

Ribarstvo, 64, 2006, (3), 113–123

M. Turković i sur.: Primjena Whitlock–Vibertovih kutija pri poribljavanju ikrom

ISSN 1330–061X
CODEN RIBAEGUDK: 639.31.041:597.553.2
Stručni članak

PRIMJENA WHITLOCK–VIBERTOVIH KUTIJA PRI PORIBLJAVANJU IKROM POTOČNE PASTRVE U FAZI OČIJU (*SALMO TRUTTA M. FARIO* L., 1758)

M. Turković, B. Hrašovec, N. Šprem

Sažetak

Provedenim istraživanjem testirana je osobita metoda poribljavanja ikrom potočne pastrve u fazi očiju (*Salmo trutta m. fario* L., 1758) primjenom inkubatora tipa Whitlock–Vibert. Pokus je postavljen u gornjoj kupskoj dolini na trima različitim potocima: Lešničkom potoku, Lešničkom jarku i potoku Grčac.

Tijekom tromjesečnog istraživanja, u razdoblju od siječnja 2005. do travnja 2005., u 14 Whitlock–Vibertovih kutija postavljeno je ukupno 4 000 komada ikre potočne pastrve u fazi očiju iz triju različitih izvora. Tijekom istraživanja rezultati iz potoka Grčaca isključeni su iz konačne analize uspješnosti Whitlock–Vibertove kutije zbog tehničkih problema, te su se za konačni rezultat rabili podaci iz 10 postavljenih Whitlock–Vibertovih kutija s ukupno 2 800 komada ikre od kojih se uspješno izvalilo ukupno 99,53 ikre.

Rezultati su potvrdili da se Whitlock–Vibertove kutije mogu uspješno primijeniti s ikrom potočne pastrve u fazi očiju te da učinkovitost ovakve metode poribljavanja u prvom redu ovisi o kvaliteti ikre i o dobrom odabiru mikrolokacije za postavljanje kutija. Ova dva temeljna čimbenika pokazala su se kritičnima s obzirom na usporednu analizu valjenja na obližnjem mrjestilištu »Homer« te opažanja nastala pri iskopavanju kutija nakon završenog procesa valjenja u prirodi i u mrjestilištu. Istraživanje je provedeno u sklopu redovnih gospodarskih obveza nadležnog ovlaštenika ribolovnog prava na istraživanom području.

Ključne riječi: Whitlock–Vibertova kutija, potočna pastrva, inkubator, poribljavanje

Manuela Turković, dipl. ing., Središnji državni ured za razvojnu strategiju i koordinaciju fondova Europske unije, Odsjek za koordinaciju projekata u području zaštite okoliša i energetike, Ratkayev prolaz 4, tel. 01/ 4569–147, e-mail: Manuela.Turkovic@mvpei.hr, prof. dr. sc. Boris Hrašovec, Šumarski fakultet, Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, PP 422, 10002 Zagreb, e-mail: hrasovec@sumfak.hr, Nikica Šprem, dipl. ing., Agronomski fakultet, Zavod za ribarstvo, pčelarstvo i specijalnu zoologiju Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, tel. 01/ 2393 864, e-mail: nsprem@agr.hr

UVOD

Zbog dugotrajnoga lošeg gospodarenja i onečišćenja salmonidnih voda te prelova salmonida, potočna je pastrva uvrštena u »Crvenu knjigu slatkovodnih riba Hrvatske« kao osjetljiva vrsta (M r a k o v č i ć i sur., 2006). S obzirom na navedeno stanje, potrebno je poduzeti određene mjere zaštite riblje populacije ove vrste te adekvatnim poribljavanjem povećati populaciju u interesu proširenja ribolovnog turizma i, kao najvažnije, očuvanja biološke raznolikosti. U današnjim uvjetima nije zanemariva ni potreba da primijenjena metoda poribljavanja u konačnici daje željene rezultate te da uz sve svoje prednosti bude i vremenski i financijski isplativa.

