

THE OHRID EEL (*ANGUILA ANGUILA* L. 1758) IN "AQUARIUM" IN THE OHRID LAKE

Misho Hristovski

Department of Biology and pathology of fish, bees and game, Faculty of Veterinary Medicine, University "St. Cyril and Methodius ", Skopje, Macedonia mishohristovski@yahoo.com

Aleksandar Trajčovski

Doctor of Veterinary Medicine, University "St. Cyril and Methodius ", Skopje, Macedonia

Abstract: Bearing in mind the statements from the United Nations Food and Agriculture Organization, that more than 70% of the fish population is overused or exhausted we have to highlight that unfortunately the European eel is one of the hardest-hit species. In the last couple of years, a large part of the eel habitat has been degraded or lost because of the poor quality of the water generated by land reclamation, dam construction, and overfishing. Consequently, all of this led to a sharp fall in the number of eels, and the IUCN- International Conservation Union reported that European eel is part of the group of endangered species. This is a major problem for Europe, because eel has socio-economic significance. In order to prevent further fall, the European Commission has introduced national eel management plans, and the aim is to limiting fishing and restoring inland waters with young eel. However, measuring the effectiveness of such initiatives is difficult due to the complexity of the eel life cycle. Adults are spawned in the seas and after the spit disappear, while their little ones migrate into the inland waters and mature there. Throughout its lifetime, the European eel travels thousands of miles across various dwellings. The migration nature of the life cycle exposes them to natural and human pressures, acting on a local and global scale, where it is difficult to predict the success of conservation policies in the long run. The problem with the eel was also present in the Ohrid Lake back in the 1970s with the construction of 2 hydrocentrals on the river Crn Drim "Globocica" and "Spilje", which prevented the natural migration of the eel. As a solution to this problem, the lake's stocking was taken as an out-of-date solution that can be easily seen statistically. From 1955-1964 period before the construction of the Hydrocentral "Spilje", we have about 9160 kg of eel per year, while after the construction of the hydroelectric power plants we have a downward trend -1985-1997 5,458 kg per year. Likewise, a major lack of stocking of Ohrid Lake with imported eel is the introduction and facilitation of the easy spread of new diseases (*Anguillicoloides crassus*) and the possibility of excessive stocking. And in the present time we come across with the refusal to pay invoices for the supply of offspring by the general and legal affairs department of HEC "Spilje".

Keywords: European eel, fish lifts, Migration of fish, Ohrid lake.

ОХРИДСКАТА ЈАГУЛА *ANGUILA ANGUILA* ВО „АКВАРИУМ“ ВО ОХРИДСКОТО ЕЗЕРО

Мишо Христовски

Катедра за биологија и патологија на риби, пчели и дивеч, Факултет за ветеринарна медицина, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Македонија

Александар Трајчовски

Доктор по ветеринарна медицина, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Македонија

Резиме: Според извори од „Организацијата за храна и земјоделство“ на Обединетите нации, над 70% од рибната популација е прекумерно користена или исцрпена, а токму Европската јагула е еден од најтешко погодените видови. Во последните години прекумерниот риболов, мелиорацијата на земјиштето, изградбата на брани се дел од неколкуте фактори кои доведоа до намалување на квалитетот на водата и последователно до деградација или губење на живеалиштето на јагулата. Сето тоа доведе до драстичен пад во бројот на јагулите, па IUCN- Интернационалната унија за конзервација на природата ја вброи Европската јагула во групата на загрозени видови. Ова претставува голем проблем за Европа, бидејќи јагулата има социоекономско значење. Со цел да се стагнира натамошен пад Европската комисија има воведено национални планови за управување со јагулите, а целта е да ограничи риболовот и обновување на внатрешните води со млада јагула. Меѓутоа да се заклучи колку се ефективни ваквите иницијативи е тешко поради комплексноста

