



Fiskislóðin

- Vöktun á ferðum fiska
með gervitunglamerkjum
og miðlun þeirra upplýsinga

Jóhannes Sturlaugsson

AXFISKAR

Mars 2013

Fiskislóðin

**- Vöktun á ferðum fiska
með gervitunglamerkjum
og miðlun þeirra upplýsinga**

Jóhannes Sturlaugsson

Laxfiskar
Mars 2013

LAXFISKAR - fiskirannsóknir í ám, vötnum og sjó



Þróunarverkefni skapar nýtt fiskleitarúrræði	1
Gervitunglafiskmerki og notkun þeirra	1
Kostir gervitunglafiskmerkja umfram önnur fiskmerki	2
Núverandi möguleikar og framtíðin	2
Þróun á vöktunarþjónustu – Fiskislóðin	3
Hagkvæmni útgerðaraðila af því að nýta fyrirhugaða vöktunarþjónustu	3
Rannsóknir á alþjóðlegum hafsvæðum með gervitunglamerkjum	4
Nú þegar boðið upp á merkingar með gervitunglamerkjum	4

Fiskislóðin er þróunarverkefni sem Laxfiskar hafa lagt af stað með í því skyni að þróa þjónustu við útgerðar- og rannsóknaraðila. Markmiðið er að koma á vöktunarþjónustu sem nýtir sér gervitunglafiskmerki til að vakta ferðir fiska og tengda þætti til að framþróa fiskveiðar og fiskirannsóknir. Tilgangur þessara skrifa er að kynna verkefnið og möguleikana sem felast í þjónustu af þessu tagi.

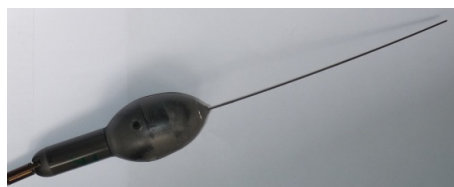
Þróunarverkefni skapar nýtt fiskleitarúrræði

Gervitunglafiskmerki gera kleift að fylgjast með ferðum fiska og safna upplýsingum um atferli þeirra og umhverfi án þess að slíkt útheimti að fiskarnir séu endurveiddir. Hin síðustu ár hafa komið fram merki af þessari gerð sem eru nægilega smá til að nota á hefðbundna nytjafiska. Rannsóknafyrirtækið Laxfiskar innleiddi 2011 notkun þessara merkja í fiskirannsóknnum hér við land og í þeirri vinnu komum við auga á tækifæri sem felst í því að nýta þessa fjarkönnunartækni til að auka hagkvæmni fiskveiða samhliða því að afla nýrrar hagnýtrar þekkingar. Grundvöllur þess er að nýta sem viðmið við fiskveiðar návæm landfræðileg gögn frá ferðum merktra fiska sem aflað er um gervitungl en samhliða er safnað nýjum upplýsingum sem auka skilning okkar á atferlisvistfræði nytjafiskanna. Slíkar upplýsingar auka sóknarfæri í fiskveiðum bæði innan og utan þekktra veiðisvæða og gera fært að draga úr olúkostnaði við veiðarnar. Úr varð að við settum upp þróunarverkefni til að fylgja þeirri hugmynd eftir sem nú er unnið að því að fjármagna með styrkumsóknum í rannsóknasjóði. Hugmyndin var kynnt fyrir útgerðarfyrirtækjunum Brim, HB Granda og Ögurvík sem ætla að taka þátt í verkefninu með því að leggja til prófanir á aðferðafræðinni. Auk þeirra taka þátt í verkefninu Árni Geir Pálsson viðskiptafræðingur og Guðmundur Geirdal sem gerir út bátinn Gísli KÓ 10 en hann hefur um nokkura ára skeið unnið með Laxfiskum að rannsóknnum á sjávarfiskum.

