

MERKEFORSØK MED 0-GRUPPE KYSTTORSK (GADUS MORHUA L.) DRETTET OPP
I ET UTENDØRS BASSENG

[Tagging experiments on 0-group coastal cod (Gadus morhua L.)
reared in an outdoor basin]

Av

ERLEND MOKSNESS

Statens Biologiske Stasjon Flødevigen

4800 Arendal

og

VICTOR ØIESTAD

Institutt for fiskeribiologi

Universitetet i Bergen

5011 Nordnes

ABSTRACT

MOKSNESS, E. and ØIESTAD, V. 1980. Merkeforsøk med 0-gruppe kysttorsk (Gadus morhua L.) drettet opp i et utendørs basseng. [Tagging experiments on 0-group coastal cod (Gadus morhua L.) reared in an outdoor basin]. Fisken Hav., 1980 (4): 11-20.

Coastal cod, (Gadus morhua L.), hatched in the laboratory and reared in a large outdoor basin at Statens Biologiske Stasjon Flødevigen, have been tagged and released in coastal waters in southern Norway, in 1976 and 1977 respectively 712 and 371 at an age of 6 months and a length of about 10 cm. Till 1 January 1980 tag return has been about 4 and 10 percent for cod released in 1976 and 1977 respectively. About 90 percent of the cod were caught in the area of release by game fishing. The tagged cod showed the same growth rate as wild cod in the same area. The relative high percent recaptures of cod released in 1977 might indicate a potential high survival rate of cod reared in large basins.

INNLEDNING

I 1908 begynte NORDGAARD (1909) et utsettingsprogram på plommesekklarver av rødspette fra Trondheim Biologiske Stasjon. Formålet var å øke bestanden av rødspette i utsettingsområdet. Denne utsettingen var en parallell til utsettingen av plommesekklarver av torsk fra Utklekningsanstalten i Flødevigen utenfor Arendal (nå Statens Biologiske Stasjon Flødevigen) hvor en også prøvde å finne metoder som var egnet til å fastslå effekten av utsettingen.

ROLLEFSEN (1946) gikk nye veier i dette arbeidet og benyttet plommesekklarver av en hybrid mellom skrubbe og rødspette som indikator dyr. Det viste seg hver høst at denne hybrid, som ellers ikke forekommer naturlig i sjøen, forekom i store mengder i det området der den ble satt ut. I noen år utgjorde den over 90% av yngelen i utsettingsområdet. For å sikre seg mot at han testet utsettingsprogrammet med en larve som klarte seg bedre eller dårligere i naturen enn rødspettelarver, satte han ut plommesekklarver av rødspette sammen med hybrid i et stort basseng ved stasjonen. Forsøkene ble gjentatt tre ganger og viste hver gang langt høyere overleving for hybrid. Imidlertid viste rødspetten tilsvarende høy overleving da den ble satt ut alene i bassenget. Det var derfor vanskelig å trekke sikre slutninger av disse forsøkene med anvendbarhet på utsettingsprogrammet.

Ved siden av bassengforsøkene gjorde han forsøk med oppdrett av flyndrelarver i laboratoriet, og det viste seg at nauplier (larver) av krepsdyret Artemia salina var et velegnet fôr for flyndrelarvene. Ved å bruke nauplier som fôr lyktes det å drette opp hybrider i tusentall fram til metamorfosen i laboratoriet. Dette åpnet muligheter for å sette ut yngel i sjøen i stedet for som tidligere, plommesekklarver. Dette var et betydelig framsteg da det mest kritiske stadiet i fiskens utvikling da var gjennomlevet.

I 1946 startet ROLLEFSEN (1946) et utsettingsforsøk med 200 000 metamorfoserte flyndrelarver i Borgenfjorden, en sidegren av

Trondheimsfjorden. I årene som fulgte ble mange av disse flyndrene gjennfanget, men resultatene er ikke publisert (SUNDNES, pers. medd.).