Primjenom metode poribljavanja Whitlock–Vibertovim kutijama u određenim tokovima rijeka ili potoka nasaduje se ikra autohtonih vrsta riba u fazi očiju, čime se potiče održavanje prirodne ravnoteže i zaštita biološke raznolikosti uz mali potrošak ljudskog rada i minimalna novčana ulaganja (E l l i o t, 1994).

Temeljna prednost primjene Whitlock–Vibertovih kutija jest u tome što se ulaganjem ikre u fazi očiju anuliraju stohastički uzroci mortaliteta u trenutku izbacivanja zrele ikre i oplodnje od mužjaka te nastavno sve do postizanja dovršene embriogeneze, tzv. faze očiju, koja se zbiva u intersticiju dna salmonidnih potoka. Nadalje, spomenuta metoda omogućuje veći postotak preživljavanja ličinki s obzirom na samu prirodnu reprodukciju u određenom području (W h i t l o c k, 1995).

Cilj je ovog istraživanja bio uspješno izmrijestiti prirodno obitavajuću potočnu pastrvu i utvrditi uspješnost metode poribljavanja ikrom potočne pastrve u fazi očiju primjenom Whitlock–Vibertovih kutija u vodotocima gornje kupske doline.

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Na početku istraživanja odabrana su tri potoka za postavljanje Whitlock–Vibertovih kutija prema osnovnom kriteriju odabira: da je u njima registriran i prirodni mrijest potočne pastrve.

Lokacija 1 — Lešnički jarak bila je prosječne širine između 1 i 1,5 m i dužine oko 200 m, dok je prosječna dubina vode oko 30–50 cm. Prema izvorišnom dijelu supstrat dna sastoji se od sitnog šljunka i pijeska s primjesama mulja, dok prema ušću u Lešnički potok prevladava krupniji šljunak s primjesama pijeska. Potok je cijelom dužinom zasjenjen okolnom šumskom vegetacijom.

Lokacija 2 — Lešnički potok prosječne je širine oko 3 metra, dok je prosječna dubina oko 30 cm s dubljim bazenima dubine oko 1 metar. Dominantan je krupniji šljunak s kamenjem i manjom količinom sitnijega šljunka. Okolna obalna vegetacija prisutna je s obje strana obale.

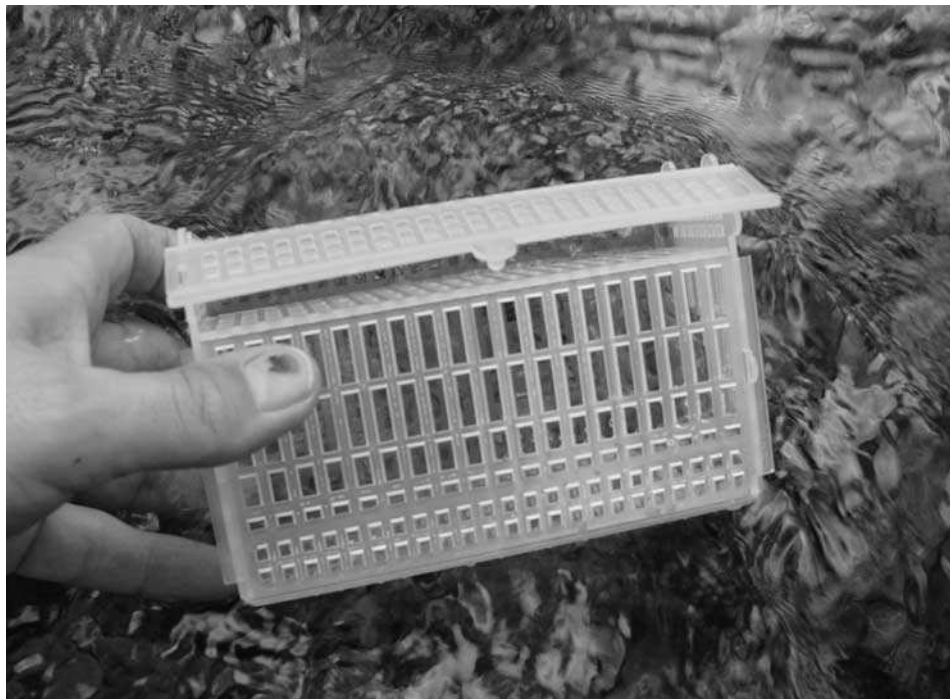
Lokacija 3 — potok Grčec prosječne je širine oko 1 m, duljine oko 70 metara, te prosječne dubine oko 30 cm. Dominira šljunkovito–kameniti supstrat dna, dok je obalna vegetacija prisutna u manjoj mjeri.