на животниот циклус на јагулата. Возрасните се мрестат во морињата и после мрестот угинуваат, додека нивните малечки мигрираат во внатрешните води и таму созреваат. Во текот на целиот живот европската јагула патува илјадници километри и менува разновидни живеалишта. Миграционата природа на животниот циклус ги изложува на природни и човечки притисоци, дејствувајќи на локално ниво и глобални размери, и токму поради тоа е тешко да се предвиди успехот на конзерваторски политики на долг рок. Проблемот со јагулата е актуелен и во Охридското езеро уште во 1970-те со изградбата на двете хидроцентрали на реката Црн Дрим „Глобочица“ и „Шпиље“ со кои се попречи природната миграција на јагулата. Како решение на овој проблем е земено порибувањето на езерото што е застарено решение кое може лесно да се види статистички. Од 1955-1964 период пред изградбата на хидроцентралата „Шпиље“ имаме околу 9160 кг изловено јагула на годишно ниво, додека по изградбата на хидроцентралите има тренд на опаѓање -1985-1997 5.458 кг на годишно ниво. Исто така голем недостаток на порибување на Охридското езеро со увезена јагула е интродуцирањето и овозможувањето на лесно ширење на нови болести (*Anguillicoloides crassus*) и можноста за прекумерно порибување. А во последно време службата за општи и правни работи на ХЕЦ „Шпиље“ одбива и да ги покрива фактурите за набавка на подмладок

Клучни зборови: Европска јагула, Лифтови за риби, Миграција на риби, Охридско езеро

ВОВЕД

Популацијата на рибите зависи од карактеристиките на нивното живеалиште бидејќи таму се одвиваат сите нивни биолошки функции. Оваа зависност најмногу се забележува кај миграторните риби кои бараат различни средини за главните фази од нивниот животен циклус. Со цел да преживее одреден вид тие мора да се движат од една средина до друга. Според тоа вообичаено е да се класифицираат рибите според нивниот капацитет да се справат во одредени фази од нивниот животен циклус во води со различни солености (McDowall, 1988). Подродните видови го поминуваат својот живот целосно во слатките води на речниот систем (Northcote, 1998). Зоните каде што се мрестат и хранат може да се одалечени од неколку метри до стотици километри. Животниот циклус на дијадормите се одвива делумно во свежо и делумно во солени води, со растојанија до неколку илјади километри помеѓу репродуктивните зони и зоните за хранење. Две различни групи можат да се разликуваат во категоријата на дијадроми: - Анадромичните видови (лосос), чија репродукција се одвива во слатка вода со растечката фаза во морето. - Катастромските видови (Јагула) миграцијата кон морето служи за размножување, а миграцијата назад во слатка вода е колонизација за трофична цел. Катастромијата е многу поретка отколку анандромијата. Анадромичните видови го препознаваат нивниот мајчин речен слив и се враќаат таму, со ниска стапка на грешка, за да се репродуцираат. Овој феномен на враќање во нивната река на раѓање главно зависи од миризното препознавање на тектонските текови. Следствено, секој речен слив има своја сопствена база, која е единствена единица. Мистериозниот начин на кој што охридската јагула од нејзиното зачнување патува огромни дистанци од Сарагско море во Бермуда преку целиот Атлантски океан, Гибралтар, Средоземното, Јонското и Јадранското Море и преку Црн Дрим за да заврши во Охридското езеро и ден денес претставува загатка за голем број научници на ова поле.

По достигнување на полна зрелост (околу 10 до 15 години живот во Охридското езеро) јагулата го повторува патувањето нанзад за да го продолжи видот на истата локација на која што се родила после што набргу умира. Проблемот поради кој веќе неколку декади буквално се пресече оваа природна миграција на овој вид се вклучно шест хидроелектрани на реката Црн Дрим кои се изградиле во период од 1960-тите години па до сега (две во Македонија и четири во Албанија) со што целосно се наруши природната рамнотежа на видот.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Охридската јагула денеска како вид скоро и да не постои. Онаа јагула што можеме да ја сретнеме денеска во Охридското езеро е всушност друг подвид на Европска јагула. И покрај тоа сеуште постојат мали но светли шанси да се врати природниот циклус на овој вид.

Антропогениот фактор во потрага по користи од природата се дрзнува да ги стави во свој интерес природните ресурси во случајот водата за да добие енергија, ги занемарува милениумските природни миграторни патишта и со браните го попречува нивното природно движење на рибите – јагулите. Инвестиорите се должни со домашни и меѓународни договори и конвенции да ги компензираат миграторните природни

патишта преку специјални хидротехнички решенија за непречено мигрирање. Но не е секогаш так и на инсценирани компензаторски решенија ќе успеат да ги надмудрат обврските и да ушедат пари за немарувајќи ја природната законитост. Генералните решенија за мигрирање на јагулата на кои може да се потпреме (односно, скали, лифтови, стапици и камиони) кај хидроенергетските објекти, зависат од многу фактори. Ефективноста е директно поврзана со биологијата и однесувањето на видот, како и хидролошките услови. Хидрауличниот инженеринг игра голема улога во дизајнот. Разбирање на тоа како да се создаде, манипулира и одржува текот на водите е од клучно значење за да има успех.