Gervitunglafiskmerki og notkun þeirra

Áður en því verður lýst hvernig útgerðaraðilar geta við fiskveiðar haft með beinum og óbeinum hætti gagn af fjarkönnun á fiskigöngum er eðlilegt að útlista stuttlega hvernig gagnasöfnun sem byggir á gervitunglamerkjum gengur fyrir sig. Þeim sem vilja nánari upplýsingar um merkin og virkni þeirra er bent á vefsíðu Laxfiska, www.laxfiskar.is

Gervitunglamerki sem notuð eru á fiska eru á ýmsan máta sambærileg við gervitunglamerki sem notuð hafa verið á hvali og fleiri sjávarspendýr sem dvelja reglubundið í yfirborði sjávar. Gögnin frá gervitunglamerkjunum sem hér verða þó almennt bara kölluð gervitunglamerki skila sér hinsvegar á þann hátt að merkin losa sig frá fiskunum á fyrirfram ákveðnum tíma og fljóta upp í yfirborð þar sem þau geta fyrst náð sambandi við gervitungl og hafið gagnasendingar.



Myndin sýnir gervitunglamerki. Það samanstendur af flothylki merkisins sem inniheldur rafeindabúnaðinn og loftneti sem stendur upp úr því og nýtist við gagnasendingar í yfirborði eftir að merkið hefur losnað frá fiskinum. Niður af merkinu gengur festingarliðurinn sem rofnar á fyrirfram ákveðnum tíma eða við skilgreindar aðstæður.

Um gervitungl fást þannig nákvæmar staðsetningar á merktu fiskunum í rauntíma á tilteknum tímapunkti. Flestar gerðir gervitunglamerkjanna mæla einnig á fyrirfram ákveðnum tímafresti og skrá í minni sitt gögn yfir dýpið á fiskinum hverju sinni (þrýstinginn) og sjávarhitann á þeirri slóð auk mæliupplýsinga um ljósmagn og/eða jarðsegulsvið sem aflað er til að bakreikna í grófum dráttum staðarákvarðanir frá

ferðalagi fiskanna frá merkingu þar til merkið losnar. Gervitunglamerki skila sannarlega sínu en eru dýr rannsóknartæki því algengt verð á merkjunum er í kringum 500 þúsund krónur stykkið en nú þegar liggur í loftinu að verð merkjanna lækki töluvert á næstu árum.

Kostir gervitunglafiskmerkja umfram önnur fiskmerki

Gervitunglafiskmerkja hafa þann höfuðkost að skila upplýsingum um alla fiskana sem þau bera öfugt við önnur fiskmerki sem notuð eru í sjó sem annað tveggja þurfa að endurheimtast (s.s. hefbundin einkennismerki og mælimerki) eða komast í færi við síritandi skráningarstöðvar (hljóðsendimerki), en þau merki skila einungis upplýsingum um hluta þeirra fiska sem merktir eru. Vissulega geta þó komið upp aðstæður þar sem gervitunglamerki skila ekki gögnum af sér án þess að þau hafi bilað s.s. ef þau skemmast í kjaft afræningja eða millilenda í meltingarvegi þeirra einmitt yfir þann tíma þegar þau eru að senda frá sér gögn. Sá eiginleiki gervitunglamerkjanna að þau senda gögnin um gervitungl gerir það að meðal annars að verkum að þau skila þau gögnum um ferðir fiska á svæðum sem þá stundina er ekki verið að veiða á, né verið að vakta með öðrum hætti svo sem með skráningarstöðvum fyrir hljóðsendimerki. Það að gervitunglamerkin skila gögnum um ferðir fiska, annað atferli þeirra, afdrif þeirra og yfir þætti í umhverfi þeirra óháð veiðum eða skipulagðri gagnasöfnun á föstum stöðvum skapar einstakan grundvöll til að afla nýrrar þekkingar. Vegna þessa gefa merkin færi á að komast út fyrir “kassann” sem öflun atferlisvistfræðilegra gagna um fiska afmarkaðist af fyrir tilkomu gervitunglamerkjanna. Nokkuð sem vart er hægt að kalla annað en byltingu í þessum efnum. Þessi nýja leið til gagnaöflunar er því kjörin til að fylla í eyður þekkingar á útbreiðslu fiska. Í flestum tilfellum þegar gögn vantar yfir útbreiðslu nytjafiska þá er um að ræða víðförula fiska en ástæðan getur þó legið í öðrum þáttum sem valda því að ekki er vitað hvar fiskarnir dvelja á hverjum tíma. Einnig gefa gervihnattamerkin einstakt tækifæri til að fá innsýn í afdrif fiska sem drepast af annarri ástæðu en þeirri að lenda í veiðarfærum. Þannig fást upplýsingar um slík afdrif fiska sem bera gervitunglamerki bæði frá sjálfdaudum fiskum (merki losnar og fer upp í yfirborð) og hluta þeirra fiska sem étnir eru af afræningjum. Í þessu sambandi má nefna fiskát hvala svo sem gögn fengust um í þorskrannsókn Laxfiska 2012 og fiskát hákarla svo sem gögn frá gervitunglamerkingum í Kyrrahafinu vitna um. Þegar litið er til nýrra upplýsinga sem fást frá gagnasöfnun með gervitunglamerkjum þá má segja að hagnýtustu gögnin fyrir bæði útgerðar- og rannsóknaraðila felist í upplýsingum um ferðir nytjafiska um svæði sem liggja utan þekktra veiðisvæða. Ýmislegt annað gagnanýmeti gæti komið fram í dagsljósið til gagns svo sem ef það kæmi á daginn að fiskar séu á þekktum veiðisvæðum á tímabilum þegar engin hefð er fyrir veiði á þeim svæðum.

