

# KOLMULEUNDERSØKELSER I NORDSJØEN 1970—1973

[Blue whiting investigations in the North Sea 1970—1973]

Av

STEIN HJALTI í JÁKUPSSTOVU  
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitut

## ABSTRACT

JÁKUPSSTOVU, S. H. í. 1974. Kolmuleundersøkelser i Nordsjøen 1970—1973. [Blue whiting investigations in the North Sea 1970—1973]. *Fiskets Gang*, 60: 770—780.

Samples from commercial trawl landings for reductional purposes show that the Norwegian catches recorded as Norway pout in the fishery statistics consist of 50—70 percent blue whiting during the autumn and 30—60 percent during late spring and summer. The contribution is somewhat lower in the winter. Blue whiting of the 0-group enters the fishery in the autumn, and this yearclass dominates the catches then and throughout winter and spring. The catches in the summer consist of older, spent fish.

Material collected during 9 research vessel surveys support this pattern. The 0-group fish entering the area in the autumn seem all the years, apart from the 1969 yearclass, to have left the area as I-group fish the succeeding summer.

Hydrographic observations made during the cruises indicate that the young fish and the older fish inhabit different water and depth regimes. The 0-group seems in the autumn to be confined to the incoming Atlantic water along the shelf-edge of the North Sea Plateau towards the Norwegian Deep. The older fish are found somewhat deeper in the colder, deep water of the Norwegian Deep. The older fish can accordingly be distributed in a wider volume of water. Furthermore, a more pelagic occurrence than the younger fish makes them less available to bottom trawl, and it is suggested that the resources of older fish in the North Sea are greater than the catches indicate.

Echo integrator recordings made during the surveys indicate that the 1969 yearclass was stronger represented in the North Sea than the 1970 and 1971 yearclasses. Similarly the 1972 yearclass seems to have been stronger in the North Sea than the 1971 and 1973 yearclasses.

No spawning is recorded neither in the Norwegian Sea nor in the North Sea, and it is concluded that the immigration of 0-group fish in the autumn and of older, spent fish in the late spring and summer originates from the spawning areas west of the British Isles.

Apart from yearclass strength, it is suggested that the amount of 0-group fish entering the Norwegian Deep each autumn is strongly influenced by the influx of Atlantic water at that time. It is further suggested that the current pattern might also influence the immigration of old fish after the spawning.

## INNLEDNING

Kolmula eller blåhvittingen (*Micromesistius pou-tassou*) er utbredt i det nordlige Atlanterhav fra vestkysten av Marokko til Vestspitsbergen. Den finnes i Norskehavet, Barentshavet og Nordsjøen i vann av atlantisk opprinnelse.

Fisken er en pelagisk og oceanisk art og finnes vanligvis utenfor eggakanten av kontinentalsokkelen i dyp større enn 200 m. Kolmula gyter i Middelhavet i januar, Biskayabukten i februar og i området vest av De britiske øyer i mars—april. Det siste området er antakelig det mest betydningsfulle (RAITT 1968). Det er ikke registrert noen gyting nord for Færøyene—Shetland (Wyville Thompson ryggen), og undersøkelser foretatt i senere år tyder på at fisken, som om sommeren og høsten finnes i Norskehavet, om vinteren og våren vandrer til områdene vest av De britiske øyer for å gyte (DRAGESUND og JAKUPSSTOVU 1971, JAKUPSSTOVU og MIDTTUN 1972, BLINDHEIM et al. 1973).

Kolmula blir første leveåret 15—20 cm lang og etter to år 21—25 cm lang. Senere avtar veksten raskt. Den blir bare sjelden lengre enn 40 cm, og de mest vanlige lengdefordelingene på gytefeltet er mellom 27 og 33 cm. Gytemodningen inntreffer når fisken er 2—4 år (RAITT 1968).

Kolmula finnes i Nordsjøen hovedsakelig i Norskerenna på større dyp enn 150 m (SARHAGE 1964). Den kan her opptre i ganske store mengder (HAMRE og NAKKEN 1970, 1971) og utgjør årlig en betydelig andel av det norske industritrålfisket, registrert som øyepål i fiskeristatistikken (LAHN-JOHANNESSEN, OLSEN og STÅLESEN 1964, LAHN-JOHANNESSEN og RADHAKRISHNAN 1970).

Selv om kolmula finnes pelagisk i størstedelen av sitt utbredelsesområde, kan den mot eggakanten av kontinentalsokkelen om dagen under spesielle forhold stå nær bunnen, og i Nordsjøen taes de største fangstene med bunntål på Revkanten i Norskerenna. Over dypere vann i Norskerenna står fisken ofte pelagisk og er der lite tilgjengelig for bunntål.

Det norske industritrålfisket har siden 1967, da den samlede fangsten var på et lavmål med 13 000 tonn, økt betydelig i omfang. Totalfangsten var i 1972 på 175 000 tonn og i 1973 på 154 000 tonn.

Ved Havforskningsinstituttet har det vært foretatt undersøkelser av industritrålfisket i Nordsjøen siden 1961 (LAHN-JOHANNESSEN, OLSEN og STÅLESEN 1964, LAHN-JOHANNESSEN og RADHAKRISHNAN 1970). Disse undersøkelsene ble på bakgrunn av økningen i fisket utvidet i 1970 og 1971, og i denne artikkelen blir

noen foreløpige resultater vedrørende kolmule fra disse undersøkelsene behandlet.

#### MATERIALE OG METODER

Undersøkelsene er blitt utført ved:

- A) innsamling av prøver fra kommersielle fangster og
- B) ved innsamling av materiale på tokter med havforskningsfartøyer til Nordsjøen.

#### A. KOMMERSIELLE FANGSTER

Innsamlingsmetodikken er beskrevet av LAHN-JOHANNESSEN (1973) og bygger på at autoriserte kontrollører ved en del sildemelfabrikker i forbindelse med kontroll av industritrålfangster også samlar inn prøver for Havforskningsinstituttet. Kontrollørene tar en tilfeldig valgt prøve på ca. 30 l. Denne sorteres så langt mulig på art, og mengden av hver art veies. Fra et visst antall prøver hver måned lengdemåles de viktigste artene. Resultatene føres på særskilte skjema og sendes til Havforskningsinstituttet.

I alt ble det i 1972 tatt prøver av 163 fangster og i 1973 prøver av 99 fangster.

Prøvene fra disse årene er samlet inn ved fabrikker som mottar industritrålfisk fra den nordlige delen av feltene det fiskes på, dvs. fra Sirahola til Tampen, og vil derfor bare være representative for dette området. Tabell 1 viser antall prøver pr. måned.

#### B. TOKTENE

På flere av toktene i Nordsjøen siden 1970 er undersøkelse av fiskebestander som inngår i industritrålfisket i Nordsjøen, tatt med som en del av toktprogrammet. Vekten på disse undersøkelsene og området som er undersøkt har variert en del med hovedoppdraget for toktet, men utførelsen av denne del av undersøkelsene har stort sett fulgt samme mønster, og resultatene kan til en viss grad sammenliknes.