Решенија

Јагулите се неспособни за скокање или вертикални падови. Доколку скокнат во висина повеќе од 50% од нивната должина на телото, може да дојде до нивно угинување (Knights and White 1998). Нивните пливачки способности се ограничени, но затоа се вешти во експлоатацијата на граничните слоеви и лесно ползат на груби супстрати.

Рампа со супстрат

Основната цел на каналот или рампите на подлогата е да обезбеди рампа која ќе содржи вода со закосување каде водата ќе се задржува подолго време а исто така ќе се овозможи поттикнување на природниот инстинкт на јагулата за ползење по супстратот. Подлогите можат да бидат направени од природни материјали, како што се камен или вегетација, или вештачки материјали како што се пластичните влакна.

Премин преку цевки

Системот на цевки се состои од цевки кои поминуваат преку бариерата на одреден ниво со цел да имаме директно искачување. Внатрешноста на цевките е обложена со супстрат за полесно искачување. Супстратот го намалува волуменот на цевката како и загубата на вода. Негативната страна на овој систем е тенденцијата на супстратот да ги задржува отпадоците при што може лесно да дојде до запушување на овие цевки.

Премин со базени

Овој тип на поминување се состои од голем број на базени, наредени во серија разделени со вкрстени сидови. Овие базени ја расфрлаат енергијата на водата што паѓа и обезбедува места за одмор на рибите при искачување. Базените треба да бидат доволно големи и доволно длабоки за да ја одржат турбуленцијата на минимум, а брзината на водата низ базените мора да биде во рамките на брзината на пливање на целните видови риби. Вообичаено овие базени имаат 10-15° косина (Агенција за животна средина, 2009).

Рибен лифт

Во принцип, рибниот лифт е електро-механички систем кој прво ја заробува мигрирачката риба во соодветен резервоар кој се наоѓа на база на опструкција а потоа ја крева и ја испушта нагоре по течението. Протокот на вода ги привлекува рибите во замка (резервоар). Резервоарите за лифтовите се конструираат во зависност од потребата. Принципот на работа исто така може да варира во зависност од волуменот на водата, снабдувањето со вода, ограниченоста со простор, резервоар за ловење, начинот на ослободување и количината на риба.

ДИСКУСИЈА

Вакви системи во понапредните западно-европски држави се веќе долги години присутни и поради тоа европската јагула во тие региони нема никаков проблем со својот опстанок. За да се надминат овие проблеми истражувачите имаат развиено сеопфатен модел за животниот циклус, со акцент на две главни фази од својот живот (континентална и океанска). Моделот ја опишува динамиката на населението на јагулата и се користи за да се испита како големината на населението може да варира под можни идни услови. Тема на размислување е судбината на глобалните европски јагули од 2010-2100 година под девет различни опции за управување, комбинација на стратегии за обновување за незрели (стаклени) јагули и стапките на експлоатација за возрасни јагули. Исто така анализирана е и варијацијата на населението во минатото, од 1975 до 2010 година. Резултатите покажуваат губење или деградацијата на живеалиштата како и намалувањето на репродуктивен успех, кои игра голема улога во падот на видовите во втората половина на 20 век. Предвидувањата за иднината покажаа дека одржливоста на европската јагула е во ризик ако мерките за заштита не се спроведуваат.

Авторите даваат предупредување дека без ефективни мерки за заштита, ќе биде невозможно да се запре континуираното опаѓање на популацијата на јагулата. Според моделот, проекциите за загубата на

живеалишта и прекумерниот риболов може да ја донесат европската јагула на работ на истребување до крајот на векот. За да се спречи ова се препорачуваат политики за управување кои би го зголемиле бројот на јагулите што мигрираат до морето за да се мрестат. Целосното затворање на риболовот за возрасни јагули може да го врати бројот на мигрираните јагули на нивото од 1960-тите, додека 50% намалување на рибната смртност може да го врати на нивото на раните 1990-ти. Обновување на бројот на стаклените јагули (бројот на незрели јагули преживеани да се приклучат на возрасната популација) до нејзиното историско избобилство би барало дополнителни мерки за воспоставување на репродуктивен успех.