Núverandi möguleikar og framtíðin

Rannsóknir Laxfiska á laxi og þorski með gervitunglamerkjum hafa fært sönnur á að þessi tækni gagnast til að kortleggja ferðir fiska sem voru allt niður í 2,6 kg að þyngd. Rannsóknaraðferðin skilar gögnum sem að hluta til fást ekki með öðrum leiðum og ber þar hæst nákvæmar landfræðilegar upplýsingar í rauntíma um ferðir fiskanna sem nýta má sem viðmið við veiðar á þeim fiskum sem fylgst er með. Hagræðingin sem getur skapast af því að hafa slíkar upplýsingar við fiskveiðar gildir fyrst og fremst um mikilvæga nytjafiska sem nýta víðfeðm svæði sjávar og geta borið gervitunglamerki. Dæmi um slíka fiska hér við land sem hægt væri að merkja með þeim gervitunglamerkjum sem nú eru í boði eru t.d. þorskur, ufsi og grálúða. Einnig er eðlilegt að hefja vöktun með gervitunglamerkjum á ferðum þeirra fiska sem byrjaðir eru ganga inn í íslensku fiskveiðilögsöguna samhliða breytingum í umhverfi sjávar í því skyni að átta sig á mögulegri nýtingu þeirra. Það sama gildir í reynd um túnfiskinn því þrátt fyrir að lengi hafi verið þekkt að hann sé að finna innan íslenskrar lögsögu í ætisleit þá vantar tilfinnanlega meiri upplýsingar um hegðun þessa verðmæta fisks á þeirri slóð.

Framþróun gervitunglamerkjá á allra síðustu árum og áform merkjaframleiðenda bendir til þess að á allra næstu árum muni koma fram ýmsar nýjar útgáfur gervitunglamerkjá, þar með talin smærri merki en nú eru tiltæk. Þetta gefur ýmsa viðbótarmöguleika hvað nýtingu merkjanna varðar ekki síst það að hægt verður að merkja smærri fiska. Á endanum verður hægt að merkja með þessum hætti nytjafiska á borð við makríl og síld sem mun gjörbreyta möguleikum veiðiskipa á að fylgja göngum þessara fiska eftir og hraða til muna öflun þekkingar á atferlisvistfræði þessara mikilvægu nytjafiska. Spurningin er bara hve mörg ár líða þar til mögulegt verður að merkja þessa verðmætu langferðalanga með gervitunglamerkjum og þannig aukið við þau sóknarfæri sem notkun slíkra merkja skapa nú þegar.