Det innsamlede materiale på toktene består av ekkoloddregistreringer, data for integrert ekkomengde og fiskeprøver tatt med trål. Innstilling av ekkolodd og integrator på «nye» «G. O. Sars» har vært den samme som beskrevet av BLINDHEIM et al. (1971). Innstillingen av ekkolodd og integrator på «gamle» «G. O. Sars» er beskrevet av HAMRE og NAKKEN (1970), og innstillingen av ekkolodd på «Johan Hjort» er som beskrevet av BAKKEN et al. (1973). Det er ikke mulig å sammenlikne direkte verdiene funnet på «gamle» «G. O. Sars» med de fra de øvrige toktene, men de er iallfall mindre enn om

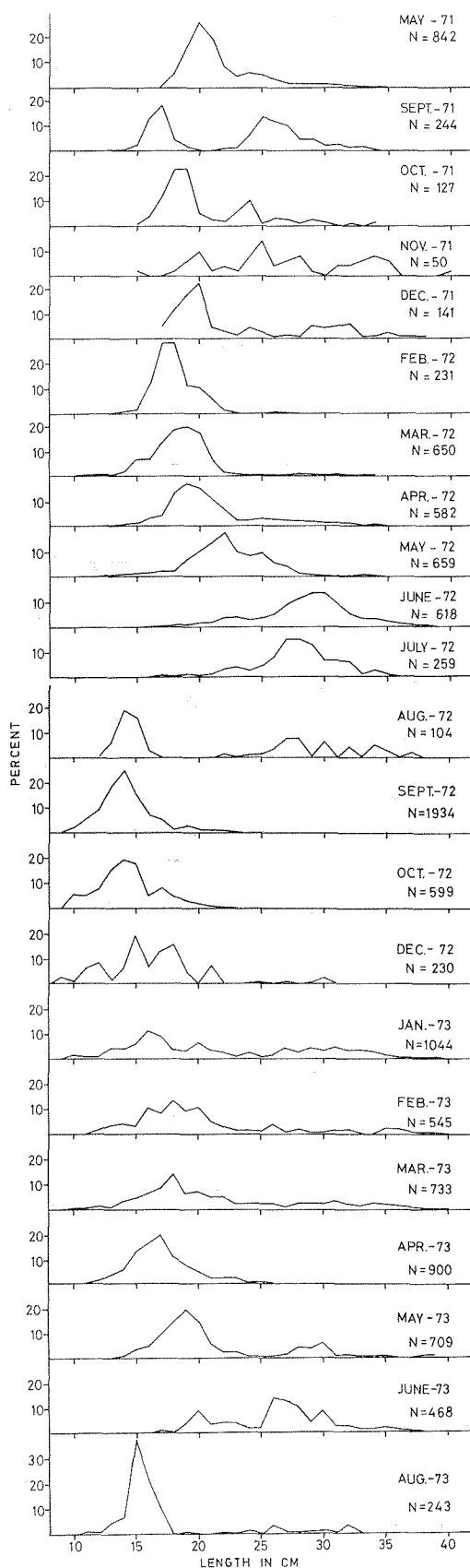


Fig. 1. Lengdefordeling av kolmule i industritrålfangster mai 1971—august 1973. [Length distribution of blue whiting from commercial landings May 1973—August 1973].

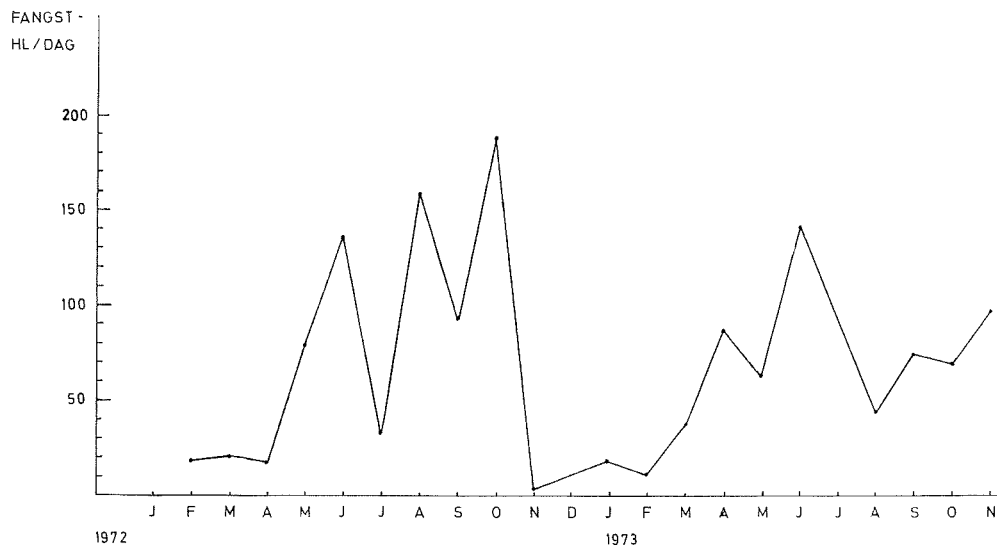


Fig. 2. Gjennomsnittlige dagsfangster av kolmule i industritrålfisket, februar 1972—november 1973. [Mean catches pr. day of blue whiting by industrial trawlers, February 1972—November 1973].

samme observasjon var gjort med «nye» «G. O. Sars» (NAKKEN personlig meddelelse). Verdiene for ekkomengde med «nye» «G. O. Sars» er sammenlignbare fra tokt til tokt, og verdiene for «Johan Hjort» er multiplisert med 2 (NAKKEN personlig meddelelse) for å være sammenlignbare med verdiene på «nye» «G. O. Sars». Identifisering av registreringene er foretatt med 5 forskjellige tråltyper: Finmasket industrifisktrål (skittfisktrål), vanlig bunnttrål (Granton) med innvendig dekknett i posen, 2 typer Harstad flytettrål og Engel flytettrål.

## RESULTATER

### A. KOMMERSIELLE FANGSTER

Fig. 1 viser lengdefordelingene av kolmule i prøvene fra de kommersielle fangstene (Tabell 1).

Mest karakteristisk ved lengdefordelingen av kol-

mule er at man hver høst i august—september får inn småfisk i lengdegruppen 10—17 cm. Dette er antakelig fisk som er gytt samme år i mars—april. Denne fisken, 0-gruppen, synes så å dominere fangstene hele vinteren og våren for så å forsvinne ut av fisket i mai—juni året etter som I-gruppe. Om sommeren i juni—juli er fangstene av kolmule hovedsakelig basert på voksen kolmule som er 25 cm og lengre.

Det gjennomsnittlige prosentinnslaget av kolmule og de beregnede verdiene for oppfisket kvantum kolmule synes å vise at kolmula betyr mest for det norske fisket om høsten og våren.

På Fig. 2 er satt opp de beregnede gjennomsnittsfangstene pr. dag. Tallene er utregnet på grunnlag av de prøver hvor kolmula har utgjort 20 prosent eller mer av vekten. Den samlede vekten av kolmula

Tabell 1. Norsk fangst av industritrålfisk registrert som øyepål i fiskeristatistikken i perioden januar 1972—desember 1973 i 1.000 hl. Antall prøver tatt hver måned fra slike fangster. Prosentvekt kolmule i disse prøver og mengde kolmule fanget i 1.000 hl beregnet ut fra prøvene. [Norwegian commercial trawl landings for reductional purposes recorded as Norway pout in the fishery statistics in the period January 1972—December 1973 in 1.000 hl. Number of samples taken each month of such landings, percent weight of blue whiting in these samples and quantity blue whiting in 1.000 hl calculated from the samples are given].