Først ved inngangen til 1960-årene ble forskning på dette felt tatt opp igjen og da i Storbritania (SHELBOURNE 1964). Det viste seg imidlertid der at rødspetteyngelen, som var drettet opp i laboratoriet hadde liten overlevingssevne (ANON. 1966), det storstilte utsettingsprogrammet som var planlagt ble derfor stanset. BLAXTER (1976) hevdet at slik utsetting ikke kunne gi positive resultater. Han begrunnet dette særlig med at yngel, som var drettet opp i laboratoriet, var for "naiv" til å kunne passe seg for naturlige fiender. Den hadde heller ikke lært seg til å fange beveglige byttedyr og hadde heller ikke den nødvendige utholdenhet.

På denne bakgrunn var det naturlig å prøve andre metoder for oppdrett av yngel for senere utsetting i sjøen, og forsøk ble derfor satt igang i Flødevigen i 1975 i et stort utendørs basseng for å se om slike basseng egnede seg til yngelproduksjon. Forsøkene falt heldig ut, og i 1976 og 1977 ble det produsert og satt ut store mengder torskelyngel, og ialt nesten 1100 av disse ble merket. Det primære siktemålet var å se om torsken ville overleve under naturlige forhold, men det var også av interesse å se på vandrings- og beskatningsmønster, individuell vekst og kjønnsmodning.

MATERIALE OG METODER

Bassenget, som ble nyttet til oppdrett av torskelyngel, ligger ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen utenfor Arendal. Stamfisk fikk gyte på naturlig måte i et innendørs gytebasseng ved stasjonen. De innsamlete eggene utviklet seg i laboratoriet og fem dager etter klekking ble larvene, som ennå hadde rest av plommesekk, satt ut i det 4400 m³ store bassenget. Der måtte larvene i de påfølgende ca. fem måneder ernære seg av det dyreplankton som naturlig var tilstede. I 1976 ble det tilført 200 000 larver til bassenget og det neste året 170 000. Ved av-

slutningen av forsøkene i 1976 og 1977 var det tilbake henholdsvis 4000 (2%) og 3900 (2,3%) yngel. Disse hadde lengdefordeling som vist på Fig. 1. Det ble nyttet nummererte mussamerker i stål til merkingen. I merket var det et lite hull (0,7 mm) hvortil det var festet en nylontråd (nr 1 i 1976 og nr 0 i 1977). Lengden på denne tråden var 5-7 cm og stakk ut av buken (Fig. 2).

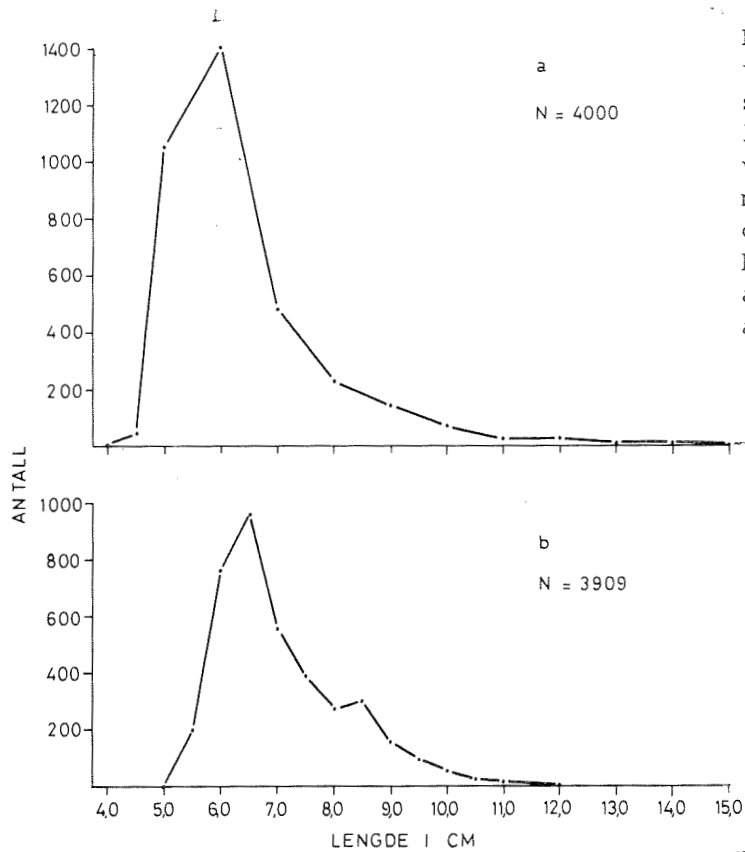


Fig. 1. Lengdefordeling av torsk ved avslutning av basinsengforsøkene i 1976 (a) og 1977 (b). Alderen på yngelen var begge årene omkring 5 måneder. [Length distribution of cod fry at termination of basin experiments in 1976 (a) and 1977 (b). Fry age being about 5 months both years.]

