



Bevarande av ett av världens biologiska underverk: Cikliderna i Malawisjön

Text: Kenneth R. McKaye¹, Alison T. Wiklund¹, Jay R. Stauffer Jr.², Ad Konings³, Henry Madsen⁴, Ola Svensson⁵

Malawisjön har med mer än tusen fiskarter (Konings 2001) en av de högsta diversiteten av ryggradsdjur i världen och Lake Malawi National Park var en av världens första nationalparker i sötvatten. Den designades speciellt för att bevara dessa hotade fiskar. Efter påtryckningar från WWF (världsnaturfonden) och IUCN (International Union for the Conservation of Nature) så placerade FN, för dess höga artdiversitet och biologiska betydelse, nationalparken på världsarvslistan 1984.

Populationsstorleken hos många ciklidarter är extremt låg. De är mycket lokala och återfinns endast på ett mycket begränsat område av sjön. WWF Finland har en ledande roll i försöken att bevara dessa fiskar samtidigt som de samarbetar med lokalbefolkningen med skötseln av sjöns biologiska resurser vilka är extremt viktiga för dessa människors välfärd.

Komplex av systerarter

Det exakta artantalet i Malawisjön är inte känt men uppskattningar pekar mot att det finns mer än tusen arter. Det är mer än femtio gånger fler än vad det finns Galapagosfinkar som genom Charles Darwin blivit så berömda. Det upptäcks dessutom nya arter hela tiden. Många av dessa färgrika "arter" som tidigare beskrivits har visat sig bestå av komplex med reproduktivt isolerade systerarter. (McKaye & Stauffer 1986, McKaye m fl. 184, Stauffer m fl. 1997a) Otvivelaktigt så erbjuder cikliderna i Malawisjön ett extraordinärt tillfälle att studera artbildning som är en evolutionär process som leder till diversitet. Malawisjön, tillsammans med Victoriasjön och Tanganyikasjön, är det mest spektakulära exemplet på artbildning och adaptiv radiation hos ryggradsdjur i världen. Adaptiv radiation är en evolutionär process där en släktskapslinje delas



En grupp Mbunas ovanför klippor vid Chilucha, *Melanochromis johanni*. Foto: Ad Konings

upp i flera anpassningsmässigt skilda former som oftast skiljer sig åt genom sitt resursutnyttjande.

Ända sedan Darwin...

Arternas uppkomst har varit ett centralt fokus inom vetenskapen allt sedan Darwin kom med sin epokgörande bok. Vanligen involverar artbildningsprocessen isolering av olika populationer av ursprungsarten. Efter tidens gång anpassas de olika populationerna till sin miljö och olika karaktärer försvinner, modifieras och uppstår. Efter ett tag så kommer populationerna vara så skilda att de inte längre kan fortplanta sig med varandra och, per definition, så hör de till olika arter (kan de inte fortplanta sig så hör de till olika arter men de behöver inte höra till samma art bara för att de *kan* fortplanta sig). Ciklidarterna i dessa sjöar är oftast begränsade till en liten del av sjön och att taxonomiskt relatera arterna som studeras idag till tidigare insamlat material har visat sig vara svårt.

Mycket kraft har lagts på att debattera hur ciklidernas artbild-

¹) Appalachian Laboratory UMCES, 301 Braddock Rd, Frostburg, MD 21532, USA

²) School of Forest Resources, Penn State University, University Park, PA 16802, USA

³) Cichlid Press, P.O. Box 13608, El Paso, TX 79913, USA

⁴) Danish Bilharziasis Laboratory, Jaegersborg Allé 1D, DK2920 Charlottenlund, Danmark

⁵) Zoologiska institutionen, Stockholms universitet, SE-10691 Stockholm, Sverige



Metriaclima zebra Foto: Ad Konings



Metriaclima callainos (cobolt) vid Katale. Foto: Ad Konings



Metriaclima zebra med röd ryggfena. Foto: Ad Konings



Metriaclima barlowi (gold) vid Chidunga. Foto: Ad Konings

ningen har gått till. I det viktorska England under beskydd av The Royal Geographical Society startades 1859 jakten på arternas ursprung. Dess medlemmar inkluderade Darwin samt de "stora afrikanska upptäcksresandena", Livingstone, Rishard Burton och John Speke, som sökte Nilens källa. Dessa män skulle revolutionera det viktorska samhällets syn på världen.

