

LABORATORIEFORSØK MED INNVENDIG MERKING AV SEI

[Laboratory experiments with internal tagging of saithe]

Av

TOR E JAKOBSEN OG STEIN HJALTI Í JÁKUPSSTOVU

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

ABSTRACT

JAKOBSEN, T. and JÁKUPSSTOVU, S.H.í. 1976. Laboratorieforsøk med innvendig merking av sei. [Laboratory experiments with internal tagging of saithe]. Fisken Hav., 1977(1): 1-8.

Recovery of internal tags during the filleting process would create new possibilities for tagging experiments on several species, in Norwegian fisheries primarily cod, haddock, saithe, herring and mackerel. In connection with a program for developing a detector and a device for recovery of internally tagged fish, laboratory experiments with tagging of young saithe were carried out.

The results of the saithe tagging experiment showed that after six weeks about 75% of the tags were encapsulated by tissue without any signs of infection or disease. Later, apparently no more tags were encapsulated. Approximately one third of the non-encapsulated tags were extruded. The growth of the tagged fish was significantly lower than for the untagged fish.

INNLEDNING

Merkeforsøk med innvendig merking av fisk har hovedsakelig vært foretatt på fiskearter der en stor del av kvantumet har gått til produksjon av mel og olje, f.eks. sild, makrell og lodde. (FRIDRIKSSON and AASEN 1950, HAMRE 1970 and 1975, DRAGESUND, GJØSÆTER and MONSTAD 1973). Oppmalingsprosessen gir gode muligheter for å finne igjen merkene ved hjelp av magneter, og ved å teste mottaksanlegg kan gjenfangst-

prosenten korrigeres. For arter som anvendes til oppmaling er innvendige merker et viktig hjelpemiddel til å beregne bl. a. bestandsstørrelse, dødelighet og beskatning. På grunn av redusert bestand og nye synspunkter på anvendelse av fisken, blir det imidlertid nå praktisk talt ikke oppmalt sild, og det er også en klar tendens til at makrellen i økende grad går til konsum.

Utvendige merker blir benyttet på typisk konsumfisk som f. eks. torsk, hyse og sei. De observerte gjenfangstprosentene ligger imidlertid til dels betydelig lavere enn fangstene skulle tilsi (HYLEN 1963). Dette skyldes blant annet at merkene ikke blir observert av dem som håndterer fisken, eller at merkene ikke blir sendt inn. Dette er feilkilder som det er vanskelig å ha kontroll med, og resultatene av merkeforsøk med utvendige merker har i praksis vært lite anvendelige i bestandsanalyser.

På denne bakgrunn ble det igangsatt et prosjekt for utvikling av en detektor og utsorteringsmekanisme for innvendige merker i fisk som går til konsum. I første omgang er det tatt sikte på å gjenfinne merker i fileteringsanlegg. Det er i første rekke torsk, hyse, sei, sild og makrell som dette vil kunne få praktisk betydning for.

Som forsøksfisk for utprøving av metodikken ble småsei i aldersgruppene 2-3 år valgt av følgende årsaker:

1. Det fiskes betydelige mengder av disse aldersgruppene til filétindustrien, og det er ønskelig med et mengdeestimat av bestandsgrunlaget.
2. Gjennomsnittslengden er omtrent som for sild og makrell, og et sorteringsanlegg for småsei vil derfor også kunne anvendes for disse.
3. Fisket foregår i kystnære farvann med not, og det er lett å skaffe fisk til merking.

Prosjektets første del, som er behandlet i denne artikkelen, omfatter biologiske forsøk med sei med sikte på å sammenligne vekst og dødelighet for merket og umerket fisk.

Samtidig er utvikling av detektor og utsorteringsmekanisme også fullført. Foreløpige forsøk med utprøving av metodikken på mottaksanlegg for sild har gitt lovende resultater.

MATERIALE OG METODER

Småsei, fisket med not i Skogsvågen på Sotra 4. juni 1975, ble plassert i et basseng (3 x 6 x 1,7 m). Bassenget ble kontinuerlig tilført sjøvann tatt fra 130 og 40 m dyp i Byfjorden. Temperaturen er her stabil hele året og varierer mellom 7 og 10° C. Etter at seien hadde tilpasset seg det nye miljøet (19. juni 1975) og var begynt med aktivt fôrøpptak, ble all fisken lengdemålt. De 49 første ble merket innvendig med makrellmerker av stål (20 x 4 x 0,5 mm). Resten, 56 stk., ble holdt i samme basseng som de merkede som kontrollgruppe. Merkingen ble utført på samme måte som for makrell. Etter et lite snitt i skinnet føres merkene inn i bukhulen foran gattet.

