

PINNGORTITALERIFFIK

GREENLAND INSTITUTE OF NATURAL RESOURCES
GRØNLANDS NATURINSTITUT



P.O.BOX 570
DK-3900 NUUK
GREENLAND

PHONE (+299) 36 12 00
FAX (+299) 36 12 12
WEB WWW.NATUR.GL

Departementet for Uddannelse, Kirke, Kultur og Ligestilling
Postboks 1029
DK-3900 Nuuk

Nuuk, 29. august 2016

Til Departementet for Uddannelse, Kirke, Kultur og Ligestilling

I forbindelse med projektet ” *Survival of the fittest: forskelle i overlevelse af fiskelarver fra store og små torsk.*” fik jeg bevilget 67.000 kr. med modtaget bevillingsskrivelse 10/6 2014. Projektet er nu afsluttet og jeg vedlægger hermed afrapportering for projektet.

Jeg takker for støtten. Såfremt I ønsker en uddybning af projektets forløb står jeg meget gerne til rådighed.

Med venlig hilsen

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rasmus Berg Hedeholm'. The signature is fluid and cursive.

Rasmus Berg Hedeholm, Ph.D.
Seniorforsker
Grønlands Naturinstitut

Projekt

Survival of the fittest: forskelle i overlevelse af fiskelarver fra store og små torsk.

Projektgruppe.

Projektansvarlig: Rasmus Berg Hedeholm, Ph.D., Seniorforsker, Grønlands Naturinstitut.

Peter Grønkjær, Ph.D., Sektionsleder, Aarhus Universitet, Institute of Bioscience.

Nikolaj Schlie. M.sc. studerende, Aarhus Universitet.

Formål

Når der skal laves rådgivning for fiskebestande er det som oftest målet, at sikre den maksimale udnyttelse over lang tid. En af de vigtige parametre i den forbindelse er, at kunne forudsige hvor mange nye fiskelarver, der kommer i de næste år - rekrutteringen. Typisk bruger man en sammenhæng mellem antallet af voksne fisk, og det forventede antal æg de vil gyde. Forholdet er dog som oftest meget dårligt defineret, og man har således en meget stor usikkerhed i modellerne omkring rekrutteringen.

Langt de fleste fiskerier er størrelsesselektive, dvs. de fanger primært de store fisk. Der er teorier, som forudsiger, at rekrutteringssucces primært sikres af store fisk. Hvis det er tilfældet, så er det størrelsesselektive fiskeri muligvis ikke den tilgang der sikrer den bedste udnyttelse af bestanden. I dette projekt vil vi undersøge om torskelarver fra store moderfisk har en større overlevelseschance end larver fra små moderfisk.

Projektbeskrivelse

For at kunne afgøre, om en fiskelarve er gydt af en stor eller lille moderfisk, er det nødvendigt med noget som ”linker” fiskelarven til en bestemt størrelse moderfisk. Derfor har projektet flere delmål.

1) I første del undersøges torskegonader for at se om disse indeholder en kombination af stoffer (f. eks diverse metaller såsom, Kobolt, Selen, Zink osv.), der er specifik for den givne fiskestørrelse (”Signatur”).

Lykkedes det at påvise en sammenhæng mellem torskens størrelse og disse stoffer, så bliver næste skridt at dokumentere, at denne signatur kan genfindes i fiskelarverne. Derfor:

2) Da fiskelarven i den første tid lever udelukkende af blødderemateriale fra ægget vil modersignatur inkorporeres i fiskelarvens øresten. For at eftervise at dette gælder under naturlige forhold befrugtes æg fra 5-10 hun torsk. Æggene klækkes i laboratoriet, og efterfølgende vil det være muligt at sammenholde signaturen i moderfiskens gonade og fiskelarven. Dermed kan vi fastslå,

om signaturen overføres til afkommet. Er det tilfældet vil det efterfølgende være muligt at tage en vilkårlig torskelarve fra naturen, og vurdere hvor stor en moderfisk fiskelarven kommer fra.

Lykkedes den del, er det målsætningen at undersøge fænomenet i naturen:

3) Sidste del af projektet bliver at analysere torskelarver indsamlet på forskellige tidspunkter efter den primære gydeperiode (maj). Torskelarver vil blive indsamlet fra samme område, og ved at følge successionen af larverne vil vi kunne teste hypotesen, at afkommets overlevelseschancer er påvirket af moderfiskens størrelse. Det vil i så fald være første gang at en sådan type test har været udført i et naturligt miljø.