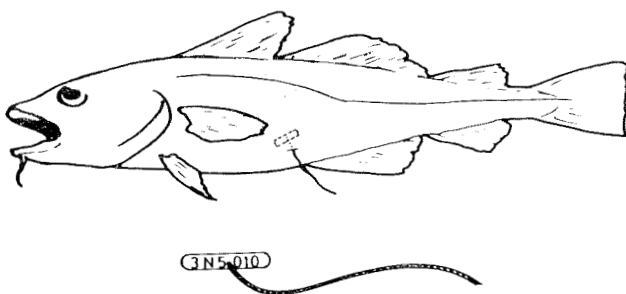


Fig. 2. Merket torsk der det er angitt hvordan merket ligger i bukhulen med nylontråd stikkende ut fra et hull i bukveggen. [A tagged cod fry with nylon twine extracting from the puncture on the belly.]

Den yngelen som ble valgt ut til merking ble sultet i et til to døgn. Yngelen ble så bedøvet i MS 222 (aethylis M-aninobenzoas mesylas), fikk et lite snitt i buken med en skapell, og merket ble ført inn med en merkepumpe. På grunn av merkets størrelse kunne en bare benytte fisk større enn 7 cm da bare disse hadde lang nok bukhule til å gi plass til merket. Denne merkemetoden har tidligere vært benyttet av GUNDERSEN (1963) på brisling.

Fisken gikk i et akvarium i laboratoriet i et døgn etter merking. Av hver merkepulje døde 2-3 fisk (ca. 1%) i løpet av dette døgnet. I 1976 ble det satt ut 425 merkete fisk i begynnelsen av august og 287 i slutten av september. I 1977 ble det satt ut 371 merkete fisk i slutten av september. Lengdefordelingene til de merkete fisk er vist på Fig. 3. Utsettingen fant sted på sørsiden av Flødevigen (Fig. 4). I tillegg ble det merket fisk til kontrollgrupper på laboratoriet. Gruppene var på 37 yngel i 1976 og 47 yngel i 1977. Disse gikk i kar på 2,5 m³.

Gjenfangstene av merket fisk fram til 1 januar 1980 er inkludert i denne rapporten.

RESULTATER

Utsetting 1976

Fra utsettingen i august er det fanget 13 fisk (3,1%) og fra utsettingen i september samme år er det fanget 14 fisk (4,9%), i alt 27 fisk eller 3,8%. Av disse 27 fiskene er 24 tatt i Flødevigen mens 3 er tatt syd for Flødevigen (Fig. 4). De fleste fiskene er tatt med slukstang (67%) mens 3 er tatt med garn (11%), 4 med ruse (15%) og 2 med strandnot (7%).

Forholdet mellom antall dager i frihet og lengden er angitt i Fig. 5. Den daglige lengdeøkning for fisken fra utsettingen i august er 0,46 mm/dag og fra utsettingen i september er 0,44 mm/dag, samlet 0,45 mm/dag.