|                             | Jan. | Febr. | Mars | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Des. |
|-----------------------------|------|-------|------|-------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| 1972:                       |      |       |      |       |     |      |      |      |       |      |      |      |
| Mengde «øyepål» .....       | 36   | 78    | 70   | 73    | 78  | 342  | 160  | 142  | 349   | 215  | 35   | 30   |
| Antall prøver .....         |      | 13    | 11   | 16    | 17  | 32   | 7    | 11   | 41    | 11   | 1    | 3    |
| % kolmule .....             |      | 4     | 20   | 20    | 37  | 36   | 14   | 41   | 50    | 67   | 0    | 6    |
| Beregnet fangst kolmule ... |      | 3     | 14   | 15    | 29  | 123  | 22   | 58   | 174   | 144  | 0    | 2    |
| 1973:                       |      |       |      |       |     |      |      |      |       |      |      |      |
| Mengde «øyepål» .....       | 78   | 57    | 10   | 66    | 169 | 256  | 117  | 256  | 274   | 177  | 3    |      |
| Antall prøver .....         | 17   | 10    | 19   | 9     | 7   | 8    | —    | 3    | 16    | 7    | 3    |      |
| % kolmule .....             | 23   | 16    | 51   | 68    | 60  | 33   | —    | 28   | 73    | 70   | 76   |      |
| Beregnet fangst kolmule ... | 18   | 9     | 5    | 45    | 101 | 84   | —    | 72   | 200   | 124  | 2    |      |

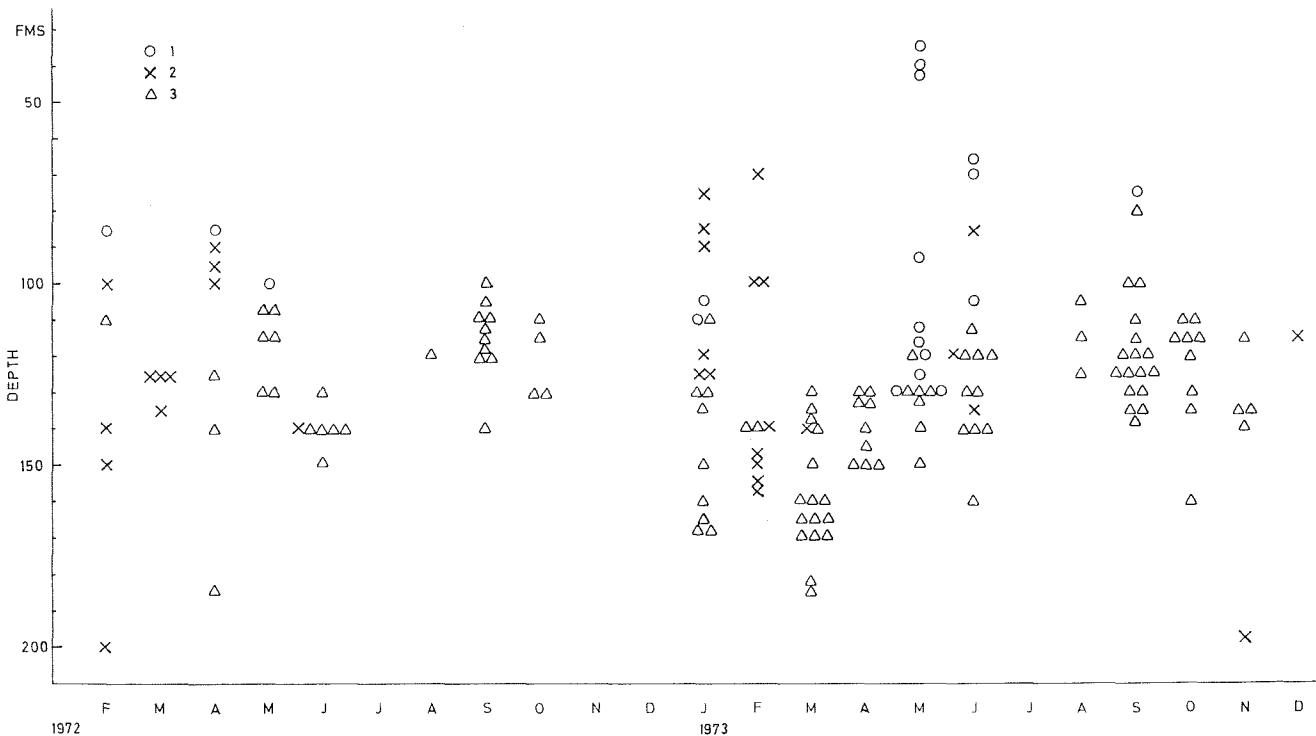


Fig. 3. Oppgitt fiskedyp for en del industritrålfangster som prøver er tatt av. 1) Ingen kolmule i prøven, 2) mindre enn 20% kolmule i prøven, 3) mer enn 20% kolmule i prøven. [Fishing depth stated for some commercial catches sampled. 1) No blue whiting in the sample, 2) less than 20% blue whiting in the sample, 3) more than 20% blue whiting in the sample].

i hver fangst er så regnet ut og gjennomsnittsfangsten pr. dag funnet. Figuren viser at en om vinteren får relativt små fangster av kolmule. Fangstene øker ut over våren og når en topp i juni. Det synes å være en betydelig nedgang i juli—august hvorefter fangstene tar seg opp igjen om høsten. De gjennomsnittlige dagsfangstene var størst høsten 1972. Sammenliknes de gjennomsnittlige dagsfangstene pr. måned med lengdefordelingene for hver måned ser en at toppen om høsten faller sammen med at den nye årsklassen kommer inn i fisket, og at toppen om sommeren faller sammen med fisket på voksen kolmule. De store fangstene om høsten faller sammen med de høyeste gjennomsnittsprøventene av kolmule i prøvene (Tabell 1). Gjennomsnittsprøventene av kolmule i fangstene i juni er likevel relativt lave.

Dypet hvor fisket har foregått er notert ned for en del fangster av prøvetakerne. Fig. 3 viser disse dybdeangivelsene månedsvise. Fangster hvor kolmule har utgjort mer enn 20 prosent av vekten i prøver synes å vise at dypet hvor kolmule fanges, varierer en del med årstiden. Bortsett fra enkelte vintermåneder er imidlertid størstedelen av kolmulefangstene tatt grunnere enn 150 fv, og de gode kolmulefangstene synes å være konsentrert til et relativt snevert dybdeintervall.

#### B. TOKTENE

Fig. 4 viser kurser og trålstasjoner for toktene, Fig. 5 isolinjer for integrert ekkomengde av fisk og Fig. 6 lengdefordelingen av kolmule fanget på toktene. På figurene for lengdefordelingen av kolmule er fisken gruppert etter omtrent samme områder som ble anvendt av HAMRE og NAKKEN 1970. Områdene er tegnet inn på Fig. 4 A. Område I ligger nord for  $61^{\circ}$  N, område II mellom  $61^{\circ}$  og  $59^{\circ}$  N, område III sør for  $59^{\circ}$  N og vest for  $7^{\circ}$  Ø og område IV sør for  $59^{\circ}$  N og øst for  $7^{\circ}$  Ø.

*Tokt nr. 1 (Fig 4 A) Våren 1970. Gamle «G. O. Sars»*

I toktrappen til HAMRE og NAKKEN (1970) heter det at kolmule var en tallrik art i de tre sørligste områdene. I område II inngikk arten som en vesentlig del av det karakteristiske laksesild-krill-kolmule samfunn som fulgte innstrømningen av atlantisk vann langs Revkanten til virvelstrømmen vest av Rogaland hvor det sluttet. Fangstene av kolmule viste samme lengdefordeling i alle tre områdene (Fig. 6 A). Fisken var hovedsakelig 16—22 cm lang, d.v.s. ett år gammel.