Најголемиот проблем за решавање на оваа проблематика се финансиите. Хипотетички и да се реши проблемот во Македонија, ќе биде потребно одвојување на средства за инвестиција и во Албанија кои ќе бидат 4 пати поголеми. Земајќи ја во обзир економската состојба на земјата и меѓунационалните односи на овие држави, тематикава ќе остане проблем во догледно време. Доколку од било кои причини се утврди дека јагулата не се враќа во Езерото, проблемот ќе се реши со порибување на езерото, како и досега, при што би настанало една голема фарма на екстензивно одгледување која ни приближно не ја имитира природната миграција или ќе имаме риби како во аквариум. Последиците врз хармонијата на биодиверзитетот во Охридското езеро со направените компензаторски импровизации во блиско идно време ќе бидат видливи а генерациите ќе сведочат за направените дерогативни политики на една генерација чии грешки тешко ќе можат да се исправат во догледно време. Останува на еден ваков начин да се потсетуваме и да даваме иницијативи со надеж дека еден ден некој ќе ги исправи грешките. Оваа варијанта не е идеална бидејќи може лесно да дојде до преоптеретување и пореметување на екосистемот но сепак дава надеж на одрживост. Во меѓувреме, благостојбата на животните дојде на голема врата па дискутираме и за строги стандарди. Она што е многу вредно во случајот со „Охридската јагула,, е исто така страшната судбина што ја доживуваат јагулите кои ќе го преживеат „Даљанот,, - местото каде се врши стопанскиот излов на возрасните јагули. Патот за миграција на полно зрелите возрасни јагули продолжува до првата вештачка акумулација после Охридското езеро а тоа е ГЕЦ Глобочица. Тука јагулите биваат икасапени односно исецкани на парчиња од турбините и замислете кога зборуваме за благосостојба на животните, ние сме сведоци на една страшна и сурова судбина односно гилотиња за јагули. Барем да беа поставени заштитни мрежи но и за тоа требаат пари.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Aitken P.L., Dickerson L.H., Menzies W.J.M., 1966. Fish passes and screens at water power works. Proc. Inst. Civ. Eng., 35: 29-57.
- [2] Armstrong, G.S., 1996. River Thames Case Study: Blakes weir fish pass, river Kennet. In: Fish pass technology training course (eds R.H.K. Mann and M.W. Aprahamian). Dorset: Environment Agency Publishers.
- [3] Bernard, P., Desrochers, D., 2003. Migration des anguilles juvéniles à la centrale de Beauharnois et au barrage de Chambly en 2003. Milieu inc., Unité Environnement, division Production, Hydro-Québec, 82p. + annexes.
- [4] Dalley P.J., 1980. A review of fish passage facilities for american shad. Northeast Fish and Wildlife Conf., Ellenville, New-York, 32 p.
- [5] Desrochers, D., 2002. Migration de l'anguille (*Anguilla rostrata*) de la région de Montréal. Report produced for Hydro-Québec Production.
- [6] Hristovski M., Angelevski D., Talevski D., Stojanovski S., Assessment of the possibilities and design and technical solutions for establishing the natural migration of the Eel(*Anguilla Anguilla*) and repopulation of the Ohrid lake Skopje, Republic of Macedonia 1998
- [7] Hristovski M., Angelevski D., Problem with Macedonian Eel, National forum for animal preservation 1999.
- [8] Malevanchik B.S., Ryakovskya G.N., 1971. Design of fish ladders at hydrodevelopments. *Gidrotekh. Stroit.*, 2: 6-11.
- [9] Pavlov D.S., 1989. Structures assisting the migrations of non-salmonids fish: USSR. FAO Fish. Rome, Tech. Pap. 308, 97 p
- [10] Rizzo B., 1968. Fish passage facilities design parameters for Connecticut river dams. Holyoke dam. Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, Boston, Massachusetts, 40 p.

- [11] Rizzo B., 1969. Fish passage facilities design parameters for Connecticut river dams. Turners Falls dam. Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, Boston, Massachusetts, 33 p.
- [12] Rizzo B., 1986. Fish passage design information. Fish passageways and diversion facilities course. Merrimack, New Hampshire, 26 p
- [13] Verdon, R., D. Desrochers, and P. Dumont, 2002. Recruitment of American eels in the Richelieu River and Lake Champlain: provision of upstream passage as a regional-scale solution to a large-scale problem in: Biology, Management, and Protection of Ctenophorous Eels. American Fisheries Symposium Series.