Sve tri pokusne lokacije pripadaju području gospodarske nadležnosti ovlaštenika ribolovnoga prava, Športskoribolovne udruge »Goran« iz Broda na Kupi, koja ih prema važećoj ribolovno–gospodarskoj osnovi tretira kao uzgojne potoke za populacije autohtonih salmonida ribolovne zone grada Delnica.

WHITLOCK–VIBERTOVA KUTIJA

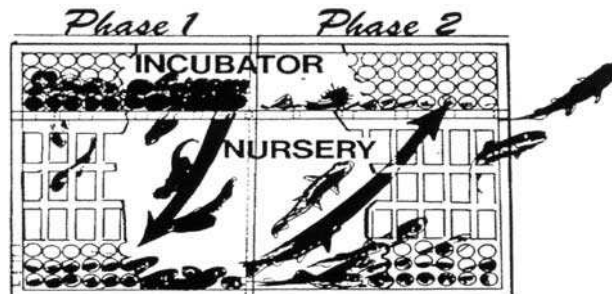
Whitlock–Vibertova kutija jedna je od mnogobrojnih tehničkih inačica inkubatora namijenjenih poribljavanju ukopavanjem ikre u fazi očiju riba iz porodice pastrvki (*Salmonidae*). U osnovi, to je pravokutna plastična kutija dimenzija 145x90x60 mm, a sastoji se od dvaju različitih odjeljaka koji sa svake strane, te vrha i dna sadrže otvore različitih veličina i oblika (Slika 1).

U gornji odjeljak Whitlock–Vibertove kutije stavlja se približno 500 komada pastrvske ikre u fazi očiju koje odmah nakon valjenja kao predličinke ispadaju kroz otvore dna gornjeg dijela u donji dio Whitlock–Vibertove kutije.



Slika 1. Whitlock–Vibertova kutija (foto: Boris Hrašovec)

Fig 1. Whitlock–Vibert box (foto: Boris Hrašovec)



The Principle of the Whitlock Vibert Box

Slika 2. Shematski prikaz embrionalnog i postembrionalnog razvoja potočne pastrve unutar Whitlock–Vibertove kutije (Whitlock, 1995)

Fig 2. Schematic description of embrional and post embrional development of brown trout inside the Whitlock–Vibert box (Whitlock, 1995).

U donjem dijelu Whitlock–Vibertove kutije predličinka ostaje određeno vrijeme, sve dok ne apsorbira 2/3 žumanjčane vrećice. Pri završetku ove faze ličinke izlaze iz donjeg dijela kroz vrh ili gornje dijelove stranica Whitlock–Vibertove kutije i prodiru prema površini dna kroz tijesni intersticij šljunka. Takve ličinke u fazi proplivavanja odmah izranjaju na površinu vode kako bi uzele zrak kojim će napuniti svoj plivači mjehur. Kada to postignu, ličinke postaju slobodni plivači, počinju se hraniti i tako završavaju prvi stadij svojega životnog ciklusa (Slika 2).

Na Slici 2. mogu se razlikovati dvije faze unutar Whitlock–Vibertove kutije.

Faza 1. Gornji odjeljak štiti do trenutka izvaljivanja, kada izvaljene predličinke ispadaju u donji dio Whitlock–Vibertove kutije.