Þróun á vöktunarþjónustu – Fiskislóðin

Þróunarverkefnið ber nafnið Fiskislóðin og er í reynd tvívirkir því þjónustan sem verið er að þróa sinnir í senn útgerðar- og rannsóknaraðilum. Lagt er upp með það að þeir sem greiða fyrir þjónustuna fái “tvo fyrir einn” enda myndu bæði útgerðaraðilar og rannsóknaraðilar á borð við Hafrannsóknastofnun geta nýtt öll gögn sem aflað er. Þannig nýttast öll ný gögn sem aflað verður fyrir tilstilli gervitunglamerkjá um hegðun fiskanna og samspil þeirrar hegðunar við svæði og umhverfisaðstæður til þess að uppfæra grunnþekkingu á atferlisvistfræði fiskanna sem hefur gildi fyrir rannsóknaraðila, útgerðaraðila og aðra hagsmunaaðila. Fiskveiðarnar myndu síðan með beinni hætti taka mið af rauntímagögnum yfir útbreiðslu fiskanna á hverjum tíma en einnig færa sér í nyt gagnagrunn sem samhliða byggist upp til að kalla fram spá yfir mögulegt útbreiðslusvæði fiska fyrir tiltekinn tímabil og tilsvarende hegðun með hliðsjón af fiskdýpi.

Þjónusta við útgerðarfyrirtæki til að auka hagkvæmni fiskveiða sem byggir á notkun gervitunglamerkjá og tilheyrandi merkingum nytjafiska sem fylgjast skal með er nokkuð sem tekur fáein ár að þróa þannig að fullnægjandi sé. Ef áætlanir um styrkfjármögnun ganga eftir þá verður með aðstoð frá skipstjórnarmönnum þó hægt á tveimur árum að útbúa þokkalegt vefviðmót fyrir rauntímagögn frá gervitunglamerkjum og aðgengilegan gagnagrunn fyrir þau gögn sem safnað er (staðsetning, fiskdýpi og umhverfisþættir). Á sama tíma fæst mikilvæg reynsla af því hver notin eru af gagnaviðmiðunum til að auka hagkvæmni veiðanna. Í framhaldinu verður hægt að sníða af vankanta og sama tíma myndi gagnagrunninum vaxa fiskur um hrygg. Í okkar huga er umrædd þjónusta eitt af því sem til framtíðar litið verður sjálfsagður hluti fiskveiða sem hafa hagkvæmni að leiðarljósi. Mögulegt umfang merkinga ræður að sjálfsögðu nokkru um hve hratt þróun aðferðafræðinnar tekur og ræður enn frekar gagnsemi þjónustunnar eftir að hún hefur mótað. Í því sambandi ættu sameiginlegir hagsmunir útgerðar- og rannsóknaraðila að ýta undir merkingar með gervitunglamerkjum á hverjum tíma. Til lengri tíma litið er gert ráð fyrir að bæði útgerðaraðilar og rannsóknaraðilar, ekki síst Hafrannsóknarstofnunin nýti þjónustuna. Forsenda þess er sú hagkvæmni sem slík samþætt notkun hefur í för með sér.

Hagkvæmni útgerðaraðila af því að nýta fyrirhugaða vöktunarþjónustu

Augljóst hagræði er af því við veiðar á ákveðnum fiskum að hafa rauntímaaðgengi að upplýsingum frá merktum nytjafiskum sem fara eigin leiðir hvað sem líður veiðifyrirkomulagi og fyrirliggjandi þekkingu á fiskunum. Þeir fiskar sýna eigin ferðir en eru um leið mælistika á ferðir meðbræðranna sem eru á sömu leið. Gagnið af slíkum landfræðilegum viðmiðum yfir fiskigöngur getur verið umtalsvert á heildina litið og því eðlilegt að nýta sem viðbit með þeim grundvallarþáttum sem fiskveiðar byggjast á.

Þegar skoðaðar eru kostnaðarlegar forsendur hagkvæmni þess að nota fyrirhugað vöktunarþjónustu Fiskislóðar þá er nærtækasta dæmi þess sá olíusparnaður sem myndi nást á ársgrundvelli. Samhliða hefur slík hagræðing í rekstri jákvæð hliðaráhrif með hliðsjón af auknu vægi græna hagkerfisins þessi árin þar sem við sögu koma auknar