Om arternas uppkomst

Hösten 1859 kom det större vetenskapliga bidrag från The Royal Geographical Society. Darwin publicerade "Om arternas uppkomst" och Livingstone upptäckte Nyasasjön (numera Malawisjön). Livingstone och Kirk var de första som samlade fiskar från Afrikas stora sjöar. Dessa fiskar togs med hem till Europa.

En liten intressant fisk som de samlade in individer av är uppkallad efter Livingstone (*Metriaclima livingstonii*) och den



Metriaclicha livingstonii Foto: Ad Konings



Corematodus shiranus (överst) härmar
Oreochromis sp. (nederst).
Foto: Kenneth R. McKaye



Corematodus taeniatus (mitten) härmar
Mylochromis anaphymis (överst) och
Mylochromis spherodon (nederst).
Foto: Kenneth R. McKaye

hör till en specialiserad grupp av närbesläktade systerarter som finns spridda över hela sjön (Stauffer m fl. 1997). Dessa använder tomma snäckskal som skydd i det i övrigt öppna sandhabitatet. När det är brist på hanar så kan medlemmar av den här fiskgruppen byta kön från honor till hanar. Det här är ett fenomen som självklart har attraherat forskarsamhället och forskning pågår just nu vid The Pennsylvania State University. Vår förhoppning är att förstå evolutionen och diversiteten samt att förstå den evolutionära kopplingen mellan alla Afrikas grupper av ciklider. För att utreda variationen inom arterna samt släktskapen mellan systerarterna som vi upptäckt samlar vi med stöd från Finska WWF nu in fiskar från hela Malawisjön.

Världens mest artrika system

Vår uppskattning är att endast fyrtio procent av Malawisjöns ciklider är beskrivna vilket ändå gör den till världens mest artrika sjö. Mer än 95 procent av arterna hör till en enda familj nämligen Cichlidae. De andra arterna är fördelade på tio familjer. Alla sjöns ciklider utom några få är endemiska dvs. de finns ingen annanstans i världen. I kontrast till detta kan nämnas att det förekommer runt 100 fiskarter i Finland som är fördelade på drygt 20 familjer. I Sverige förekommer runt 150 arter från ca 60 familjer regelbundet. Då räknar vi både sjöar och hav. Om vi förflyttar oss till de stora Amerikanska sjöarna och inkluderar Lake Superior så finner vi 200 arter fördelade på 30 familjer. I Malawisjön ensamt så finns det fler sötvattensarter än vad det finns i Kanada, USA, Mexiko och Mellanamerika tillsammans.

Allt utom att flyga

I Malawisjön så finns ciklider i alla tänkbara habitat som vegetationsrik botten, klippor, sandbotten, lerbotten, öppet vatten och i flodmynningar. Den mest spektakulära anpassningen har skett i sättet som de intar sin föda. Cikliderna har utvecklat en häpnadsmässig mängd olika födoanpassningar. De exploaterar alla tillgängliga födoresurser inklusive växtplankton, zooplankton, mjukbottensediment, fastsittande alger på klippor, alger som växer på växter, växter, mollusker, insekter och bentiska leddjur, fiskfjäll, fenor, fiskar, fiskägg och yngel.

Inom alla dessa födogrupper så har cikliderna utvecklat alla

möjliga sätt att få tag på födan med ett möjligt undantag för flygförmåga. Mimikry (härkning) har utvecklats hos fenbitare och fjällskrapare vilket gör att de har samma färg som sitt byte. Dessa kan smyga sig in i stim med fiskar som inte misstänker någonting men som snart förlorar delar av sin kropp. Andra arter, kända som pedofager (vilket ordagrant betyder "barnätare"), förföljer honor med ägg eller yngel i munnen och

rammar deras huvuden så att de spottar ut sin avkomma (McKaye & Kocher 1983). Inom denna grupp så rammar varje art på sitt



Tyrannochromis maculiceps som har motsatt färgteckning med ljus rygg och mörk buk. De vänder sig snabbt om för att fånga byten. Illustration Joseph Mponda



Den näbbförsedda Nimbochromis linnii. Foto: Ad Konings

eget speciella sätt, från ovan, underifrån liksom från fyrtiofem graders vinkel. En annan art kan byta färg beroende på vilken art den härmar. Är bytet silverfärgat så blir den silverfärgad men har bytet en svart linje så får den en svart linje.