I kontrollgruppen, som gikk sammen med 0-gruppe rødspette, var

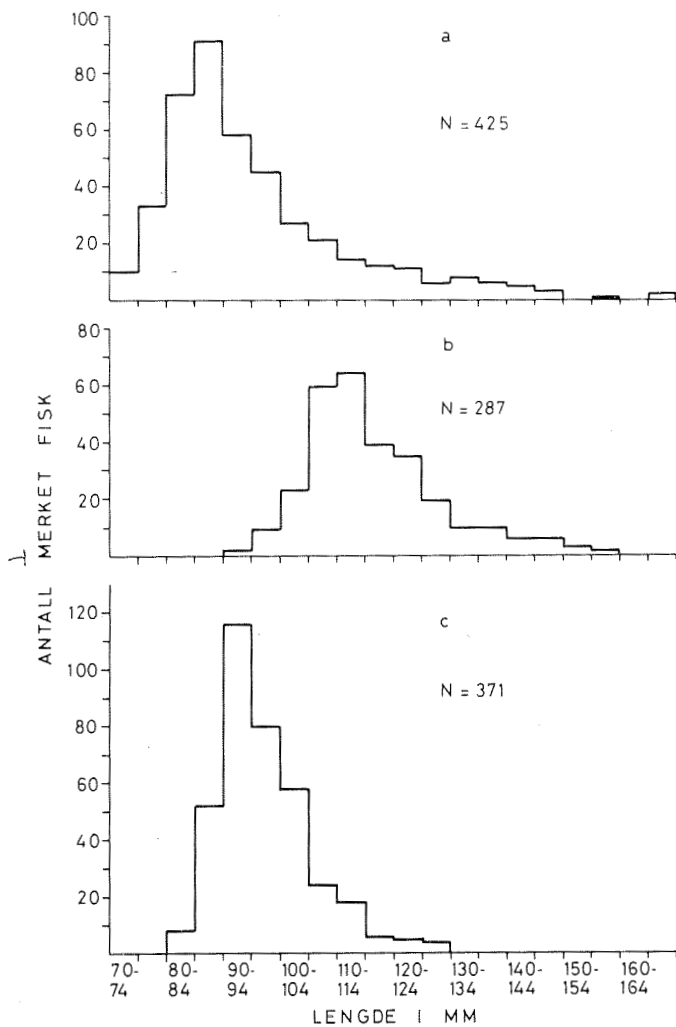


Fig. 3. Lengdefordeling av torsk merket i august 1976, 5 måneder gamle (a), av torsk merket i september 1976, 6 måneder gamle (b) og av torsk merket i september 1977, 6 måneder gamle (c). [Length distribution of cod fry tagged in August 1976 being 5 months old (a), of cod fry tagged in September 1976 being 6 months old (b) and of cod fry tagged in September 1977 being 6 months old (c).]

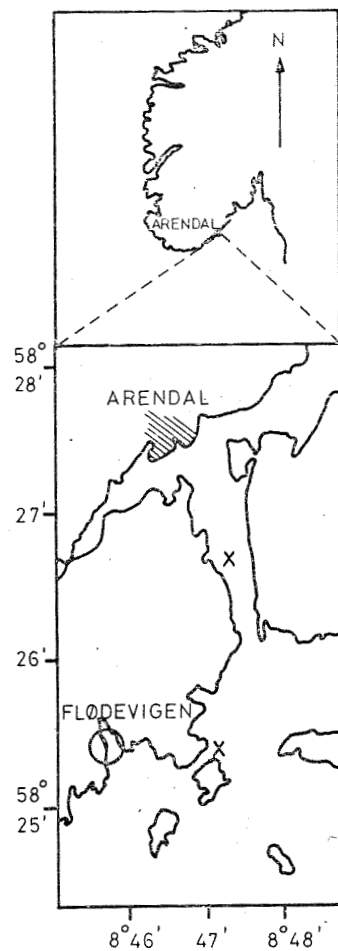


Fig. 4. Området utenfor Flødevigen der fisken ble satt ut (o) og de to lengste gjennfangstpunktene (x) fra utsettingsstedet. [The release area for the cod fry outside the Station (o) and the two most remote recapture locations (x).]

det stor dødelighet om høsten og vinteren. Bare 12 fisk var i live våren 1977. Fire fisker hadde mistet merket. De siste fiskene døde ved et laboratorieuhell august 1977. Den daglige lengdeøkning var på 0,65 mm det første året, og de enkelte lengder er angitt i Fig. 5.