Faza 2. Predličinka ostaje u donjem dijelu u kojem je zaštićena od predatora i zaglavljivanja. Predličinka s vremenom apsorbira svoju žumanjčanu vrećicu te u konačnici kroz brojne otvore napušta Whitlock–Vibertovu kutiju kao ličinka u fazi proplivavanja.

Otvori različitih oblika i veličina na Whitlock–Vibertovim kutijama u vodi omogućuju dovoljnu cirkulaciju vode pa time i dovoljnu opskrbljenost ikre i predličinki kisikom, sprječavaju ulazak predatora, sprječavaju zadržavanje mulja i pijeska, zadržavaju ikru i predličinke, omogućuju izlazak ličinkama u fazi proplivavanja, štite ikru od vanjskih utjecaja, od izravne Sunčeve svjetlosti, te omogućuju nevidljivost i malu vjerojatnost kontakta sa strujom nošenih predmeta i tvari (Whitlock, 1995).

Whitlock–Vibertova kutija postavlja se tako da se ukopava na lokacijama gdje salmonidi stvaraju svoja trla tijekom prirodnoga mrijesta. Takva područja karakterizira šljunkovito dno koje sadrži vrlo malo mulja i gdje je struja vode brza, jaka i ujednačena. Takvo područje unutar toka rijeka ili potoka uglavnom se nalazi nizvodno od dubljih dijelova toka (virova).

Cijela se kutija ukopava neposredno ispod površine dna rijeka ili potoka u grubi šljunak ili iznad jezerskoga dna te oblaže kamenjem ili stavlja u posebne kaveze (Whitlock, 1995).

Nakon što su ličinke napustile Whitlock–Vibertovu kutiju, pa tako i područje oko same kutije, vađenjem kutija iz potoka i rijeka analiziraju se preostala mrtva jaja ili predličinke kako bi se ustanovila uspješnost ove metode.

U većini slučajeva pronade se određeni broj živih ličinki i predličinki koje nisu napustile kutiju i samo područje oko nje. Ovo nije neobična pojava, jer uvijek postoji određeni broj inferiornih jedinki.

MATERIJALI I METODE

Uporabljena je ikra iz triju različitih izvora. Prvi izvor ikre (izvor »a«) bile su »divlje« potočne pastrve izlovljene elektroagregatom iz prirodnih vodotoka doline Kupe i kontrolirano mriještene na ribogojilištu »Homer«. Drugi izvor ikre (izvor »b«) bile su potočne pastrve koje su posljednje tri godine živjele u uzgojnim bazenima ribogojilišta »Homer«, te su također bile kontrolirano mriještene na ribogojilištu »Homer«. Treći izvor ikre (izvor »c«) bile su potočne pastrve kontrolirano mriještene u Sloveniji.

Oplodnja ikre obavljena je suhom ili ruskom metodom oplodnje (Aganović, 1979).

Ikra se tijekom prva tri tjedna inkubacije, odnosno do faze očiju nalazila u inkubacijskim aparatima, prekrivena vodom. Inkubacijski aparati bili su u zatvorenoj, polumračnoj prostoriji i prekriveni metalnim poklopcem kako se ikra ne bi izlagala jakoj svjetlosti, pogotovo izravnoj Sunčevoj svjetlosti. Tijekom procesa inkubacije uklanjana je ikra koja je bila mutnobijele boje, neprozirna, krvava ili je na sebi imala bilo kakva uočljiva oštećenja. Živa i zdrava ikra bila je sjajna i pravilno oblikovana. Ikra tijekom početna tri tjedna inkubacije nije micana, miješana, bacana ili brojena abrazivnim alatima kako ne bi došlo do njezina oštećenja.

Punjenje i postavljanje Whitlock–Vibertovih kutija obavljeno je 9. siječnja 2005. Kutije su punjenje ikrom koja je bila u stadiju očiju, odnosno koja je nakon oplodnje bila inkubirana oko 3–4 tjedna.