Variationen och mångfalden fortsätter

Variationen och mångfalden fortsätter. Det finns "uppochnerpredatorer" som har omvänd kroppsteckning, ljus rygg och mörk buk. Dessa vänder sig snabbt om vilket förvirrar deras byte (Stauffer m fl. 1999). En näbbförsedd ciklid med böjd nos grep-

par tag i sitt byte i en snabb attack runt ett hörn. En ciklid med artempi-tetet *lobochilus*, vilket betyder feta läppar, har en urnliknande mun som den suger ut sitt byte från skrevor med. En putsarciklid plockar parasiter från andra fiskar. En annan art blåser bort sand och skräp för att frigöra små leddjur. Det kanske mest fascinerande sättet att få tag på sitt byte har kanske "speladöd-cikliden", *Nimbochromis livingstonii* (McKaye 1981), som faller ner som död i sanden. Sedan ligger den blickstill med färger som ett ruttnande fiskkadaver vilket naturligtvis drar till sig asätande ciklider. Dessa omisstänksamma ciklider som kom för att äta blir istället uppätta själva.

Evolutionen av dessa födospecialister är anmärkningsvärd men även viktig för att förklara hur så många

arter kan samexistera. För att få en förståelse för den remarkabla diversiteten hos cikliderna så krävs det även en förståelse av deras fortplantningsbiologi. Grovt indelat så vårdar ciklider sin avkomma på två skilda sätt. Antingen är de substratruvare eller så är de munruvare (mellanformer finns). Substratruvare lägger sina ägg på ett underlag och försvarar i upp till tre månader ett territorium, sina ägg och slutligen ett stim med yngel. Den här fortplantningsstrategin är vanlig hos Amerikas ciklider. Munruvning är vanligt hos afrikanska ciklider men båda formerna förekommer i både gamla och nya världen.



"Fetläppen" Melanochromis labrosus. Foto: Ad Konings



Dimidiochromis compressiceps-hona tar upp sina ungar i munnen. Foto: Ad Konings



Nimbochromis livingstonii ligger på sidan och spelar död. Foto: Ad Konings

Ciklidernas fortplantningsstrategi, syrgas och artbildning

Cikliderna dominerar inte de stora afrikanska sjöarna enbart genom att de expanderat och ockuperat en mängd specialiserade födonischer utan även deras lekvanor gör dem anpassade för sjöliv. Till skillnad från de flesta sötvattensfiskar vilka är beroende av floder och bäckars rinnande vatten för syrgassättning av äggen så kan ciklidägg överleva i stillastående vatten. Detta för att substratruvande ciklider fläktar syrgasrikt vatten över äggen. Hos munruvande ciklider skyddas inte äggen bara från predatorer, genom munnen strömmar också hela tiden vatten över dem.



Malbo (*Bagrus meridionalis*) med ciklidyngel och ciklidmamma (*Copadichromis pleurostigmoides*) som vaktar. En trefläckad ciklid försvarar de yttre delarna.
Foto: Kenneth R. McKaye

Oftast så simmar en hona in i en uppvaktande hanes territorium och leker med honom. Under leken plockar honan omedelbart upp äggen i munnen där de befruktas av hanen. Hennes avkomma behålls i munnen tills den inte längre rymmer dem. Under den här perioden äter hon vanligen inte men det finns några "smarta"

ciklider som har frigjort sig från delar av yngelvården genom att etablera en mutualistisk samexistens med en hundra gånger större fisk. Dessa munruvande honor placerar sin avkomma i en kull med malungar där de sedan sköts gemensamt. Detta gemensamma försvar tjänar både malen och cikliden på eftersom predationen på bådass avkomma minskar (McKaye 1991).