Seien var en del infisert av finneråte, og under lengdemålingen ble hver fisk klassifisert med hensyn til dette etter en skala fra 0-5. Forsøket startet 20. juni 1975 og ble avsluttet 1. mars 1976.

RESULTATER

De fleste sei som var sterkt infisert av finneråte, døde i løpet av de første 6 ukene. Det var mer merket enn umerket fisk som var sterkt angrepet (Tabell 1), men det var ingen tegn på at selve merket hadde influert på dødeligheten. Det kan imidlertid tenkes at påkjenninger i forbindelse med fangsten, transporten og oppholdet i bassenget har hatt negativ innvirkning på helsetilstanden. Av merket fisk døde 9 stk. før 4. august 1975 og av umerket 2 stk., tilsvarende henholdsvis 18,4 og 3,6%. I delprøvene etter den 4. august er det ikke noen tydelig forskjell i angrep av finneråte mellom de to gruppene.

Lengdefordelingen av merket og umerket fisk er vist i Fig. 1. I Tabell 2 er satt opp antall utsatte, antall døde, antall i hver delprøve, samt middellengde og middelvekt for merket og umerket sei. Middelvekten ved forsøkets begynnelse er regnet ut fra det lengde-vektforholdet som er funnet tidligere i tilsvarende prøver. Forandringen i middellengde

Tabell 1. Infisering av finneråte hos merket og umerket sei ved utsettelse og i hver delprøve av merkeforsøket 19. juni 1975 til 1. mars 1976.

0: Ingen finneråte, 5: Sterkt angrepet. [Infection by fin rot for tagged and untagged saithe initially and for each partial sample during the tagging experiment 19 June 1975 to 1 March 1976. 0: No fin rot, 5: Strongly infected].

DATO	Merket							Umerket								
	Finneråte							Finneråte								
	0	1	2	3	4	5	Sum	0	1	2	3	4	5	Sum		
19.6	27	5	5	6	3	3	49	33	14	6	1	2		56		
19.6-4.8	1					8	9					2		2		
4.8	5	3	1			1	10	5	3	2				10		
15.1	8	1	1	1		2	13	20	5		2	1		28		
1.3	6	1	2			2	11	15	6				1	22		
	Sum							43	Sum							62

Tabell 2. Middellengde og middelvekt ved utsettelse og i hver delprøve. [Mean length and mean weight intially and for each partial sample].

DATO	Merket			Umerket		
	Antall	\bar{l} cm	\bar{v} g	Antall	\bar{l} cm	\bar{v} g
20.6	49	29,24	(203)	56	29,04	(198)
20.6-4.8	9			2		
4.8	10	28,90	237	10	29,10	248
15.1	13	31,60	302	28	32,30	356
1.3	11	33,80	466	22	37,50	640
	Sum	43		Sum	62	

og middelvekt er vist i Fig. 2 og 3. Disse viser at da forsøket ble avsluttet, var den gjenværende, umerkede fisken tydelig både lengre og tyngre enn den merkede fisken. Forskjellen var signifikant på 5% forkastningsnivå (t-test). Forskjellen begynte å fremtre i prøven fra 4. august og var blitt større i prøven fra 15. januar, men var ikke statistisk signifikant i disse delprøvene.

At den største veksten ble registrert i tiden 15. januar - 13. mars og ikke er jevnere fordelt over hele forsøksperioden, skyldes antagelig måten delprøvene ble tatt på. Fisken ble trengt sammen i den ene delen av bassenget, med en skillevegg av notlin spent over en ramme. Fisk til delprøven ble så tatt opp med en håndhåv. Selv om fisken ble trengt sammen så godt som mulig, var det sannsynligvis på grunn av unnvikelse en skjev lengdefordeling i delprøvene i relasjon til fordelingen forøvrig i bassenget.