Napunjene Whitlock–Vibertove kutije postavljene su u potoke ukopavanjem na već prije odabranim lokacijama. Iskopane su jame u šljunčanom dnu promjera oko 80 cm i dubine oko 30 cm.

Tijekom ovog istraživanja postavljeno je ukupno 14 Whitlock–Vibertovih kutija u 3 različita potoka i na 14 različitih lokacija. Sveukupno je postavljeno 4 000 komada ikre potočne pastrve u fazi očiju.

Whitlock–Vibertove kutije postavljane su u sljedeće potoke: Lešnički jarak na 6 različitih lokacija, te u Lešnički potok i potok Grčac na 4 različite lokacije.

Kutije su iz potoka vadene 12. ožujka 2005. Pri vađenju Whitlock–Vibertovih kutija brojena su preostala mrtva jaja, predličinke i ličinke u samoj Whitlock–Vibertovoj kutiji i u prostoru oko nje.

REZULTATI I RASPRAVA

Već tijekom samog procesa istiskivanja ikre, primijećeno je da se ikra potočnih pastrva izlovljenih iz otvorenih vodotoka i ikra potočnih pastrva iz kontroliranog uzgoja izrazito razlikuje. Ikra potočnih pastrva iz otvorenih vodotoka (izvor a) bila je srednjeg promjera 4 mm i izrazito narančaste boje, dok je ikra potočnih pastrva iz ribogojilišta (izvor b) bila srednjeg promjera 3 mm i blijedožučkaste boje, a ikra iz izvora »c« promjera oko 3,5 mm i također izrazito narančaste boje.

Pri vađenju Whitlock–Vibertovih kutija ustanovljeno je da postoji razlika u postotku valjenja po pojedinim lokacijama (Tablica 1) s obzirom na sam izvor ikre. Tako se u Lešničkom jarku od 1 600 komada postavljene ikre u 6 kutija izvalilo 99,18% ikre i formirano je 98,87% ličinki u fazi proplivavanja. U Lešničkom potoku od 1 200 komada postavljene ikre u 4 Whitlock–Vibertove kutije izvalilo se 100% ikre i formirano je 99,58% ličinki u fazi proplivavanja, dok se od 1 200 komada postavljene ikre u 4 Whitlock–Vibertove kutije u potoku Grčec nije izvalila ni jedna predličinka.

Tablica 1. Brojnost preostale mrtve ikre i živih ličinki utvrđena vađenjem Whitlock–Vibertovih kutija (»a« — ikra divlje potočne pastrve, »b« — ikra potočne pastrve iz uzgajališta »Homer«, »c« — ikra potočne pastrve iz Slovenije)

Table 1. Number of the remaining dead eggs and live larvae acquired by raising the Whitlock Vibert boxes (»a« — eggs of the wild brown trout, »b« — eggs of the brown trout from the fishery »Homer«, »c« — eggs of the brown trout from the Slovenian fishery)

| Lokacija Locality | Izvor ikre Source of eggs | Broj ikre Number of eggs | Broj preostale mrtve ikre — dead eggs (n) | Broj preostalih živih ličinki — live larvae (n) |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------|---|---|
| Lešnički jarak | a | 600 | 0 | 2 |
| | b | 200 | 13 | 1 |
| | c | 800 | 0 | 2 |
| Lešnički potok | a | 600 | 0 | 3 |
| | b | 200 | 0 | 0 |
| | c | 400 | 0 | 2 |
| potok Grčec | b | 1 200 | 1 200 | 0 |

Tablica 2. Postotci izvaljene ikre i ličinki u fazi proplivavanja iz postavljenih 10 Whitlock–Vibertovih kutija (»a« — ikra divlje potočne pastrve, »b« — ikra potočne pastrve iz uzgajališta »Homer«, »c« — ikra potočne pastrve iz Slovenije)