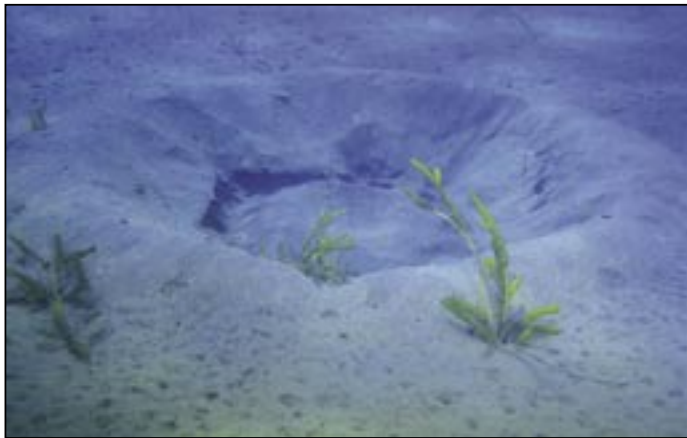


Lake Malawi National Park sedd från Kayak Africa Lodge på Domwe island. Foto: Kenneth R. McKaye

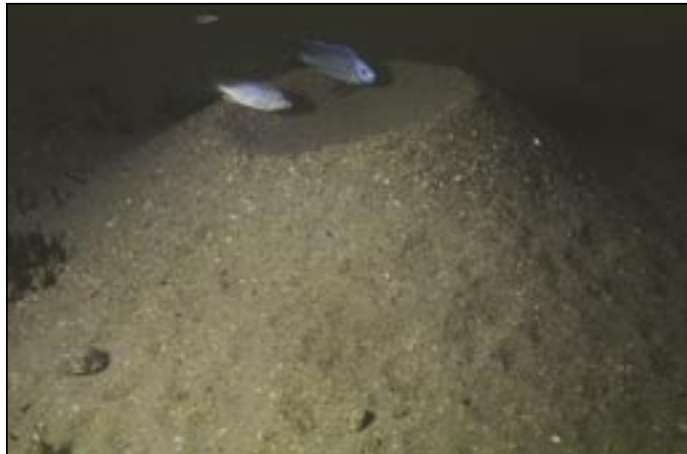
Munruvning och artbildning

Munruvning leder till snabbare artbildning eftersom ynglen och föräldrarna inte förflyttar sig så mycket. Den låga spridningstaketen hos munruvare isolerar populationer från varandra vilket är nödvändigt för att artbildningen ska äga rum. Här skiljer de sig från många andra fiskar som helt enkelt släpper ut en stor mängd ägg. Ägg eller yngel sprider sig sedan med vattenströmmarna.

Ovanför vattnet ser Malawisjön ut som en homogen miljö av blått klart vatten men från fiskarnas utgångspunkt så är det en mosaik av olika habitat där klippor, sandbotten och vegetation avlöser varandra. Dessa olika habitat isolerar ciklidpopulationerna från varandra. Detta slutna, djupa, sexhundra kilometer långa system saknar dessutom



Oreochromis karongae "bower". Foto: Ad Konings



Copadichromis conophorus vid "bower". Foto: Ad Konings



Lethrinops auritus-hane ovanför den centrala kullen av sin "bower". Foto: Ad Konings

syrgas på djup över 250 meter. Den permanenta syrgasbristen gör att syrgaskrävande liv endast kan finnas i sjöns övre 250 meter. Det här bildar ännu en barriär för de fiskar som måste hålla sig nära botten. Dessa isolerade fläckar av habitat och den syrgasfria barriären, i kombination med ciklid-ernas territorialitet, är orsaken till splittringen av populationer i sjön. Dessa faktorer gör att individer av samma art men från olika populationer aldrig träffar varandra och över tid så övergår dessa isolerade populationer till separata arter som inte längre fortplantar sig med varandra.

Men och andra sidan är många fiskar inte beroende av en speciell klipp-, sand- eller vegetationsrik miljö. Dessa fiskar kan sprida sig över stora delar av sjön vilket eliminerar deras möjligheter till isolering av populationer. Vid Cape Maclear i den södra delen av Malawisjön, så sker det under fortplantningssäsongen en migra-

Några begreppsförklaringar

Adaptiv radiation – Evolutionär process där en släktskapslinje (fylogenetisk linje) delas upp i flera anpassningsmässigt skilda former som oftast skiljer sig åt genom sitt resursutnyttjande. Används ofta för att definiera en artflock. En artflock är en grupp arter inom ett område som uppstått genom adaptiv radiation.