kröfur um minni losun kolefnis og aukin áhersla á sjálfbærni. Hagræðing vegna olúsparnaðar liggur fyrst og fremst í því að stytta siglinguna til og frá á veiðislóð á heildina litið en einnig má gera ráð fyrir því stytting tog tíma geti komið við sögu því líkindi á að velja góða veiðislóð fyrir tilstuðlan Fiskislóðar ættu að aukast að jafnaði þegar fjöldi merktra fiska og fyrirkomulag merkinganna hefur náð ákveðnu marki. Vissulega myndu upplýsingarnar á köflum ekki skapa hagkvæm færi á að nýta þær sem valkost við ákvarðanatökur, svo sem vegna þess að fiskarnir sem kæmu fram í þjónustu Fiskislóðarinnar væru staddir þar sem þá þegar væri verið að veiða eða vegna þess að þeir væru á ferð utan vænlegs færiss viðkomandi fiskiskipa. Inn á milli væri þessu hinsvegar öfugt farið með tilheyrandi ávinningi sem ætlað er að sé nægur í stóra samhenginu til þess að það borgi sig að halda úti þjónustu af þessum toga. Ef litið er til íslenska togaraflosts þá er ljóst að lítinn olúsparnað þarf til þess að umtalsverðar merkingar með gervitunglamerkjum eigi rétt á sér með tilheyrandi hagkvæmni. Vegna þess að verð gervitunglamerkja mun lækka töluvert á komandi árum verður til framtíðar litið enn fýsilegra en nú er að halda úti þjónustu af þessu tagi.

Vöktunarþjónusta Fiskislóðarinnar er þannig ætlað að skapa verðmæti, allt frá aukinni hagkvæmni með olúsparnaði til afleiddrar þátta sem leiða til verðmætasköpunar tengt markaðsmálum, umhverfismálum og fiskirannsóknnum.

Rannsóknir á alþjóðlegum hafsvæðum með gervitunglamerkjum

Vöktun á útbreiðslu, atferli og umhverfi fiska með gervitunglamerkjum er vænlegur kostur ef Íslendingar vilja sækja ný og hagnýt gögn um fiska sem dvelja á alþjóðlegum hafsvæðum sem okkur varða. Kosturinn er sem fyrr er sá að við þurfum ekki að hafa áhyggjur af endurveiði fiskanna til að afla gagnanna og þar sem fiskarnir sjá sjálfir um að mæla og skrá sitt atferli sparast dýr skipatími sem aðrar nálganir við gagnasöfnun sem hafa sama markmið fela í sér. Á sama hátt er vænlegt að athuga slíkar merkingar á fiskum í okkar lögsögu rétt innan marka fiskveiðilögsögu okkar ef það mætti verða til þess að varpa ljósi á mögulega dvöl þeirra fiska utan lögsögumarkanna. Ókosturinn í augnablikinu hvað alþjóðleg hafsvæði varðar er að fiskar af mörgum áhugaverðustu tegundunum eru of smáir til að bera gervitunglamerki af þeim stærðum sem nú eru í boði en þó eru nú þegar sóknarfæri þarna sem rétt er að athuga. Upplýsingaöflun af þessu tagi á alþjóðlegum hafsvæðum sem okkur varða má líkja við aflareynslu af veiðum, nokkurs konar aflareynslu á þekkingarsviðinu hvað fiskstofnana varðar. Í þessum efnum er einnig eðlilegt að athuga hvort Íslendingar tækju slíka upplýsingaöflun að sér í því samstarfi sem er á milli þjóða um rannsóknir og nýtingu sameiginlegra hafsvæða. Dæmi um slíkt væri að Íslendingar myndu sinna þess konar starfi undir merkjum þeirrar samvinnu sem er undir hatti Norðurskautsráðsins. Gögn af þessum toga væru dýrmæt ekki síst þegar taka þarf ákvarðanir sem varða þessi svæði þ.m.t. við samningaborð.

Nú þegar boðið upp á merkingar með gervitunglamerkjum

Samhliða því að Laxfiskar vinna að þróun á þjónustu til að sinna vöktun á ferðum fiska með notkun gervitunglamerkja þá munum við eftir því sem tækifæri bjóðast stunda slíkar merkingar í því skyni að afla nýrra hagnýtra gagna af þessum toga. Í þessu sambandi er rétt að benda áhugasömum aðilum svo sem útgerðaraðilum á það að Laxfiskar bjóða upp á merkingar fiska með gervitunglamerkjum ef menn sjá sér hag í því. Þeim sem áhuga gætu haft á slíku er bent á að hafa samband við Laxfiska.



AXFISKAR

Tölvupóstfang: johannes@laxfiskar.is

Laxfiskar ehf
Grandagarður 33
101 Reykjavík
Sími: 664 70 80
www.laxfiskar.is