*Tokt nr. 2 (Fig. 4 B) Høsten 1970. «G. O. Sars»*

Fig. 5 B viser isolinjer for total registrert ekkomengde. De høyeste verdiene ble funnet langs Rev-

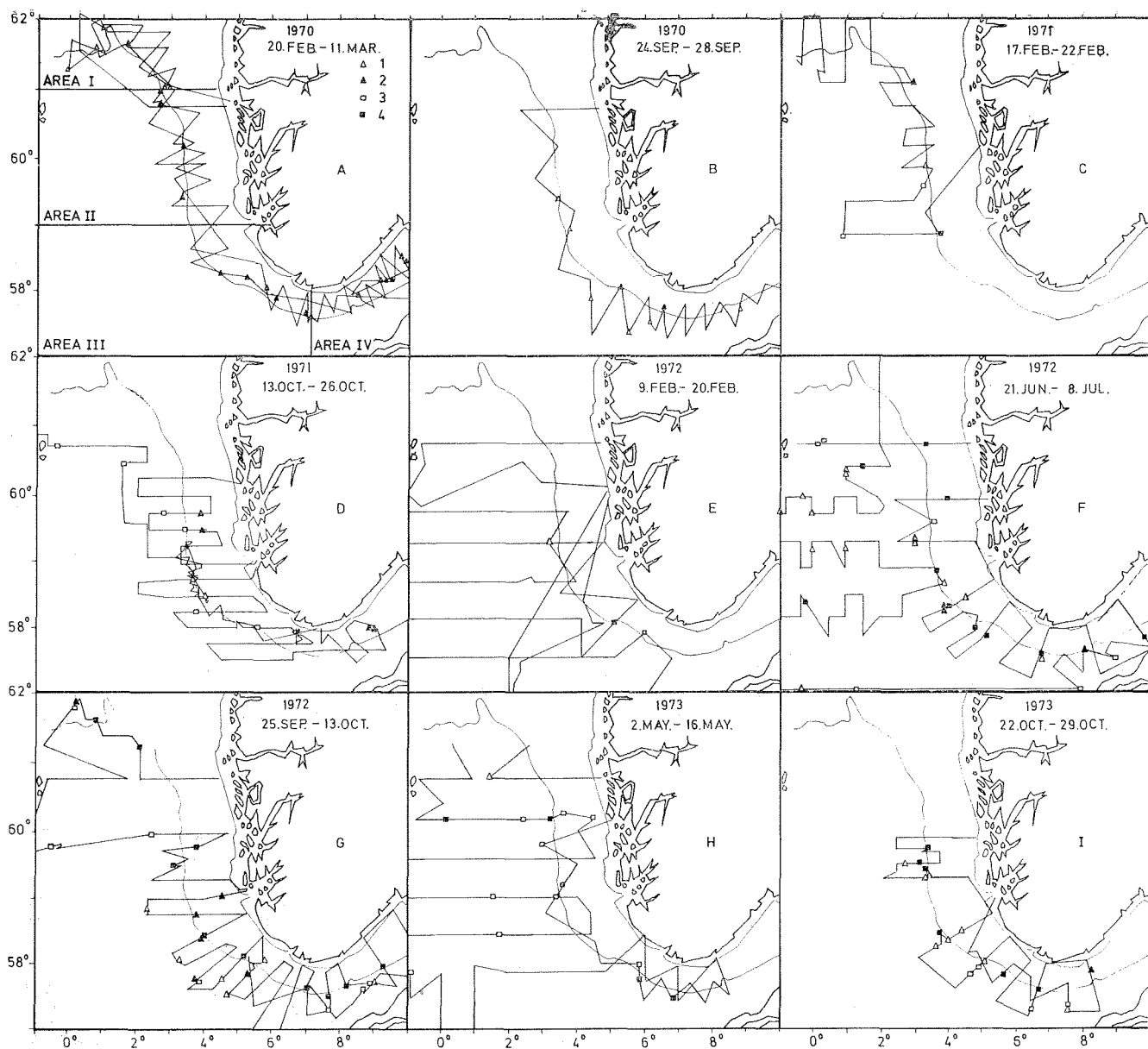


Fig. 4. Kurser og trålstasjoner for toktene behandlet i teksten. 1) Pelagisk trålstasjon uten fangst av kolmule, 2) pelagisk trålstasjon med fangst av kolmule, 3) bunntrålstasjon uten fangst av kolmule, 4) bunntrålstasjon med fangst av kolmule. [Survey grids and trawl stations for the cruises treated in the text. 1) Pelagic trawl station without catch of blue whiting, 2) pelagic trawl station with catch of blue whiting, 3) bottom trawl station without catch of blue whiting, 4) bottom trawl station with catch of blue whiting].

kanten. Disse skriver seg i det vesentligste fra det karakteristiske laksesild-krill-kolmule samfunnet. I disse registreringene utgjorde kolmule ca. 80 prosent av total ekkomengde (HAMRE og NAKKEN 1971). Utbredelsen av laksesild-krill-kolmule samfunnet var større enn i vintermånedene (tokt 1), og disse artene syntes å ha en sammenhengende utbredelse fra Norskehavet langs eggakanten inn i Skagerrak (Fig. 5 B). Lengdefordelingen av kolmule i fangstene fra dette toktet foreligger ikke. Fig. 7 viser registreringer av kolmule inn mot Revkanten.

#### Tokt nr. 3 (Fig. 4 C) Uåren 1971. «G. O. Sars»

Forekomstene av kolmule (Fig. 5 C) var under dette toktet betydelig mindre enn til samme tid året før. Bare i to områder, sørvest av Utsira og vest av Sognefjorden, fant en noen forekomster av betydning.

Laksesild-krill-kolmule samfunnet fant en igjen, men forekomstene av laksesild var betydelig større enn forekomstene av kolmule. Samtidig som mengdene av kolmule hadde avtatt, var også den samlede ekkomengde fra fisk blitt redusert tilsvarende.