Artepitet – Ett vetenskapligt namn består av två delar, ett släktnamn och ett artepitet. Hos *Ectochromis lobochilus* är *Ectochromis* släktnamnet och *lobochilus* artepitetet.

Biodiversitet – Biologisk mångfald. Finns i flera nivåer. FN tar upp genetiska, art- och ekosystemnivå.

Endemisk – Finns endast inom det område som arten sägs vara endemisk i.

Evolution – Genetisk förändring (på populationsnivå) över tid. Orsakas av naturligt urval, sexuellt urval eller slumpen.

Diversitet – Mångfald, variation.

Habitat – Lokalen eller miljön som organismen lever i.

Migration – Byte av habitat pga. säsong, klimat, födotillgång, lekplats etc.

Mutualistisk – Ett samarbete som båda parter vinner på. Kallades förut symbios, men det ordet beskriver numera samspel i en vidare bemärkelse.

Predation – Att äta av en levande organism eller att döda en organism för att sedan äta den. Den som utför predationen kallas predator. En äkta predator dödar och äter av en annan organism.

Akvarium Atlantis

Dragongatan 11c UMEÅ Tel/Fax 090 - 71 01 90
Fisk & terrariedjur 90% ciklider VF och odlat

Vi har det mesta för de flesta



Snäckätande ciklid (Trematocranus placodon) som leker. Foto: Ad Konings

tion av fisk som är större i magnitud än den vi ser på Serengetis slätter. Aggressivt försvarande sina sandslott syns territoriella hanar överallt. Dessa sandslott är kända som "bowers" (lövsal på Svenska) till vilka honorna kommer för att leka. Dessa fantastiska konstruktioner kan vara över en meter höga och mer än två meter i diameter (McKaye m fl. 2002). Andra är kratrar tillräckligt stora för att rymma en dykare (McKaye & Stuffer 1988). Inuti kratern reser sig en sextio centimeter hög plattform delikat konstruerad av hanen för att förstärka hans uppvaktning vilket kan leda till att honan väljer just honom.



Bulinus nyassanus som gräver ner sig i sanden. Snäckan är vektor för schistosomiasis (bilharzia). Foto: Ad Konings

Sexuell selektion ökar på artbildningstakten

Dessa fantasieggande lekstrukturer har sin motsvarighet i lövsalarna som man finner hos vissa fåglar (McKaye m fl. 2002). Deras enda funktion är att attrahera honor som kommer att välja partner utifrån kvalitén hos dessa amorösa dekorativa konstruktioner. Hos vissa arter, t.ex. *Copadichromis conophorus*, väljer honorna hanen med störst sandslott (McKaye m fl. 1990) medan andra, t.ex. *Lethrinops cf. aurita*, väljer hanar med flest sandhögar inuti den två meter vida kratern. Honor av andra arter, t.ex. *Otopharynx argyrosoma*, väljer helt enkelt hanen i mitten av lekarenan (McKaye 1991).

För afrikanska ciklider så är den kritiska parametern när det gäller fortplantningsframgång färgernas intensitet eller formen på hanens "bower". Den höga artbildningshastigheten hos ciklider kan troligen förklaras med Darwins teori om sexuell urval och utveckling av egenskaper, som uppenbarligen minskar hanarnas överlevnadschanser, via honval (McKaye 1991). Honligt val av starka färger och komplicerade byggnadsverk ger oss nyckeln till att förstå det extraordinära antalet ciklidarter. Det sexuella urvalet accelererar artbildningsprocessen. Små skillnader mellan populationerna i vad honorna föredrar hos hanarna kan leda till fullständig reproduktiv isolering. Honor av en art klipplevande ciklider föredrar blå hanar medan honorna av systerarten föredrar hanar med röda fenor. Honor av grå sandlevande arter föredrar hanar med störst sandslott medan andra föredrar det mest komplexa uppbygget av sandhögar.