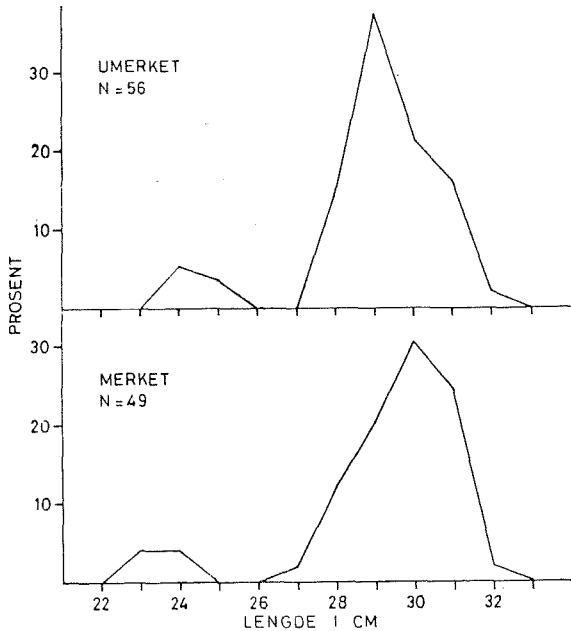


Fig. 1. Lengdefordeling av merket og umerket fisk. Merkeforsøk på sei 19. juni 1975 - 1. mars 1976. [Length frequency distribution of tagged and untagged fish. Tagging experiment on saithe 19 June 1975 - 1 March 1976].

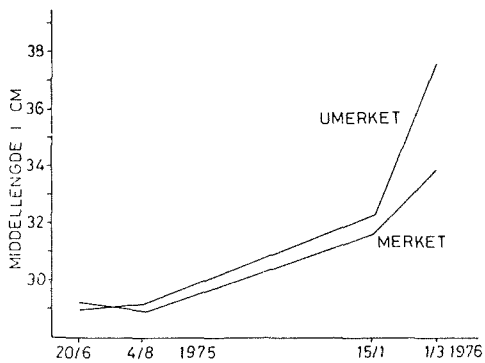


Fig. 2. Middellengde i cm av merket og umerket sei ved forsøkets begynnelse og i hver delprøve. [Mean length of tagged and untagged saithe initially and in each partial sample].

Oversikt over merkets posisjon i buk- hulen og hvorvidt det var synlige tegn etter merkingen er gitt i Tabell 3-4. Disse viser at frem til 4. august var arrene etter merkingen tydelige uten- på, og det var mulig å bruke dette som kriterium for å skille merket fisk fra umerket. Arrene var også synlige 15. januar, men var da ganske utydelige. Den 4. august var mange av merkene innkapslet i bukhinnen. De fleste merkene ble gjenfunnet i den bakerste delen av buk- hulen under tarmene og like foran gattet. Noen ble også funnet under leveren og under blindtarmen. Fem merker ble funnet uinnkapslet mellom de indre organer. Ett merke hadde skadet lev- eren.

Observasjonene tyder på at ca. 25% av merkene ikke ble innkapslet mens innkapslingen av de resterende 75% hovedsakelig skjedde i løpet av de første seks ukene etter merking (Tabell 3). Av de 18 merkene som ikke ble innkapslet, ble en tredjedel (6 stk.) utstøtt i løpet av forsøks- perioden.

Ved Gades institutt, Universitetet i Bergen, ble histologiske prøver av det vevet som merker ble funnet inn- kapslet i, analysert. Det skilte seg ikke ut fra normalt vev av samme type bortsett fra at det hadde litt færre celledag. Det var ingen tegn til at det hadde vært noen sykdoms-

prosess i forbindelse med innkapslingen.

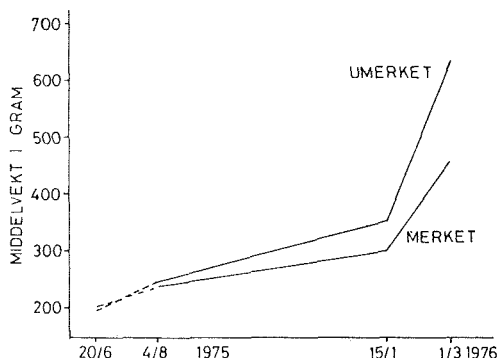


Fig. 3. Middelvekt i gram av henholdsvis merket og umerket sei i hver delprøve. Middelvekten ved forsøkets begynnelse er regnet ut etter lengde-vekt forholdet. [Mean weight of tagged and untagged saithe in each partial sample. Mean weights initially are calculated from length-weight relationship].