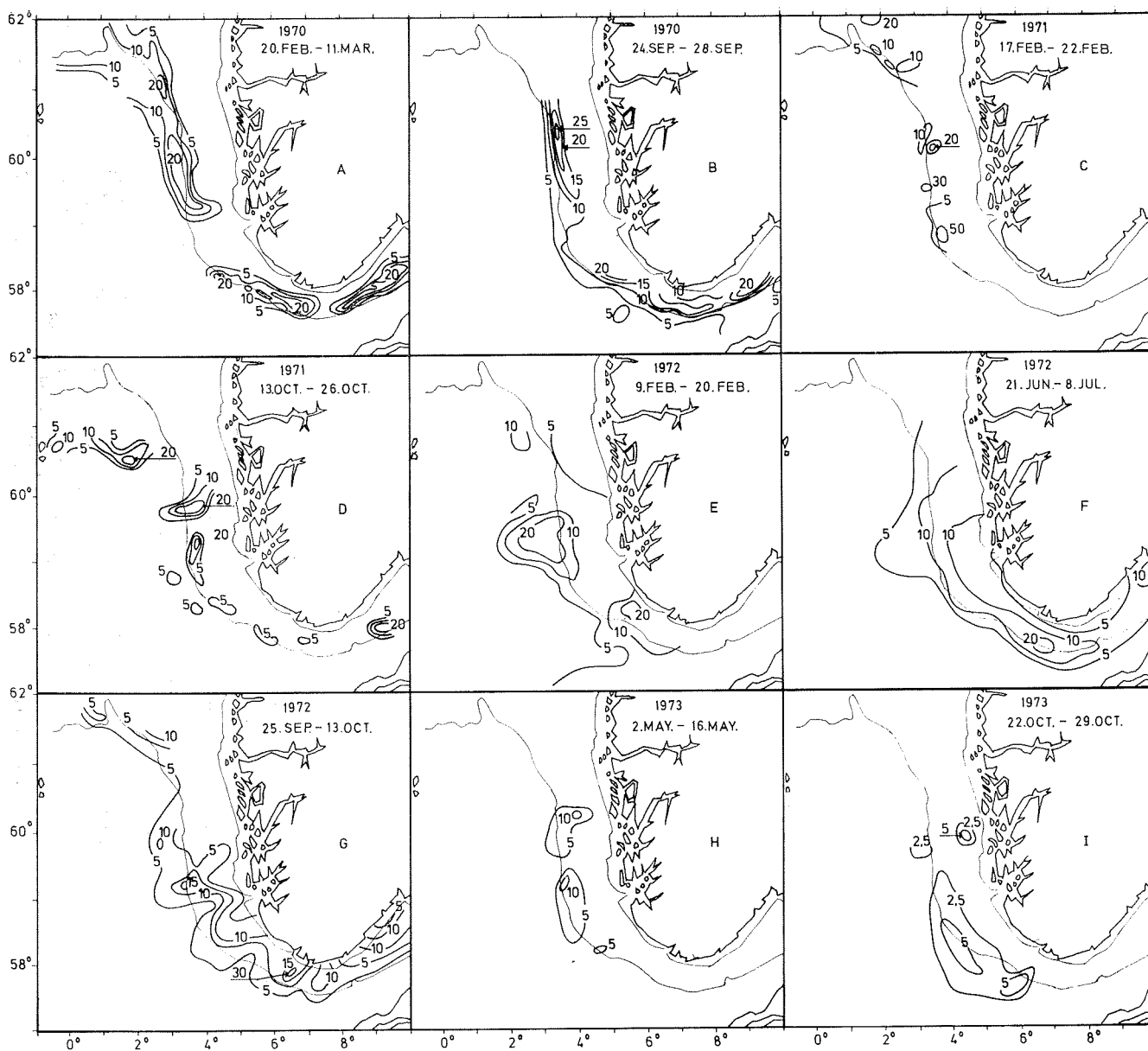


Fig. 5. Fordeling av fiskemengde (relative verdier  $\times 10^{-1}$ ) under toktene målt med ekkointegrator. [Distribution of fish abundance (relative units  $\times 10^{-1}$ ) measured with echointegrator during the cruises].

Kolmula i fangstene (Fig. 6 C) er fordelt på to lengdegrupper. I den nordlige delen av området fant en lite innslag av I-gruppe fisk (16–20 cm) og et relativt sterkt innslag av II-gruppe fisk (20–25 cm). I den sørlige delen av området var innslaget av I-gruppe fisk større.

*Tokt nr. 4 (Fig. 4 D) Høsten 1971. «G. O. Sars»*

Verdiene for integrert ekkomengde (Fig. 5 D) fra fisk var på dette toktet vesentlig mindre enn på det tilsvarende toktet året før. Dette gjorde seg særlig gjeldende i den sørlige delen av Norskerenna og i Skagerrak. Fangstene var også gjennomgående små

under hele toktet, og kolmulas andel var nokså ubetydelig.

Lengdefordelingen (Fig. 6 D) viser at i områdene III og IV ble fanget hovedsakelig voksen kolmule med et lite innslag av II-gruppe fisk (23–27 cm). I område II besto fangstene av 0- og II-gruppe fisk.

*Tokt nr. 5 (Fig. 4 E) Våren 1972. «G. O. Sars» og «Johan Hjort»*

Det meste av undersøkelsene ble foretatt inne på Nordsjøplatået hvor kolmule bare finnes i liten utstrekning, og på Fig. 5 E er bare dataene fra selve Norskerenna og Revkanten tatt med. Det ble bare

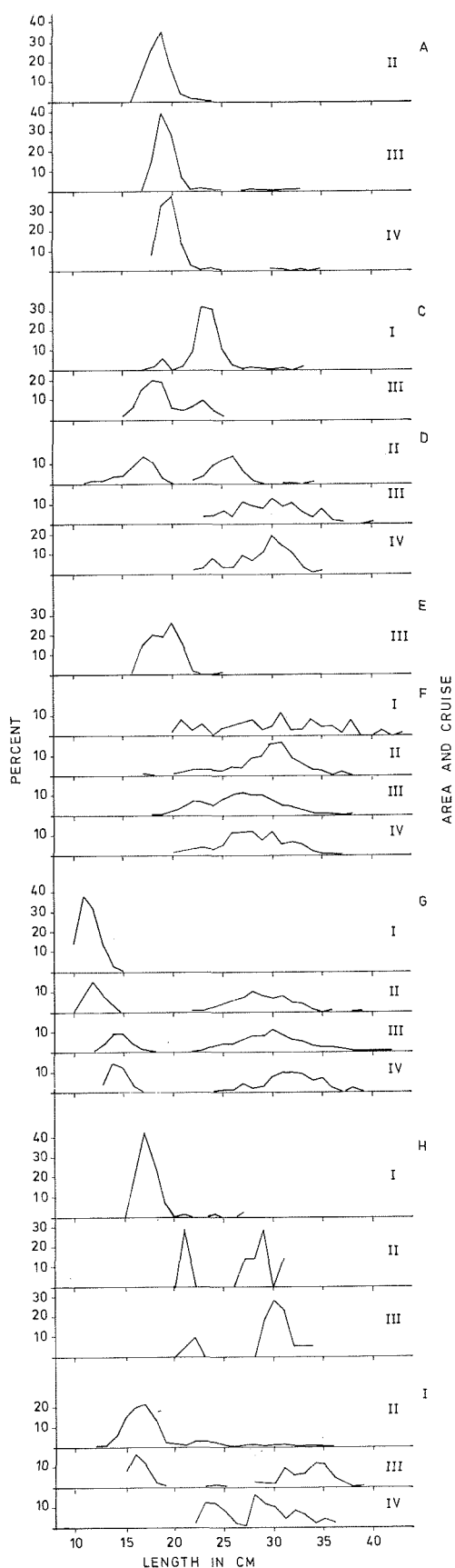


Fig. 6. Lengdefordeling av kolmule fanget under toktene. [Length distribution of blue whiting caught during the cruises].

tatt to trålhal i Norskerenna under toktet, og det er vanskelig å uttale seg noe om sammensetningen av de fiskeforekomster som registreringene skriver seg fra.

Utbredelsen av fiskeforekomstene viste samme bilde som våren 1970. Forekomstene på østsiden av Revkanten syntes likevel å være betydelig svakere enn dengang, og innslaget av kolmule syntes også å ha vært relativt beskjedent.

Det ble bare trålt i område III på dette toktet, og fangstene av kolmule besto av I-gruppe fisk (Fig. 6 E).

*Tokt nr. 6. (Fig. 4 F) Sommeren 1972. «G. O. Sars»*

På dette toktet ble forekomsten av kolmule i Nordsjøen ganske grundig undersøkt. Man fant at den i hele Norskerenna bidro med gjennomsnittlig ca. 80 prosent av den integrerte ekkomengde. De største fiskemengdene (Fig. 5 F) fant en langs Revkanten fra ca. 150 m til ca. 250 m dyp. Over større dyp i Norskerenna og ut fra Tampen sto den mer spredt i de dypere vannmasser.

Utbredelsen viste en klar relasjon til det hydrografiske miljø. Kolmula opptrådte i det kalde dypvannet av atlantisk opprinnelse. Det er dette som etter å ha trengt inn i Skagerrak, synker ned i dypet av Norskerenna, og som LJØEN (1962) kaller «gammelt vann». Mot Revkanten konsentrerte kolmula seg i retning av gradienten mot den inntrengende kjerne av atlantisk vann. I dette område opptrådte den sammen med øyepål (DANIELSEN, LAHN-JOHANNESSEN og LJØEN 1972, IVERSEN et al. 1974).