Hotad mångfald

Trots undren vi finner i Malawisjön och de andra stora afrikanska sjöarna så finns det mänsklig aktivitet som hotar själva existensen av världens mest diversa ryggradsdjurssamhällen. I Viktoriasjön



Kvinna med bränslebriketter som tillverkats av organiskt avfall. Briketterna används istället för ved. Foto: Kenneth R. McKaye

har hundratals arter försvunnit de senaste två decennierna. Den ökade grumligheten stör viktoria ciklidernas partnerval och blockerar mekanismen för reproduktiv isolering samtidigt som den förstör maskineriet för upprätthållandet och bildandet av arter. När övergödningen minskar ljusinstrålningen så störs parningsdansen och partnerigenkänningen mellan arterna.

Dessa alarmerande fakta reser ytterligare frågetecken gällande dagens jordbruksformer och avskogning. Dessa har lett till ökade näringsflöden till Viktoriasjön vilket i sin tur har lett till reproduktivt misslyckande för de arter som har utvecklats de senaste tolv tusen åren. Dessa miljöförändringar i kombination med introduktionen av nilabborren har gjort nedgången i Viktoriasjöns fiskssamhälle till den största utrotningen av ryggradsdjur i modern tid.

Överfiskets koppling till lokalbefolkningens hälsa

Runt kusterna till den till synes oförstörda sjön så har överfisket lett till en hälsomässig katastrof (Stuffer m fl. 1997b). När vi började dyka i Malawisjön 1977 så var det öppna vattnet fritt från *Schistosoma*. Denna parasitiska trematoda mask orsakar sjukdomen schistosomios som kanske är mer känd under det äldre namnet bilharzia eller snäckfeber. Sjukdomen finns i 74 länder och efter malaria är den rankad som den parasitsjukdom som orsakar flest dödsfall. Snäckätande ciklider äter snäckor vilka är vektorer som sprider *Schistosoma*. Varje gång vi går i vattnet nuförtiden så utsätter vi oss för en risk att dra på oss schistosomios som orsakar hudskador och skador på matsmältningsorganen. Genom att avlägsna de snäckätande fiskarna så ökade fallen av schis-

tosomios hos skolbarn mellan fem och femton år i Cape Maclear-regionen från 36 procent 1982 till 83 procent 1995. 1997 publicerade vi egen data och uppmanade starkt Malawis regering att skydda och återintroducera de snäckätande specialisterna i Malawisjön för att mildra spridningen av denna handikappande sjukdom (Stuffer 1997). Med finansiellt stöd från World Wide Fund

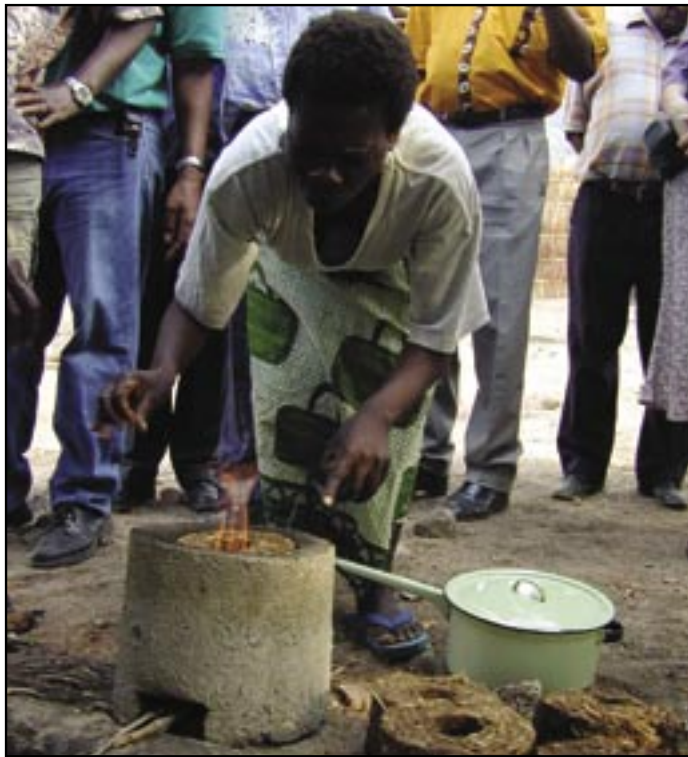
for Nature Finland, United States National Science Foundation och National Institute of Health jobbar vi tillsammans med Malawis fiskeridepartement samt park- och viltdepartementet för att se om vi kan underlätta bekämpandet av sjukdomens spridning.