Table 2. Percentages of hatched eggs and »swim-up« larvae from 10 fitted Whitlock–Vibert boxes (»a« — eggs of the wild brown trout, »b« — eggs of the brown trout from the fishery »Homer«, »c« — eggs of the brown trout from the Slovenian fishery)

| Izvor ikre Source of eggs | Broj ikre Number of eggs | % izvaljene ikre hatched eggs | % ličinki u fazi proplivavanja swim-up larvae (%) |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--|
| a | 1 200 | 100 | 99,58 |
| b | 400 | 96,75 | 96,50 |
| c | 1 200 | 100 | 99,66 |
| Ukupno | 2 800 | 99,53 | 99,18 |

Potok Grčac zbog tehničkih problema dao je višestruko lošije rezultate u usporedbi s ostalim dvjema istraživačkim lokacijama (Lešnički potok i Lešnički jarak) s istim izvorom ikre (izvor »b«). Uzroci loših rezultata nisu poznati i mogu biti vrlo različiti: pogrešna ljudska procjena tijekom odabira mikrolokacije, dotok nekog onečišćenja, mogućnost da su kutije dirale nepoznate osobe ili životinje itd., što dovodi do smanjenja opskrbe kisikom, a to nadalje može dovesti do uginuća ikre i do pojave gljivičnih i bakterijskih infekcija. Samo porijeklo ikre nije presudno, jer je na drugim istraživačkim lokacijama (Lešnički potok i Lešnički jarak) dala dobre rezultate. S obzirom na navedeno, rezultati dobiveni u potoku Grčacu neće biti uključeni u daljnju i konačnu analizu uspješnosti Whitlock–Vibertovih kutija, te će se provesti naknadna detaljnija istraživanja potoka Grčaca kako bi se ustanovili uzroci propadanja ikre.

Utvrđena je i razlika glede postotka valjenja ikre iz triju različitih izvora (Tablica 2). Od 1 200 komada u Whitlock–Vibertove kutije uložene ikre »divlje« potočne pastrve (izvor »a«), izvalilo se 100% ikre i stvoreno je 99,58% ličinki u fazi proplivavanja koje su uspješno napustile kutiju. Kod 400 komada uložene ikre potočne pastrve iz uzgajališta »Homer« (izvor »b«), izvalilo se 96,75%, a formirano je 96,50% ličinki u fazi proplivavanja koje su uspješno napustile kutiju. Od 1 200 komada oplodene ikre potočne pastrve iz izvora »c« izvalilo se svih 1 200 komada ikre i formirano je 99,66% ličinki u fazi proplivavanja koje su uspješno napustile kutiju. Sumarno, možemo zaključiti da se od ukupno 2 800 komada postavljene ikre u 10 Whitlock–Vibertovih kutija izvalilo 99,53% predličinki i formirano je 99,18% ličinki u fazi proplivavanja koje su uspješno napustile kutije.

Ukupni rezultati dobiveni iz 10 postavljenih Whitlock–Vibertovih kutija, odnosno vrijednosti od 99,53% izvaljene ikre i 99,18% ličinki u fazi proplivavanja koje su napustile kutije, nisu vjerojatni pa je uspješnost izlaska ličinki u fazi proplivavanja precijenjena jer je pregledom izostavljen mortalitet ikre i predličinki unutar Whitlock–Vibertove kutije.

Za usporedbu s rezultatima dobivenima ovim istraživanjem, prema Whitlocku (1995), od 100 komada postavljene ikre u Whitlock–Vibertovu kutiju, 85 do 97% te ikre preživi i izvali se, te u konačnici, ovisno o uvjetima u potoku, od 50 do 92% ličinki u fazi proplivavanja, s obzirom na postavljenu ikru, uspješno napusti Whitlock–Vibertovu kutiju, dok prirodnim mrijestom, od 100 komada postavljene ikre u trlu preživi i izvali se oko 40% ikre, te u konačnici oko 24% ličinki u fazi proplivavanja uspješno napusti trlo.