Fig. 8 viser utbredelse av kolmula i forhold til saltholdigheten på snittet Jærens Rev — sydvest under toktet. Lengdefordelingen av kolmula i fangstene (Fig. 6 F) viser at disse hovedsakelig var dominert av stor, voksen fisk på samme måte som de samtidige industritrålfangstene (Fig. 1).

*Tokt nr. 7 (Fig. 4 G) Høsten 1972. «G. O. Sars» og «Johan Hjort»*

Integrert ekkomengde (Fig. 5 G) viser at utbredelsen av fisk til en viss utstrekning er den samme som høsten 1970. Mengdene synes imidlertid å være litt mindre. Kolmula var den dominerende arten over dypet i Norskerenna og inn mot Revkanten. Mens de beste forekomstene i området I og delvis også i område II sto litt inn til eggakanten, fant en lenger sør bra forekomster over hele Norskerenna. Lengdefordelingen av kolmule i fangstene (Fig. 6 G) viser at det i den nordlige delen av Norskerenna utelukkende ble fanget 0-gruppe fisk. Lenger sør ble det i tillegg også fanget voksen kolmule. Gjennomsnittslengden av 0-gruppe kolmule økte sørover i renna.

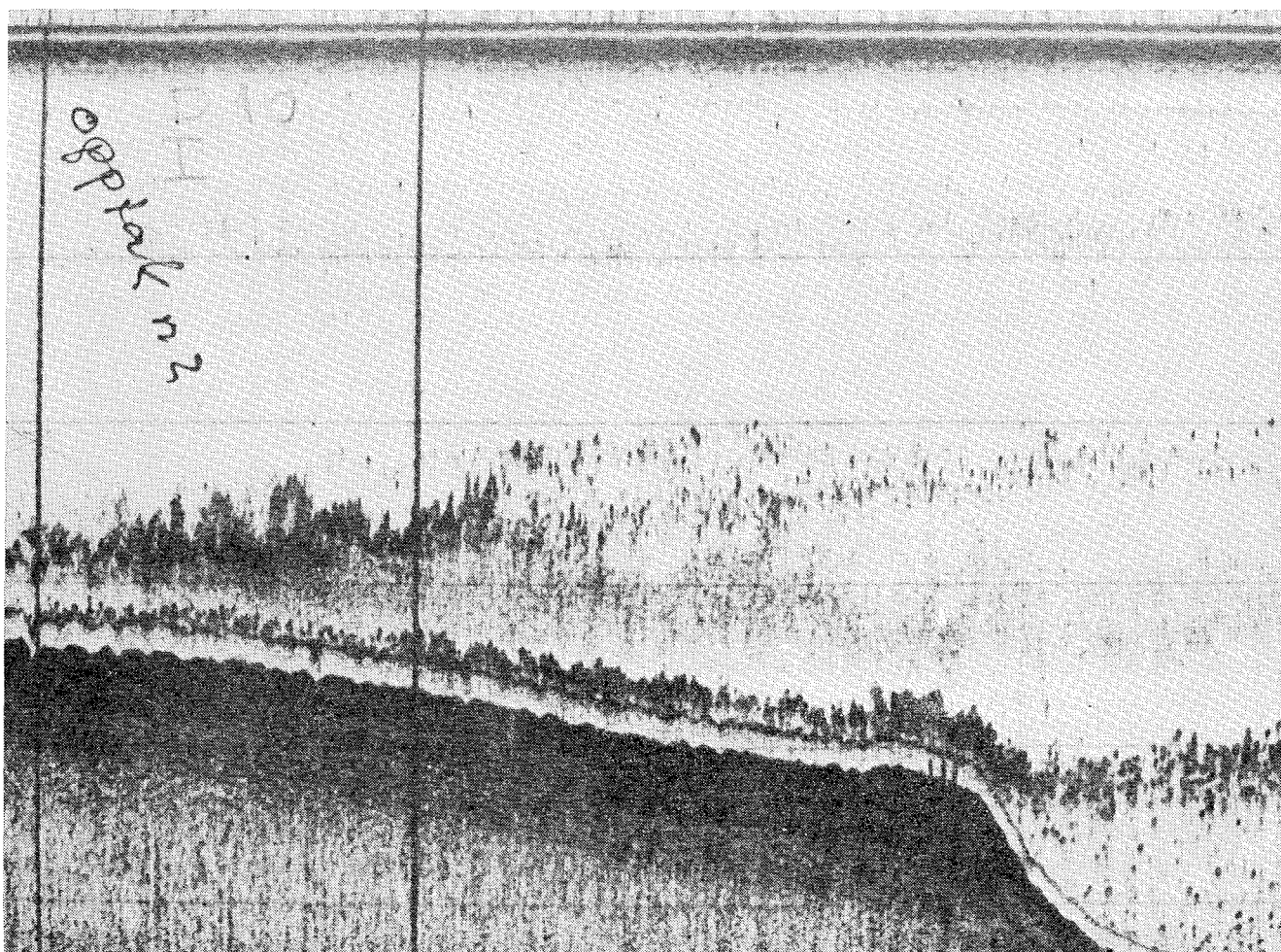


Fig. 7. Ekkogram som viser laksesild, krill og kolmule. Ekkolodd 38KHz, område 0-250 m, effekt 10/1, forsterkning 20 log R O db, skrivestykke 3 (HAMRE og NAKKEN 1971). [Echorecord showing Müllers pearlsides, euphausiids and blue whiting. Echosounder 38 KHz, depth 0-250 m, effect 10/1, gain 20 log R O db, recorder gain 3 (HAMRE og NAKKEN 1971).

Fig. 9 viser gjennomsnittslengden av kolmule i fangstene mot fangstdyp. Denne viser at den små fisken sto høyere oppe i sjøen og således også lenger inne på Revkanten enn den voksne fisken. I Fig. 10 er vist middellengden av kolmula i trålfangstene på toktet mot saltholdighet i tråldyp på nærmeste hydrografiske stasjon. Av denne sees at kolmula bare ble fanget i vann saltere enn 35,17 ‰, og at den små kolmula bare ble fanget i vann saltere enn 35,25 ‰. Vann saltere enn 35,25 ‰ finner en bare i den inntrengende kjerne av atlantisk vann.

*Tokt nr. 8 (Fig. 4 H) Uåren 1973. «Johan Hjort»*

Det ble registrert relativt små forekomster av fisk i Norskerenna under dette toktet (Fig. 5 H). De beste forekomstene ble funnet på østkanten av Vikingbanken og i Sirahola.

Over Norskerenna var forekomstene dominert av kolmule og vassild og på Revkanten av kolmule og øyepål.

Fangstene av kolmule besto hovedsakelig av I-gruppe fisk i den nordlige delen av området mens de lenger sør var sammensatt av både I-gruppe fisk og voksen kolmule (Fig. 6 H).

*Tokt nr. 9 (Fig. 4 I) Høsten 1973. «G. O. Sars»*

Sammenliknet med tidligere høsttokt var registreringene av fisk (Fig. 5 I) ganske små under dette toktet.

Forekomstene besto hovedsakelig av kolmule med en del innblanding av vassild. I den nordligste delen av området var fangstene dominert av 0-gruppe fisk (Fig. 6 I). Lenger sør ble innslaget av voksen fisk større. Lengdefordelingen av fisk i område D er basert på en ganske liten trålfangst i Skagerrak hvor også registreringene av fisk var meget små.