Indsamlingen af torsk foregår i april fra GN's mindre både. Torskene fanges i Kapisillit, som er et velkendt og veldokumenteret gydeområde. I løbet af 2-3 dage indsamles torsk fanget vha. gællegarn og pilk. I laboratoriet måles og vejes fiskene, og gonaden udtages. Baseret på disse fisk bestemmes sammenhængen mellem signaturen i gonaderne og torskens størrelse. Da signaturen er baseret på meget små mængder stof kræver analysen en helt speciel metode (massespektrometri). Analyserne på gonaderne laves i samarbejde med Aarhus Universitet.

Indsamlingen af torskelarver foregår ligeledes fra GN's mindre både, hvor der slæbes et finmasket net (300 μm) efter båden. Der indsamles larver på tre forskellige tidspunkter efter den primære gydesæson, og larverne puttes i sprit. Efterfølgende fjernes ørestenene i laboratoriet.

Resultater

Indledningsvis blev det undersøgt, om massespektrometrien var en effektiv metode. Det viste sig ikke at være tilfældet. I stedet anvendte vi en metode, som vi tidligere har anvendt med succes; stabil isotopanalyse. Metoden er nærmest identisk, men er baseret på nogle andre stoffer. Analysen blev udført ved Aarhus Universitet, og med meget fine resultater.

Der blev indsamlet 140 voksne torsk fra Kapisillit (Fig. 1). De var fra 44 cm til 98 cm, og repræsenterer et meget bredt spænd af gydemodne hunner. Vi påviste en tydelig sammenhæng mellem forskellige isotoper og størrelsen af hunfisken (Fig. 2). Moderfiskens sammensætning afspejles altså i hvert enkelt æg, og man kan ud fra ægget se hvor stor moderfisken er. Overføres dette signal til larverne når de klækker, vil det altså efterfølgende være muligt at bestemme fra hvor stor en fisk en given larve er gydt (formål 1).

Desværre lykkedes det ikke, at få klækket levedygtige larver i laboratoriet i tilstrækkeligt omfang. Derfor kunne vi ikke påvise formål 2. Dog er der i litteraturen eksempler på noget lignende, og da larver i den første tid lever af blommesækken, som er dannet af moderen, fortsatte vi pro-

jektet under antagelse af, at signalet overføres til larverne. Det har senere vist sig at være en fornuftig antagelse.

Der blev indsamlet torskelarver på 3 forskellige dage i maj, i alt 60 larver. De mindste larver (ca. 20-50 mikrogram, μg) blev indsamlet tidligst, altså på det tidspunkt hvor vi forventer, at der er larver fra alle størrelser af hunner idet dødeligheden ikke har haft nogen effekt endnu. Disse larver havde meget forskellige isotopsignaturer – dvs. de sandsynligvis netop er fra meget forskellige størrelse moderfisk (Fig. 3), hvilket bekræfter den generelle antagelse om, at fisk af alle størrelser gyder. I de lidt større larver indsamlet når der er gået noget tid er mønsteret et andet. Her bliver larverne mere ens i deres isotopsignal. Denne ensretning tyder på, at de overlevende fisk er fra en bestemt størrelse moderfisk. Det mønster fortsatte i de største larver vi undersøgte (Fig. 4), hvor vi estimerede at en stadigt stigende andel af larverne kom fra store moderfisk. På dette sene tidspunkt estimerede vi, at ca. 40% af larverne kom fra store moderfisk. I starten af perioden var det ca. 10%.

Konklusion

Den generelle øgning i andelen af larver fra store fisk skal ses i den kontekst, at de store fisk udgør en relativt lille andel af de gydende fisk; der er flest små fisk. Således er larverne fra store fisks andel (og dermed overlevelse) endnu mere markant, end det fremgår her. Det tyder altså på, at de store fisks larver har en markant fordel. Det kan være forårsaget af flere ting. Larverne kan være større ved klækning pga. af moderens store størrelse, de kan have fået en større blommesæk med fra ægget, de kan have en mere optimal sammensætning af mikronæringsstoffer etc.. Det er desværre ikke muligt med den anvendte metode at undersøge endnu større larver. Efterhånden som larverne begynder at spise selv (altså have brugt deres blommesæk) vil de pga. af føden få mere ens isotopsignaturer og vi kan ikke bestemme deres ophav. Vi kan således ikke be- eller afkræfte om denne gradvise øgning i antallet af larver fra store moderfisk fortsætter, og antallet af undersøgte larver er heller ikke tilstrækkeligt til at fastslå om mønsteret er generelt gældende. For at tage det næste skridt, skal de isotopsignaturer vi undersøger findes i et ikke-foranderligt væv, altså noget som ikke ændrer sig. Her er ørestenen oplagt, og vil være en naturlig forlængelse er dette projekt.

