. Srednjeameriški ostrižniki so v primerjavi z južnoameriški zelo agresivni pri vzgoji zaroda in eni najbolj agresivnih ostrižnikov. Zaradi tega so zelo uspešni tudi pri razmnoževanju v akvarijih. Ko mladice izplavajo, jih par tako vztrajno varuje, da je zaradi njih pripravljen pobiti vse druge ribe v akvariju. V naravi bi to lahko predstavljajo velik ekološki problem.



**Slika 2: Zebrasti ostrižniki pred svojimi skrivališči v akvariju.**

(<http://s14.zetaboards.com/RECICHLIDUS/topic/140110/1/>)

## **2.7 Težave pri vzreji**

Starši lahko tudi požrejo svoje ikre, kar je opazno pri novonastalih parih, to pa se lahko zgodi tudi pri starejših parih (drugič, tretjič, četrtič). Drugi samci bodo postali agresivni do oplojenih samic zaradi tega, ker se samec hoče še enkrat pariti. Najbolje da pri oplojenih samicah ločimo samca in samico.



## 2.8 Bolezni

Bolezni ostrižnike lahko spremljajo že od embrionalnega razvoja naprej. Ločimo dedne in spontane bolezni, ki nastanejo zaradi slabe imunosti ali zunanega okolja. Problem je, da so pri večini rib ikre zunajtelesna oblika embrionalnega razvoja in so zato izpostavljena večjim vplivom zunanjih dejavnikov. Eden takih faktorjev je že padec temperature, ki vpliva na imunski sistem, ki lahko privede do propada embrija. Pri zdravih primerkih pride do tega v zelo malem odstotku. Bolezni v razvoju iker se najpogosteje pojavljajo pri parih, ki so sorodstveno povezani, kar najpogosteje pripelje do degeneracije potomstva in upada števila oplojenih iker. V tem primeru lahko pride do kar velikega odstopanja, v nekaterih primerih se izpadi pojavijo na vsakih pet primerkov. Problem je, da prihaja do parjenja v sorodu že več generacij zapored. Pri peti od šestih generacij pride do velikih izpadov, 80 odstotkov iker ni oplojenih in zarod, ki je izvaljen, po navadi ne uspe.

Ikre lahko napadejo tudi plesni. Napadajo predvsem neoplojene ikre, ne morejo pa se jim izogniti tudi oplojene. Vzroki pojava plesni so neustrezna higiena v akvariju, padec temperature različni pH in drugi vplivi vode.

Problemi, ki se pojavljajo pri oploditvah in kasnejšem zarodu, pa so: uspešnost legel v umetnih pogojih je pri večini rib nekje 80-odstotna, približno 12-odstoten je izpad pri ikrah in 8-odstoten pri zarodu, če je par brezhiben. Pri ikrah predstavlja problem neulojenost, razni zajedavci in paraziti, plesni ter genetika.

Pri normalnem paru se pri mladica lahko pojavi degeneracija potomstva, v naravi se je samo v 2-odstotna, v umetnem okolju pa je ta odstotek veliko višji. Problem predstavlja poleg drugih rib še en partner v paru, ki bi lahko potencialno napadel zarod zaradi različnih dejavnikov.

Pri odraslih ostrižnikih pa so v ospredju naslednje bolezni: Ichthyophthirius multifiliis je najbolj izstopajoča površinska bolezen: na površini pojavijo bele pike, ki so znamenje padca odpornosti, kar lahko privede do smrti. Trihodinaza je okužba z migetalkarji, pojavi se na koži rib. Chilodnella je srčasta oblika praživali in na zadebeljeni sluznici povzroči od 1 do 3 cm velike bele bleščeče lise. Težave lahko povzročajo tudi črevesni bičkarji. Lymphocystis je virus, ki napada kožo in spreminja kožne celice. Pri ribah se lahko pojavi še bakterijski razpad plavuti in škrg, trebušna vodenica, plesni, bolezni pomanjkljive prehrane, deformacija plavuti, luknje v glavi, zamašitev organov, pomanjkanje joda, ozmotski šok.

Vse bolezni so pri ribah težko ozdravljive, morda je razlog v tem, da zdravlil ne razvijajo zaradi ekonomskega vidika. Kaj se izplača zdraviti in kaj ne, je stvar lastnika.