DISKUSJON

Materialet fra toktene og fra det kommersielle fisket i Nordsjøen viser at en hver høst siden 1971 har



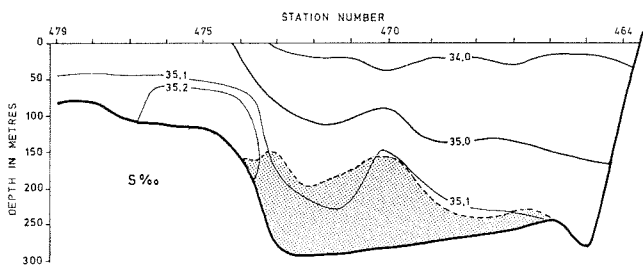


Fig. 8. Saltholdighetsfordelingen i snittet Jærens Rev — sydvest observert på toktet sommeren 1972. Dydeutbredelsen av samtlige ekkoloddregistreringer av kolmule er skravert. [Salinity distribution in the section Jærens Rev — sydvest observed during the summer cruise 1972. Depth distribution of simultaneously made echorecordings is shaded].

fått 0-gruppe kolmule inn i Nordsjøen. En tilsvarende inntrengning synes også å ha forekommet høsten eller vinteren 1969 og 1970. Slik I-gruppe fisk forsvinner ut av fisket om sommeren, registrert i prøvene fra det kommersielle fisket, synes den samtidig også i stor utstrekning å forsvinne ut av Nordsjøen. Bortsett fra innslaget av 1969-årsklassen i fangstene fra toktene våren og høsten 1971 synes innslaget av 1 år gammel fisk om høsten og 2 år gammel fisk om våren å være ubetydelig i fangstene fra toktene sammenliknet med innslaget av samme årsklasse som 0-gruppe om høsten.

Ingen gyting av betydning synes å forekomme hverken i Norskehavet eller i Nordsjøen, og det er derfor rimelig å anta at ungfisken har sin opprinnelse fra gyttefeltene vest av De britiske øyer. Den økende gjennomsnittslengden sørover i Norskerenna høsten 1972 og utbredelsen av fisken høsten 1971 og 1973 tyder på at vandringen kommer nordenfra, og fisken må således ha fulgt den Nordatlantiske strøm nordover forbi Tampen. Utbredelsen av 0-gruppen i tiden før den kommer inn i fisket om høsten er lite kjent. I juni—juli 1955 ble 7—14 cm lang fisk registrert over et stort område vest av De britiske øyer (RAITT 1968). Utbredelsen strakte seg nordover mellom Færøyene og Shetland til ca. 100 nautiske mil nord for Wyville—Thomsonryggen. En tunge strakte seg vestover dypt vann mellom Færøyene og Island. Selv om forekomstene utelukkende ble registrert utenfor 200 m koten, var fisken bare å finne i de øverste 30 m. En tilsvarende forekomst ble registrert i juli 1972 (ANON. 1972).

Hvis 0-gruppe kolmule oppholder seg i de øverste vannlag fram til høsten, noe som er velkjent for 0-gruppe av andre gadoide fisk, vil tidspunktet for «bunnslåingen» om høsten kunne virke inn forskjellig på fisket i Norskerenna fra felt til felt avhengig av hvor langt inn fisken er kommet før den bunnslår

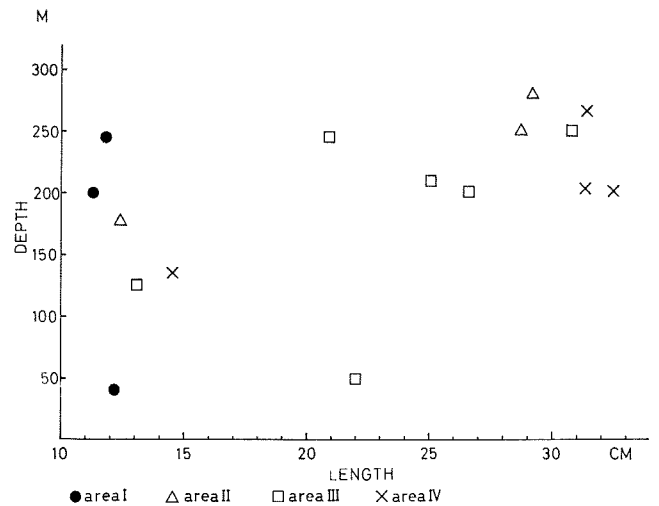


Fig. 9. Gjennomsnittslengde av kolmule fanget på de enkelte trålstasjoner høsttoktet 1972 og de tilsvarende fiskedyp. [Mean length of blue whiting caught on the various trawlstations during autumn cruise 1972 and the corresponding fishing depths].

seg. Høsten 1972 synes fisken å ha kommet lenger inn i Norskerenna før dette skjedde enn både i 1971 og 1973. Samtidig var gjennomsnittslengden mindre dette året til samme tid enn de to andre årene. Egg og larver av en fiskeart driver vanligvis mer eller mindre passivt med de dominerende strømmene og mengden av 0-gruppe kolmule i Norskerenna om høsten vil derfor ikke bare avhenge av årsklassens styrke på dette tidspunkt, men i like stor grad også av hvor mye av den Nordatlantiske strøm som går inn i Norskerenna om sensommeren og høsten.

På det nåværende tidspunkt er det ikke mulig å gi noe eksakt mål for årsklassenes styrke i Nordsjøen disse årene, men ut fra en generell vurdering av bidraget fra kolmule til integratordverdiene, notert ned under toktene, synes likevel en variasjon i årsklassenes styrkeforhold å komme fram. Årsklassen 1969 synes i februar 1970 å ha vært betydelig sterkere i Nordsjøen enn årsklassene 1970 og 1971 var henholdsvis i februar 1971 og februar 1972. Da lengdefordelingen av kolmuleforekomstene registrert høsten 1970, ikke foreligger, er det ikke mulig å si hvilken grad disse registreringene kom fra 1970-årsklassen. Innslaget av 1969-årsklassen i Nordsjøen om våren 1971 tyder likevel på at i hvert fall en del av denne årsklassen har vært igjen i Nordsjøen høsten 1970 og således må ha bidradd til registreringene da.

Innslaget av 1972-årsklassen høsten 1972 synes videre å ha vært sterkere enn innslaget av 1971-årsklassen høsten 1971 og av 1973-årsklassen høsten 1973. Forholdet mellom 1972- og 1973-årsklassene synes å bli bekreftet av de gjennomsnittlige dags-

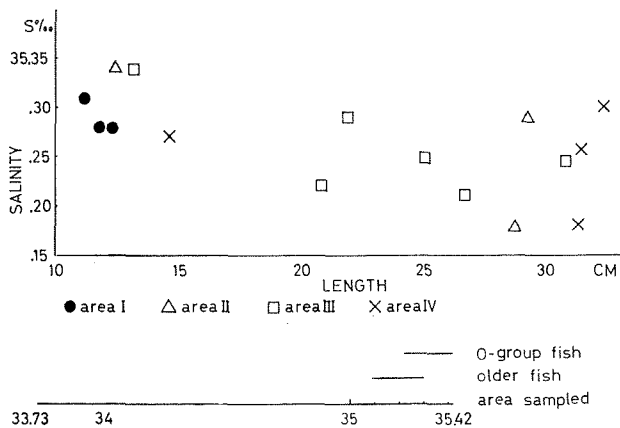


Fig. 10. Gjennomsnittslengde av kolmule fanget på de enkelte trålstasjoner høsttoktet 1972 og saltholdigheten på nærmeste hydrografiske stasjon i dyp som tilsvare fiskedyppet. Nederst er angitt i hvilke saltholdighetsområder kolmule ble fanget og det totale saltholdighetsspektrum det ble trålt i under toktet. [Mean length of blue whiting caught on the various trawlstations during the autumn cruise 1972 and the salinity at the corresponding trawldepth from the nearest hydrographic station. Below is noted the salinity of the water where blue whiting was caught and the total salinity spektrum sampled during the cruise].

fangstene oppnådd av industritrålerne disse to årene.