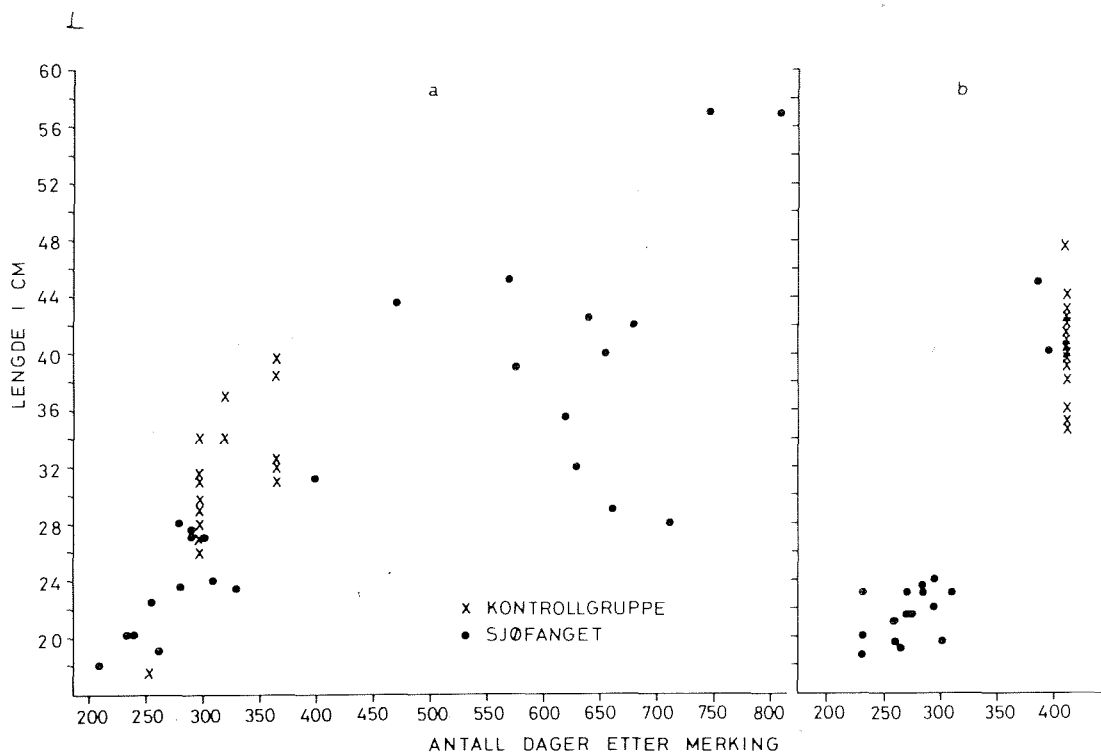


Fig. 5. Alder og lengde av merket torsk ved gjennfangst, for yngel ut-satt i 1976 (a) og 1977 (b). Lengde av torsk i kontrollgruppene på labo-ratoriet er angitt med x for 1976 (a) og 1977 (b). [Lengths of cod in the controll groups in the laboratory are indicated with cross, for 1976 in (a) and for 1977 in (b).]

Utsettingen 1977

Fra denne utsettingen er det fanget 38 fisk eller 10,2%. Alle fiskene er fanget i Flødevigen, og alle er tatt på slukstang, bortsett fra en som ble fanget i teine. Forholdet mellom lengde og antall dager i frihet er gitt i Fig. 5. Den daglige lengde-økningen er 0,48 mm/dag.

I kontrollgruppen var det bare en fisk som døde første leveåret og ingen mistet merket. Daglig lengdeøkning var på 0,66 mm første året. Lengdedataene er vist i Fig. 5.

DISKUSJON

Lengdetilveksten hos torsk i våre merkeforsøk de første leveårene

er tilsvarende den som er observert av LØVERSEN (1946) under hans undersøkelser på Sørlandet (0,42 mm/dag).

Yngel- og ungfiskundersøkelsene som utføres av stasjonen har vist en lengdeøkning på 0,42-0,47 mm/dag fra 0- til I-gruppestadiet (upubl. res.), og dette samsvarer også godt med lengdeøkningen for den merkete fisken. Dette kan tyde på at torsk oppdrettet i basseng ikke har større problem med å fange byttedyr i sjøen enn det vill fisk har.