(Bleher 2012, Bulletin 2015, [www.fishprofiles.com](http://www.fishprofiles.com), [www.s14zetaboards.com](http://www.s14zetaboards.com))

### **3. METODE DELA**

#### **3.1 Delo na terenu**

Terensko delo sva opravljala na naslednjih lokacijah: Šmartinsko in Slivniško jezero (v oklici Celja), Razvanjski ribnik in pri Treh ribnikih (okolica Maribora) ter na Lovrenških jezerih. Poleg popisa živeža v reki pa sva opravila tudi analizo voda. V vodi iz Lovrenških jezer sva opravila še mikroskopsko preiskavo, saj je analiza pokazala zelo ekstremne pogoje za preživetje.

#### **3.2 Delo v akvarijih**

Delo sva opravljala v treh akvarijih. Vsi so bili enako veliki. V prvi akvarij sva natočila vodovodno vodo iz vodovoda. V drugi akvarij sva nalila vodo iz naravnega izvira na Pohorju. Tretji akvarij sva napolnila z vodo iz šolskega ribnika. V akvarije sva namestila ustrezne filtre. Podlage, rastline in grelca nisva uporabljala. V vsak akvarij sva namestila po en par rib, ki sva jih opazovala dva meseca. Opravljala sva meritve akvarijskih pogojev in opazovala obnašanje rib, etološke spremembe ter njihovo razmnoževanje.

#### **3.3 Uporabljeni pripomočki**

Za analizo vode sva uporabljala:

- Merilnik za  $\mu\text{s}$ , ki odčitava prevodne delce v vodi.
- Reagente za merjenje pH (kislost, bazičnost) in gH (trdota vode, prisotnost mineralov).
- V akvarijih sva uporabila filtre s prekomoro, gobo, mehanskim in kemijskim delom, v katerem so nastali koristni mikroorganizmi.

## 4. REZULTATI

### 4.1 Delo na terenu

#### 4.1.1 Popis populacije na Šmartinskem jezeru

Datum: 10. 10. 2015

pH: 7,5

μs: 380

Popis populacije: Po enournem lovu sva ujela 30 sončnih ostržnikov. Ta populacija se hitro povečuje, kar se že kaže v številčnosti navadnega ostržnika.



**Slika 3: Sončni ostržnik**

<http://www.aquanubis.com/novice/ostriznik-ali-ostriz>

#### 4.1.2 Popis populacije na Slivniškem jezeru

Datum: 14. 11. 2015

pH: 7

μs: 290

Popis populacije: Po enournem lovu sva ujela 10 sončnih ostržnikov in 30 ameriških somičev. Populacija sončnih ostržnikov je na tem mestu stabilna, se nekoliko povečuje in v tem trenutku ne predstavlja grožnje.



**Slika 4: Ameiški somiĉ**

([www.aquanubis.com](http://www.aquanubis.com))

#### **4.1.3 Popis populacije v Treh ribnikih v Mariboru**

Datum: 12. 11. 2015

pH: 7

$\mu$ s: 380

Popis populacije: Po 20-minutnem lovu sva ujela enega ameiškega somiĉa.

#### 4.1.4 Popis populacije na Lovrenških jezerih

Tabela 1: Rezultati analize vode na Lovrenških jezerih.

Št. Jezera	1	2	3	4	5	6
$\mu\text{S}$	3	18	15	12	12	3
pH	3	3	3	3	3	3
gH	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0



Slika 5: Analiza vode na Lovrenških jezerih

(Lastna fotografija)



**Slika 6: Mikroskopska preiskava vode iz Lovrenških jezer.**

(lastna fotografija)



**Slika 7: Mikroskopska preiskava Lovrenških jezer**

(Lastna fotografija)



**Slika 8: Mikroskopska preiskava Lovrenških jezer.**

(lastna fotografija)

## 4.2 DELO V ŠOLSKIH AKVARIJIH

**Tabela 2: Meritve izvedene v treh šolskih akvarijih.**

<b>Datum</b>	<b>akvarij</b>	<b>pH</b>	<b>gH</b>	<b>μS</b>
10. 11. 2015	C	8,01	28	138 x10
10. 11. 2015	B	6,5	5	140
10. 11. 2015	A	7,5	10	309
12. 11. 2015	C	8,00	24	130 x10
12. 11. 2015	B	6,9	4	143
12. 11. 2015	A	7,5	9	325

Akvarij A – ribniška voda

Akvarij B – voda iz pohorskega izvira

Akvarij C – vodovodna voda

**Tabela 3: Opazovanja v akvariju z ribniško vodo**

	AKVARIJ A (ribnik)
OBNAŠANJE	Ribe so se dobro prilagodile. Dobro počutje so kazale tako, da so se razmnoževale.
PRILAGODITEV	V 24 urah izredno hitra prilagoditev v primerjavi z ostalima akvarijema in najmanj ugodno vodo.
RAZMNOŽEVANJE	Po 24 urah se je par že našel in začel z delom; po slabem mesecu smo že imeli prve mladice. Število mladice od 50 do 100.