Tabell 3. Antall i hver delprøve med sår eller arr etter merkingen og antall merker innkapslet. [Number in each partial sample with wound or scar from the tagging and number of tags encapsulated].

Dato	Sår eller arr		Antall innkapslet	Antall i prøven
	Utenpå	Inne		
15.6-4.8	9	9	2	9
4.8	10	5	9	10
15.1	11	10	11	13
1.3	5	0	9	11

Tabell 4. Gjenfinningssted for merkene. [Position where tags were recovered].

Sted	Like innenfor gattet	Under tarmene	Under leveren	Under blindtarmene	Annet sted
Antall	13	15	6	4	5

DISKUSJON

Ved anvendelse av merkedata til beregning av populasjonsstørrelse gjøres ofte en rekke forutsetninger om den merkede fisken i relasjon til den umerkede. De viktigste av disse er:

1. at merkedødeligheten enten er konstant fra forsøk til forsøk eller målbar,
2. at den naturlige dødeligheten er den samme for merket fisk som for umerket,

3. at tilgjengeligheten er den samme, og
4. at den merkede fisken blander seg fullstendig med den umerkede.

Innsetting av et fremmedlegeme som utgjør 5-6% av kroppslengden til fisken vil medføre en ekstra belastning på organismen. Dessuten vil selve merkeprosessen fra fangst til utslipp medføre en sterk påkjenning for fisken. Den store dødeligheten, som ble observert blant sei med finneråte, kan tyde på at merkedødeligheten vil være større hos fisk med dårlig helsetilstand enn hos frisk fisk selv om dette ikke nødvendigvis skyldes selve merket. Kjennskap til sykdom hos fisk, særlig med hensyn på årlige variasjoner, er svært mangelfull. Epizootier forekommer imidlertid, og selv om forholdene under merking av fisk søkes holdt konstante fra utslipp til utslipp, kan en ikke se bort fra variasjoner i merkedødeligheten på grunn av forskjeller i helsetilstanden hos merkefisken.

For de fleste fiskearter gjelder at adferd, vandringsmønster og kjønnsmodning blir påvirket av fiskens lengde. En forskjell i vekst mellom merket og umerket fisk kan derfor medføre ulikheter i de to gruppenes tilgjengelighet for ulike redskaper. I tillegg kan det oppstå forskjeller i fangstmengde dersom det benyttes lengdeselektive redskaper.

Ifølge WINTERS (1975) blir praktisk talt alle merker som ikke er innkapslet i bindevev, utstøtt i forbindelse med gyting. Merkeforsøk som utføres kort tid før gyting vil derfor gi få gjenfangster. Observasjonene på sei tyder på at det kritiske tidsintervall mellom merking og gyting er et sted mellom 0-6 uker. Øking av tidsintervallet utover dette vil trolig ikke øke innkapslingsprosenten i vesentlig grad.

I alle tilfelle må det kalkuleres med en viss prosent utstøtte merker også utenom gyting. For et merkeforsøk vil dette virke på omtrent samme måte som merkedødelighet.

LITTERATUR

DRAGESUND, O., GJØSÆTER, J. and MONSTAD, T. 1973. Estimates of stock size and reproduction of the Barents Sea capelin in 1970-72. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders., 16: 105-139.

- FRIDRIKSSON, A. and AASEN, O. 1940. The Norwegian-Icelandic herring tagging experiments. Report No. 1. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders., 9(11): 1-43.
- HAMRE, J. 1970. Internal tagging experiments of mackerel in the Skagerrak and the north-eastern North Sea. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1970(H 25): 1-7, 3 fig., 4 tab. [Mimeo.]
- HAMRE, J. 1975. The effect of recent changes in the North Sea mackerel fishery on stock and yield. Symp. on Changes in the North Sea fish stocks and their causes, Aarhus, 1975 (22): 1-38. [Mimeo.]
- HYLEN, A. 1963. The non-returning of fish-tags recovered by Norwegian fishermen. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders., 13(6): 80-87.
- WINTERS, G.H. 1975. Estimates of tag extrusion and initial tagging mortality in an internal tagging experiment. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1975(H 27): 1-14. [Mimeo.]