Studiet er unikt, idet vi som de første kan undersøge en differentieret overlevelse i naturlige omgivelser. Projektet har store muligheder, og viser potentialet i denne type af undersøgelser. Kan undersøgelserne udvides og ekstrapoleres til bestandsniveau kan det give helt ny og meget brugbar viden om fiskebestandes dynamik og årsager til rekrutteringsvariation.

Der har været en specialestuderende tilknyttet projektet. Han forsvarede sin afhandling i januar 2016, og fik den højeste bedømmelse for arbejdet; et 12-tal.

Budget:

Bevillingen var på 67.000kr. Midlerne er blevet anvendt i overensstemmelse med ansøgningen, dog med en anden metode en oprindeligt tiltænkt. Det har dog ikke haft nogen effekt på analyserne eller udgifterne.

Jeg takker mange gange for støtten.

Med venlig hilsen.

Rasmus Hedeholm, Ph.D.

Seniorforsker, Grønlands Naturinstitut

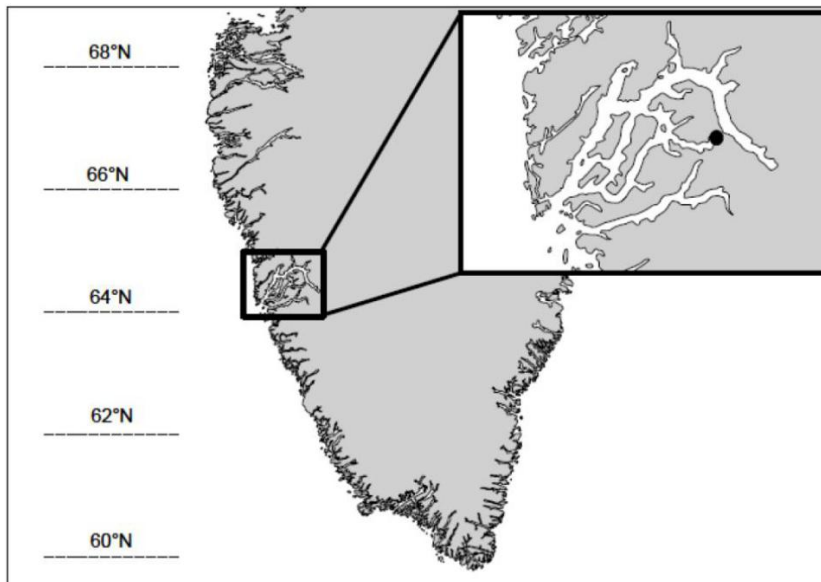


Fig. 1: Indsamlingslokalitet.

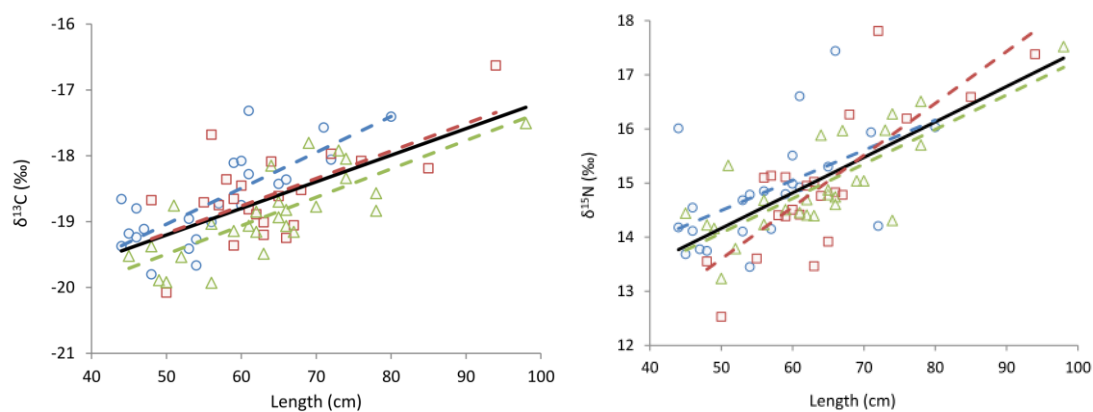


Fig. 2: Sammenhæng mellem størrelsen af hunfisk og carbonisotopen ^{13}C (venstre) og kvælstofisotopen ^{15}N (højre). Farverne viser fisk indsamlet på forskellige tidspunkter.