**Slika 9: Ikre.**

(Lastna fotografija)





**Slika 10: Samček pazi na ikre.**

(Lastna fotografija)



**Slika 11: Mladice.**

(Lastna fotografija)



**Slika 12: Samček pazi na mladice**

(Lastna fotografija)

**Tabela 4: Opazovanje v akvariju z vodo iz pohorskega izvira**

	AKVARIJ B (izvirna voda)
OBNAŠANJE	V tem akvariju je bilo zaslediti motnje v obnašanju. Ribe so se stiskale v kote, skrivale za filter, bile so nemirne, neješčje zaradi neustreznega okolja in vode.
PRILAGODITEV	Dva meseca dolga prilagoditev.
RAZMNOŽEVANJE	Potomstva ni bilo.

**Tabela 5: Opazovanja v akvariju z vodovodno vodo**

	AKVARIJ C (vodovodna voda)
OBNAŠANJE	Pri obnašanju ni bilo etoloških odstopanj. Ribe so se obnašale po pričakovanjih. Obnašale so se vrsti primerno: kopale so po pesku, iskale hrano in se preganjale.
PRILAGODITEV	Po 48 urah normala in pričakovana prilagoditev na novo okolje.
RAZMNOŽEVANJE	Po 24 urah so se pojavili prvi zametki parov, po mescu in pol je že bil prvi naraščaj, ki pa ni preživel. Število mladice je nihalo približno od 10 do 30.



**Slika 13: Ribe v akvariju z vodovodno vodo**

(lastna fotografija)

V akvarijih z različno vodo so se različno pokazale tudi spremembe v obnašanju, ki so se s časoma umirile oz. prišle v meje normale. Ribe so se prilagodile na vodo, najhitreje se je to zgodilo v akvariju z ribniško vodo. Počutile so se celo bolje kot v prvotnem akvariju z vodo iz vodovoda.

## 5. RAZPRAVA

Ostrižniki vrste *Amatitlania nigrofasciatum* živijo v centralni Ameriki, kjer je vodna slika podobna večini voda v Slovenji, predvsem v osrednji Slovenji. Ta vrsta rib je prilagodljiva na skoraj vsakršno okolje, kar so pokazali tudi rezultati naše raziskovalne naloge, prav tako pa so nezahtevni glede vzreje zaroda.

V našem primeru so se vse ribe prilagodile na različne vodne pogoje. Najhitreje so se prilagodile v akvariju z vodo iz ribnika. V tej vodi so se ribe tudi začele najhitreje razmnoževati. Pari so se našli že po 24 urah. Prav tako ni bilo opaziti odstopanj v njihovem obnašanju. Po dobrem mesecu se je par že lahko veselil naraščaja.

V izvorni vodi so se ribe prilagajale počasneje in se v dveh mesecih še niso začele razmnoževati. Kazale so tudi spremembe v obnašanju, nobena od njih pa ni poginila. Predvidevava še, da bi se lahko ribe v dveh let prilagodile tudi na to vodno okolje in se v njem razmnoževale. Morda bi se lahko v nekem časovnem obdobju prilagodile tudi razmeram v Lovrenških jezerih. Ribe so pri prilagajanju na vodo iz izvira kazale znake nelagodja, kar je posledica prilagajanja organov na spremembo pH in vsebnost mineralov v vodi.

Ribe so se najboljše počutile v vodi iz ribnika. Na naše presenečanje so se razmnoževale hitreje kot ribe v akvariju z vodo iz vodovoda. Če bi te ribe prestavili v zunanji ribnik, bi po vsej verjetnosti preživele. Ker imajo kratek prilagoditveni čas, bi se hitro začele razmnoževati. Zaradi svoje agresivnosti bi lahko kaj hitro izpodrinile druge vrste rib.

Zaradi tega sva želela opozoriti tudi na stanje tujerodnih vrst v slovenskih vodah (predvsem rib in členonožcev). Ekološko težavo lahko povzroči že neki primerek, ki je velik 10 cm, kaj še le večji centralnoameriški ostrižniki, ki so na primer »green teror«, ti lahko zrastejo kot navajajo nekateri viri celo do 120 cm. Če bi bil ta ostrižnik prestavljen v naše vodno okolje, bi se lahko začel hitro razmnoževati. Zaradi njegove agresivnosti bi lahko zelo hitro izpodrinil naše avtohtone prebivalce.