Da bi se dobili reprezentativni podatci, istraživanje bi trebalo provesti tako da se periodično (npr. svakih tjedan dana) Whitlock–Vibertove kutije vade iz potoka te da se prebrojava uginula i neizvaljena ikra i predličinke. U provedenom prvom istraživanju ove vrste nije bilo mogućnosti za ovakav pristup zbog nedostatne količine kvalitetne ikre u fazi očiju »divljih« matica potočne pastrve.

Jedna od vrlo važnih prednosti primjene Whitlock–Vibertovih kutija jest da je potencijalni prirodni pomladak sve do izlaska ličinki u fazi proplivavanja bio izložen prirodnim abiotičkim čimbenicima vodotoka kao i onaj koji je formiran na prirodni način, na prirodnim trlima. S druge strane, za razliku od prirodno odloženog potomstva, ikra i ličinke do pojave slobodnih ličinki u fazi proplivavanja bili su zaštićeni od nepovoljnog utjecaja predatora i taloženja sedimenta u prostoru unutar Whitlock–Vibertove kutije.

Primjena Whitlock–Vibertove kutije nije nadomjestak za prirodnu reprodukciju, ali je odlična metoda koja, uz postojeću, prirodnu reprodukciju, stvara »divlju«, visokokvalitetnu potočnu pastrvu. Postavljene Whitlock–Vibertove kutije proizvest će zdravije i prilagodljivije ličinke u većini voda u kojima te odrasle vrste normalno preživljavaju od jednakih ličinki konstantno uzgajanih u uzgajalištima. Whitlock–Vibertove kutije omogućuju veći postotak preživljavanja ličinki u fazi proplivavanja nego bilo koja druga metoda, uključujući i prirodnu reprodukciju u prirodnom okolišu (Whitlock, 1995). Rezultati provedenog istraživanja, kada se izuzmu rezultati dobiveni u potoku Grčac, kreću se u okvirima koje navodi distributer ovog tipa umjetnih ležnica, dapače, mogu se kategorizirati u sam vrh postotka uspješnosti za navedenu riblju vrstu i tip poribljavanja manjih tekućica.

Uporaba Whitlock–Vibertovih kutija pokazala se i vrlo ekonomičnom i jeftinom zbog minimalnog ulaganja u materijal te se može reći da je jedna od najučinkovitijih metoda za potrebe poribljavanja športskoribolovnih udruga koje imaju ulogu i obveze ovlaštenika prava ribolova na salmonidnim revirima. Naglasak je ovdje na besplatnoj radnoj snazi članova takvih udruga koji najčešće provode obvezne radne akcije poribljavanja. Na taj je način moguće, uz stručnu potporu podučene i ovlaštene osobe, u nepunih mjesec dana izvršiti

obvezu poribljavanja uzgojnih potoka najkvalitetnijim mogućim nasadnim materijalom i na prirodi najbliskiji način.

ZAKLJUČAK

Tijekom istraživanja primjenom Whitlock–Vibertovih kutija provedeno je poribljavanje ikrom potočne pastrve u fazi očiju gornje kupske doline. Iskorištena su tri različita izvora ikre potočne pastrve u fazi očiju.

Od 1 200 komada ikre »divlje« potočne pastrve u fazi očiju (izvor »a«) postavljene u 4 Whitlock–Vibertove kutije izvalilo se 100% ikre, a od 400 komada ikre u fazi očiju iz uzgajališta »Homer« (izvor »b«) postavljene u 2 Whitlock–Vibertove kutije izvalilo se 96,75% ikre. Od 1 200 komada ikre u fazi očiju iz Slovenije (izvor »c«) i postavljene u 4 Whitlock–Vibertove kutije izvalilo se 100% ikre. Od ukupno 2 800 komada uložene ikre potočne pastrve u fazi očiju u 10 Whitlock–Vibertovih kutija uspješno se izvalilo 99,53% ikre.

Dobiveni su rezultati potvrdili da se Whitlock–Vibertove kutije mogu uspješno primijeniti s ikrom potočne pastrve u fazi očiju te da učinkovitost ovakve metode poribljavanja u prvom redu ovisi o kvaliteti ikre i o dobrom odabiru mikrolokacije za postavljanje samih kutija.