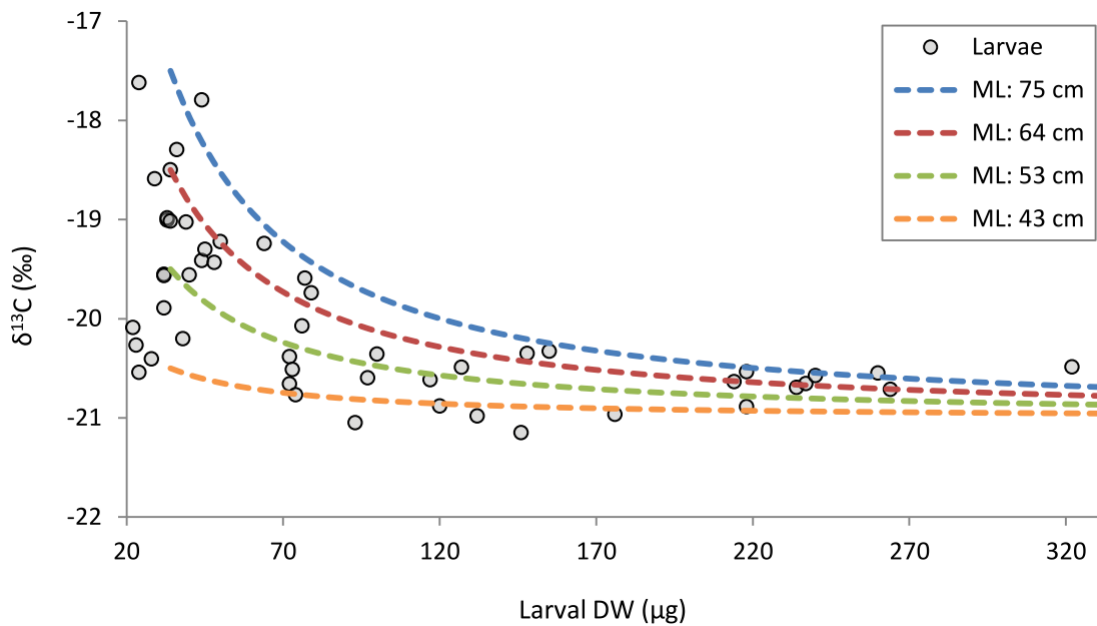


Fig. 3: ^{13}C isotopværdi for torskelarverne. Farverne viser det forventede forløb for larverne afhængigt af moderfiskens størrelse.

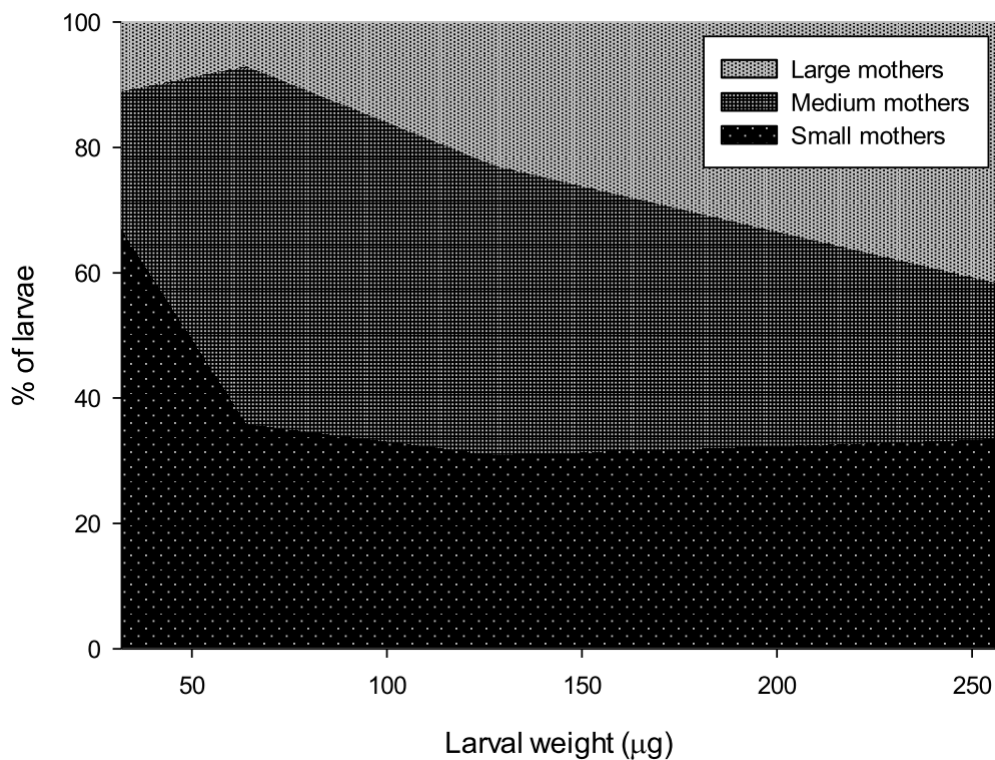


Fig. 4: Den mest sandsynlige fordeling af de overlevende larver moderfisk størrelse ved forskellige larvevægte, som også er en proxy for tidspunkt da larverne bliver større med tiden.