Da se vrnemo na začetek in da primerjamo okolje centralne Amerike z našim okoljem: Centrala Amerika zajema geografsko gledano od panape pa vse do ZDA subtropski pas, mi pa pripadamo celinskemu (primorski del pa tudi subtropsko). Toda problem je v tem, da so ostrižniki zelo prilagodljivi, kar se je pokazalo tudi v naši raziskovalni nalogi.

Meritve, ki sva jih opravila na Lovrenških jezerih, so pokazale veliko onesnaženost tega naravnega rezervata, kar bi morda v prihodnje lahko privedlo do dviga pH. Pri popisu nisva našla nobene ribe. Pod mikroskopom pa sva vseeno odkrila nekaj živih prebivalcev jezera.

Potrdila oz. ovrgla sva naslednje hipoteze:

1. *Srednjeameriški ostrižniki so invazivni in predstavljajo veliko grožnjo slovenskim vodnim ekosistemom, spodrivajo naše avtohtone vrste, kot so na primer smuči, navadni ostriž, somi in tudi ščuke.*

To hipotezo sva delno potrdila. Ugotovila sva, da se zebrasti ostrižniki lahko prilagajajo različnim vodnim okoljem in se v njih lahko tudi razmnožujejo. Za potrditev celotne hipoteze, pa bi morala prestaviti te ostrižnike v zunanje vodno okolje, kar pa bi bilo ekološko sporno.

Ostrižniki so se najbolj prilagodili v vodi, ki je bila najbolj podobna razmeram v ribniku, kar lahko predstavlja grožnjo avtohtonim vrstam v slovenskih ribnikih.

2. *Stanje v slovenskih vodah je zastrašujoče, prevladujejo invazivne in tujerodne vrste slovenske avtohtone vrste pa so skoraj pred izginotjem ali pa jih najdemo zgolj v manjših višje ležečih potokih in jezerih.*

Za potrditev te hipoteze bi morali narediti več popisov potokov, rek in ribnikov. V naši raziskavi smo ugotovili, da v nekaterih popisanih potokih že prevladujejo tujerodne vrste (Šmartinsko jezero), v drugih popisanih vodotokih pa je število tujerodnih vrst še stabilno.

3. *Prilagoditev srednjeameriških ostrižnikov je zelo dobra, produktivnost pa se ne zniža za več kot 20 odstotkov .*

To hipotezo smo delno potrdili in delno ovrgli. Srednjeameriški ostrižniki so le v vodi iz ribnika kazali dobro reproduktivno sposobnost. Razmnožujejo se tudi v vodi iz vodovoda, v kateri so bili pred našo raziskavo.

## **6. DRUŽBENA ODGOVORNOST**

Z raziskovalno nalogo sva želela opozoriti na problem vnašanja tujerodnih vrst v naše slovensko okolje. Rada bi tudi opozorila na pomanjkanje znanja rejcev in prodajalcev rib.

## **7. SKLEP**

V raziskovalni nalogi sva ugotovila, da se zebrasti ostrižniki zlahka prilagajajo različnim vodnim okoljem. Ugotovila sva tudi, da tujerodne vrste že izpodrivajo naše. V prihodnje bi bilo potrebno bolj osvestiti ljudi in jih ob nakupu rib poučiti o izbrani vrsti.

Zebraste ostrižnike bi lahko izpostavila še drugim pogojem (hladnejša voda, različni pH ...). Lahko bi jih izpostavila še našim vrstam rib. Tako bi lahko videla, ali lahko zebrasti ostrižniki dejansko izpodrivajo naše vrste rib.

## 8. LITERATURA

1. Bleher H. Blecher'biotopes. Expeditions to Aquatic Habitats, Aquatic Biotopes in Nature Biotope Aquariums. Aquapress 2012.
2. Buntbarsche Bulletin — The journal of the American Cichlid Association, leto izdaje 2015
3. [http://www.fishprofiles.com/profiles/marine/Cichlids/Cryptoheros\\_nigrofasciatus/](http://www.fishprofiles.com/profiles/marine/Cichlids/Cryptoheros_nigrofasciatus/)
4. <http://www.s14zetaboards.com/RECICHLIDUS/TOPIC/140110/1/>