Biologisk mångfald har många fördelar

Den här frustrerande situationen är ett klassiskt exempel på att människan bör bevara biodiversiteten. Förutom att arterna är intressanta för akvarister och evolutionsbiologer så påverkar frånvaron av arter människors hälsa samt dessa fattiga länders ekonomier. Paul Erlich skrev en värtalig analogi där han jämförde arter med nitarna i ett flygplan. Vissa nitar är kanske inte nödvändiga, men om nitarna börjar lossna så bör passagerarna bli bekymrade. I Malawisjön så "lossnade" de snäckätande cikliderna och en konsekvens av denna försummelse är sjukdom och



Rester av gräs- och majs blöts upp för att kunna användas till briketter. Foto: Kenneth R. McKaye



Matlagning med bränslebriketter. Foto: Kenneth R. McKaye

långsam död vilket kan lindras med mediciner som de flesta i Malawi inte har råd med.

Det finns fortfarande mycket att lära från dessa stora afrikanska inlandsvattnen vilka länge har satt fart på människans fantasi. Universella läxor utifrån vår förvaltning av land och vatten är sammanflätade med studier av processer som producerat denna planets fantastiska diversitet av liv. Det har endast gått ett århundrade sedan europeiska upptäckare och vetenskapsmän för första gången såg dessa sjöar. Faunan i alla tre sjöarna är nu i extrem fara

pga. överfiske, introduktion av främmande arter, miljögifter från jordbrukets bekämpningsmedel, oljeexploatering och etablering av industrier längs med stränderna. Ett annat sorgligt faktum är att en fauna, mer divers och lika spektakulär som Afrikas vilt, snart kan vara utplånad från jordens yta utan att mer än en fraktion av människorna ens haft kännedom om dess existens.

Orsaker till optimism

Det finns dock orsaker till att vara optimistisk. WWF Finland och Finlands utrikesdepartement hjälper Malawi med att bevara denna värdefulla resurs genom att utarbeta alternativa sätt att hållbart utveckla ekonomi och välfärd hos invånarna. En sådan utveckling samt utbildningsprogram kommer att minska trycket på regionens unika naturtillgångar inkluderat både arter av fisk och träd.

WWF Finlands mål för projektet som vi jobbar med är att:

- 1) På ett hållbart sätt skapa alternativa ekonomiska möjligheter åt lokala bybor genom att a) utveckla en verksamhet byggd på brikett- och handgjort papper framställt av restprodukter (Wiklund & McKaye 2002, Wiklund m fl. 2002) och b) gynna en ekoturismindustri fokuserad på undervattensfaunan som är unik för regionen.
- 2) Utveckla utbildningsprogram för lokalbefolkningen med inriktning på behovet av att bevara, identifiera och förstå biologin hos deras fiskarter samt kopplingen till schistosomiasis som infekterar nittio procent av byborna i Chembe. Detta ska genomföras genom att a) starta en fullständig undersökning av fiskfaunan i Lake Malawi National Park och beskriva alla obeskrivna oidentifierade arter, och b) producera utvecklingsmaterial till både turister och lokalbefolkningen, detta i form av poster samt en guidebok över fiskarna i nationalparken.
- 3) Medvetenheten om schistosomiasis ska ökas och det ska utvecklas ett fiskvårdsprogram där akvakultur i anslutning till nationalparken ska ingå. Över lång tid är målet att öka den ekonomiska välfärden runt nationalparken samt att förbättra



Fiskexportören Stuart Grant's båt som tar ekoturister ut på Malawisjön. Foto Kenneth R. McKaye

befolkningen hälsa och förbättra miljön som de lever i. Vi tror att genom att följa programmet så hjälper Malawis befolkning sig själva samtidigt som de kommer att få möjligheten att bevara och njuta av ett av världens stora underverk.