Whitlock–Vibertove kutije generirale su divlju, visokokvalitetnu potočnu pastrvu i uz uvjet uporabe kvalitetne ikre prirodnog izvora omogućuju veći postotak preživljavanja ikre i ličinki u fazi proplivavanja u usporedbi s drugim metodama, uključujući i prirodnu reprodukciju u prirodnom okolišu. Kao konačni zaključak možemo ustvrditi da se poribljavanje Whitlock–Vibertovim kutijama pokazalo vrlo ekonomičnim i jednostavno provedivim.

Rezultati provedenog istraživanja upućuju na potrebu daljnjeg istraživanja i uklanjanja evidentiranih poteškoća i uzroka povremenim slabijim učincima ove metode poribljavanja potočnom pastrvom, kao što se pokazalo u potoku Grčac. Nadalje, mišljenja smo da bi se istraživanje trebalo provesti i s drugim našim autohtonim vrstama koje obitavaju u salmonidnim revirima, a reprodukcijski im je uzorak sličan potočnoj pastrvi. To bi u prvom redu bile mladica (*Hucho hucho* L., 1758) i lipljan (*Thymallus thymallus* L., 1758). Jasno da bi uz to trebalo detaljno pratiti i fizikalno–kemijsku kakvoću vode.

Summary

SUPPLEMENTAL STOCKING OF EYED BROWN TROUT EGGS (*SALMO TRUTTA M. FARIO* L., 1758) WITH THE USE OF WHITLOCK–VIBERT BOXES

M. Turković, B. Hrašovec, N. Šprem

The research was carried out in the Upper Kupa valley at three different locations—brooks, Lešnički potok, Lešnički jarak and Grčac. During the research efficiency of stocking with Whitlock Vibert boxes were studied.

During the three month research period (January 2005 — April 2005) 4000 eyed brown trout eggs from 3 different sources were placed in 14 Whitlock–Vibert boxes. During the research results from Grčac brook were excluded from the final analysis of efficiency of Whitlock–Vibert boxes because of technical problems, so results for the final analysis were used from 2800 eyed brown trout eggs that were placed in 10 Whitlock–Vibert boxes where 99,53% of the eggs had successfully hatched. The results have shown that the use of Whitlock–Vibert boxes with eyed brown trout eggs is prosperous and that the efficiency of Whitlock–Vibert boxes depends on the quality of eggs and choice of box burial in the stream bed. The research was conducted in the context of the regular management obligations of the fishing right owner on the research area.

Key words: Whitlock–Vibert box, brown trout, incubator, supplemental stocking

Manuela Turković, B. Sc., Central State Office for Development Strategy and Coordination of EU Funds, Section for Coordination of Projects in the Field of Environmental Protection and Energy, Ratkayev prolaz 4, 10000 Zagreb, e-mail: Manuela.Turkovic@mvpei.hr; Prof. dr. sci. Boris Hrašovec, University of Zagreb, Faculty of Forestry, Institute for Forest Protection and Hunting, P. O. Box 422, 10002 Zagreb, hrasovec@sumfak.hr; Nikica Šprem, B. Sc., University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Department for Fisheries, Beekiping and Special Zoology, Zagreb, Svetošimunska, nsprem@agr.hr

LITERATURA

- Aganović, M. (1979): Salmonidne vrste riba i njihov uzgoj. IGKRO Svjetlost, OOUR Zavod za udžbenike, Sarajevo, 562 str.
- Elliott, J. M. (1994): Quantitative Ecology and the Brown Trout. Oxford University Press, 286 str.
- Mrakovčić, M., A. Brigić, A. I. Bulj, I., M. Čaleta, M., P. Mustafić, P., D. Zanella, D. (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, 253 str.
- Whitlock, D. (1995): The Whitlock Vibert box handbook. Federation of Fly Fishers, Bozeman, Montana, USA, 37 str.

Primljeno: 29. 6. 2006.
Prihvaćeno: 26. 10. 2006.