Lengdeøkning av merket fisk i laboratoriet fra 0- til I-gruppestadiet er raskere enn i sjøen (0,66 mm/dag). Dette tilsvarener umerket torsk drettet opp i laboratoriet hvor tilveksten har vært 0,67 mm/dag (HOGNESTAD upubl. res.). Dette viser at merket torsk har like god vekst som umerket torsk, noe også vekstdataene fra sjøen indikerer.

Dødelighet av torsk på grunn av merket i laboratoriet tyder på at merkedødeligheten i sjøen trolig har vært størst på fisk fra utsettingen i 1976. Dette kan henge sammen med at det ble merket mange fisk mindre enn 9 cm i 1976 (Fig. 3), og det ble dessuten benyttet en tykkere tråd i 1976 enn i 1977. Merkedødeligheten i laboratoriet i 1976 var imidlertid trolig kunstig høy på grunn av at det var flatfisk i det akvariet torsken gikk. De kan ha nappet i tråden som hang fra buken, noe merketapet kan tyde på, og dermed hindret såret i å gro til. Tilsvarende merketap ble ikke registrert i 1977 med fisk som gikk i akvarium uten flatfisk.

Torsken som ble satt ut, var meget stasjonær ettersom 93% er gjenfanget i Flødevigen (Fig. 4). LØVERSEN (1946) fant i sine merkeforsøk at 50% ble gjenfanget mindre enn 1 km fra utslippsstedet og 93% mindre enn 5 km unna. DAHL (1906) påviste også at den merkete fisken var meget stasjonær. Vandringsadferden til oppdrettet torsk synes således ikke å avvike fra vill torsk.

Når en tar i betraktning at det hittil med få unntak bare har kommet inn fisk tatt på slukstang, er en gjenfangst på 10% høy. Foreløpig har fisken ikke foretatt vandring til områder der

det pågår et kommersielt fiske. Den manglende innrapportering fra slike områder kan også bero på at merket er lite informativt og dessuten vanskeligere å oppdage enn Lea- og Fløidmerker. Dette forhold har vi imidlertid prøvd å kompensere for ved å informere fiskerne i området.

Det kan ikke trekkes mange slutninger fra dette utsetningsforsøket. Det er imidlertid tydelig at den merkete fisken ikke avviker fra kysttorsk i naturlige bestander idet den har normal veksthastighet, er meget stasjonær og i stor grad har vært i stand til å unngå naturlige fiender.

Vi vil takke Kaare R. Gundersen for innføring i merkemethodikk samt utlån av merkepistol og Erling Bakken for bistand med merker. Til slutt en takk til bestyrer Per Hognestad for gjennomgåelse av rapporten.

LITTERATUR

ANON. 1966. Farmed fish are easy prey. New Scientist., 30: 74-75.

BLAXTER, J.H.S. 1975. Reared and wild fish - how do they compare? 10th European Symposium on Marine Biology, Ostend, Belgium, Sept. 17-23, 1975. Vol. 1: 11-26.

DAHL, K. 1906. Undersøgelser over nytten af torskeudklækning-i Østlandske fjorde. Betenkning. Årsberetn Norg. Fisk., 1906 (1): 3-97.

GUNDERSEN, K.R. 1963. Merkeforsøk på brisling i fjorder på Vestlandet 1961-1962. Fiskets Gang, 50: 300-304.

LØWERSSEN, R. 1946. Torskens vekst og vandring på Sørlandet. FiskDir.Skr.Ser.HavUnders., 8 (6): 1-27.

- NORDGAARD, O. 1909. Beretning om forsøk med utklækning av guld-
flyndre (Pleuronectes platessa, Lin.) ved Trondhjems
biologiske stasjon i aarene 1908 og 1909. Det Kgl.
Norske Videnskabers Selskabs Skrifter, 1909 (7):
1-46.
- ROLLEFSEN, G. 1946. Kunstig oppdrett av flyndreyngel. P. 91-113
i GODSKE, C.L. ed. Forskning og framsteg. J.W. Eides
Forlag, Bergen. 189 p.
- SHELBOURNE, J.E. 1964. The artificial propagation of marine fish.
Adv. mar. Biol., 2: 1-83.