Erkännanden

Delfinansiering erhöles från World Wide Fund for Nature Finland och NSF/ NIH joint program for infectious diseases (DEB-0224958). Arbetet utförs i samarbete med University of Malawi, Bunda College, the Malawi Fisheries Department och Malawi Parks and Wildlife Departments.

Referenser

- Konings, A. 2001. Malawi Cichlids in Their Natural Habitat. Cichlid Press. El Paso Texas 351pp
- McKaye, K.R. 1981. Field observation on death feigning: A unique hunting behavior by the predatory cichlid, *Haplochromis livingstoni* of Lake Malawi. *Environmental Biology of Fishes* 6:361-365.
- McKaye, K.R. and T. Kocher. 1983. Head ramming behaviour by three paedophagous cichlids in Lake Malawi, Africa. *Animal Behaviour* 31(1):206-210.
- McKaye, K.R., T.D. Kocher, P. Reinthal, R. Harrison and I. Kornfield. 1984. Genetic evidence for allopatric and sympatric differentiation among color morphs of a Lake Malawi cichlid fish. *Evolution* 38:215-219.
- McKaye, K.R. 1985. Cichlid-catfish mutualistic defense of young in Lake Malawi, Africa. *Oecologia* 66:358-364.
- McKaye, K.R. and J.R. Stauffer. 1986. Description of a gold cichlid (Teleostei: Cichlidae) from Lake Malawi, Africa. *Copeia* 1986 (4): 870-875.
- McKaye, K.R. and J.R. Stauffer, Jr. 1988. Seasonality, depth and habitat, distribution of breeding males of *Oreochromis* spp. 'Chambo' in Lake Malawi National Park. *Journal of Fish Biology* 33:825-834.
- McKaye, K.R., S.M. Louda and J.R. Stauffer, Jr. 1990. Bower size and

male reproductive success in a cichlid fish lek. *American Naturalist* 35:592-613.

McKaye, K.R. 1991. Sexual selection and the evolution of the cichlid fishes of Lake Malawi, Africa. In: M. Keenleyside (ed.). *Behavior, Ecology, and Evolution of Cichlid Fishes*. Chapman, Hall, London, pp. 241-257.

McKaye, K.R., J.R. Stauffer, Jr., G. Turner, A. Konings, T. Sato. 2001. Fishes, as well as birds, build bowers. *Journal of Aquaculture and Aquatic Sciences* 9:121-33.

Stauffer, J.R. Jr., N. J. Bowers, K. A. Kellogg, K.R. McKaye. 1997. A revision of the blue-black *Pseudotropheus zebra* (Teleostei: Cichlidae) complex from Lake Malawi, Africa, with a description of a new genus and ten new species. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences Philadelphia*. 148:1-42.

Stauffer, J.R. Jr., M. Cetron, J.J. Sullivan, L.A. Chitsulo, G.F. Turner, K.R. McKaye. 1997. Schistosomiasis in Lake Malawi: Decrease in Numbers of Snail-Feeding Fishes and Emergence of Human Disease. *BioScience* 47:41-49.

Stauffer, J.R. Jr., I. Posner, and R. Seltzer. 1999. Hunting strategies of a Lake Malawi cichlid with reverse countershading. *Copeia* 1999: 1108-1111.

Wiklund, A. K.R. McKaye, J. Mponda and J.R. Stauffer Jr. 2002. Fuel briquettes as a sustainable economic alternative to deforestation in the Lake Malawi ecoregion. *Sustainable Development International* 7: 105-108.

Wiklund, A.T., and K.R. McKaye. 2002. Bränslebriketter kan rädda skogen i södra Afrika. *Finlands Natur* 5: Hållbar utveckling i Afrika 12-13.



Sandby Ciklid-Hobby

Vi har ett ciklidsortiment som består av mer än 200 arter.

I vårt fisksortiment ingår även många arter av de vanliga sällskapsfiskarna & de ovanliga malarna.

Discusar är även något vi satsar stort på.



Öppet:
Måndag - Fredag 13.00 - 18.00
Lördag 09.30 - 13.00

Besöksadress:
Vinkelhaken 1c
247 32 S Sandby
Tele: 046 - 572 20
Fax: 046 - 572 20