De største forekomstene av voksen kolmule i Nordsjøen synes både ut fra industritrålfangstene og fra toktene å være å finne om sommeren. Dette støttes av en undersøkelse foretatt av THOMASSEN (1974) av bifangstene hos reketrålere.

THOMASSEN (1974) undersøkte fangster tatt på «Turøyfeltet» vest av Sotra i Hordaland. Dette ligger omtrent på samme bredde som Viking-banken hvor størstedelen av prøvene fra industritrålfisket er tatt. Undersøkelsen viser at den samlede bifangst av «industrifisk» hos reketrålere har to toppe i året, en i mai—juni og en i januar—februar, med gjennomsnittsfangst pr. 10 timers fisketid på ca. 12 hl mot 8 hl ellers i året. Kolmule utgjorde i mai 1971 80 prosent av disse fangstene og i mai 1972 55 prosent. I juni—juli utgjorde den begge årene ca. 35—40 prosent av fangstene. Senere avtok kolmulas andel av bifangstene og utgjorde i perioden oktober—april mindre enn 20 prosent. Lengdefordelingen av kolmule i reketrålfangstene varierte endel med årstiden, men var hele året dominert av voksen fisk. I januar var innslaget av ungfisk større enn ellers i året, og både minimums- og middellengden økte i perioden fra januar til mai (henholdsvis 17—19 cm og 26,5—31 cm). Senere varierte middellengden mellom 29 og 32,5 cm. I sommermånedene fantes det ikke fisk under 24 cm i prøvene mens det ut over høsten forekom endel i størrelsesgruppen 13—15 cm.

Mens industrifisktrålingen stort sett foregår grun-

ner enn 150 fv. (Fig. 3), foregår reketrålingen på «Turøyfeltet» på 280—310 m (150—170 fv.), og forskjellen i lengdefordelingen av kolmule fanget i disse to fiskeriene understreker forskjellen i lengdefordelingen av kolmule som en finner med dyppet (Fig. 9).

Den voksne fisken vil, da den forekommer i et større saltholdighetsområde enn den unge fisken (Fig. 10), antakelig kunne finnes over et større område av Norskerenna enn den unge fisken. Da den videre ofte forekommer pelagisk, gir sannsynligvis hverken industrifiskfangstene eller reketrålfangstene noe riktig bilde av forekomstene av voksen fisk i Nordsjøen.

For å kunne utnytte ressursene av kolmule bedre vil antakelig andre fiskemetoder som f.eks. pelagisk trål være å foretrekke fremfor bunntrål. Akustisk stimulering av pelagiske forekomster for å styre fisken slik at den taes av bunntrål er også en mulighet som er under utprøving (DALEN 1973).

Fiskeforsøk på kolmuleforekomstene vest av De britiske øyer (HAMRE, JAKUPSTOVU og NAKKEN 1972, ANON. 1973) og undersøkelser av utbredelsen etter gytingen (BLINDHEIM, JAKUPSTOVU, MIDTTUN og VESTNES 1971, JAKUPSTOVU og NAKKEN 1971), viser at fisken da vandrer raskt nordover. Fisken som fanges i juni i Nordsjøen, er hovedsakelig utgytt, og økningen i fangstene av voksen kolmule skyldes antakelig en tilbakevandring til Nordsjøen fra gytefeltene vest av De britiske øyer. I hvilken grad denne vandrings nordover er aktiv og områderettet, er ikke kjent. Det synes likevel rimelig å anta at styrke og retning av strøm i alle fall har en viss innflytelse på vandrings, og innslaget av voksen kolmule i Nordsjøen om sommeren vil da på samme måte som for den unge fisken, avhenge av innstrømmingen av atlantisk vann til Nordsjøen.

#### LITTEAUR

- ANON, 1972. Preliminary Report on the International O-group Fish Survey in Faroe, Iceland and Greenland Waters in July—August 1972. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1972* (H:25): 1—9, 26 fig. [Mimeo.]
- 1973. Rapport om forsøksfiske etter kolmule vest av De britiske øyer i februar—mai 1973. *Fiskets gang, 59*: 619—629.
- BAKKEN, E., LAHN-JOHANNESSEN, J., LJØEN, R., ØSTVEDT, O. J. og DANIELSEN, D. S. 1973. Hydrografiske undersøkelser og kartlegging av fiskefordeling i Nordsjøen i februar 1972. *Fiskets Gang, 59*: 262—273.
- BLINDHEIM, J., JAKUPSTOVU, H., MIDTTUN, L. og VESTNES, G. 1971. Kolmuleundersøkelser med F/F «G. O. Sars» til Norskehavet 12.—19. juni 1970. *Fiskets Gang, 57*: 26—29.
- , HAMRE, J., REVHEIM, A., VESTNES, G. og ØSTVEDT, O.

- J. 1971. Undersøkelser av fiskeforekomster i området vest av De britiske øyer i oktober 1970. *Fiskets Gang*, 57: 44-48.
- BLINDHEIM, J., HAUG, A., JÁKUPSTOVU, S. H. i, LJØEN, R. og REVHEIM, A. 1973. Kolmuleundersøkelser i Norskehavet og nordvest for De britiske øyer i januar-februar 1973. *Fiskets Gang*, 59: 332-336.
- DALEN, J. 1973. Styring av kolmule, SINTEF Arbeidsnotat nr. 73-116-K: 1-14.
- DANIELSEN, D., LAHN-JOHANNESSEN, J. og LJØEN, R. 1972. Report on the distribution of cod, haddock, whiting and norway pout from a cruise with R/V «G. O. Sars» in June-July 1972. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1972 (F:40): 1-8, 9 fig., 2 tab. [Mimeo.]
- DRAGESUND, O. and JÁKUPSTOVU, S. H. 1971. Observations on distributions and migration of *Micromesistius poutassou* (Risso, 1810) in the Northeast Atlantic. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1971 (H:26): 1-7, 5 fig. [Mimeo.]
- HAMRE, J., JÁKUPSTOVU, S. H. og NAKKEN, O. 1972. Rapport om forsøksfiske etter kolmule i april-mai 1972. *Fiskets Gang*, 58: 689-696.
- og NAKKEN, O. 1970. Akustiske og biologiske undersøkelser i Nordsjøen og Skagerrak i februar, mars 1970. *Fiskets Gang*, 56: 477-482.
- — 1971. Undersøkelser av fiskeforekomster i Nordsjøen og Skagerrak i september 1970. *Fiskets Gang*, 57: 64-68.
- IVERSEN, S. A., JÁKUPSTOVU, S. H. i, LAHN-JOHANNESSEN, J., LJØEN, R. og DANIELSEN, D. S. 1974. Hydrografiske undersøkelser og kartlegging av plankton og fiskefordeling i Nordsjøen og Norskehavet i juni-juli 1972. *Fiskets Gang*, 60: 404-417.
- JÁKUPSTOVU, S. H. og MIDTTUN, L. 1972. Kolmuleundersøkelser Nordvest for De britiske øyer i februar-mars 1972. *Fiskets Gang*, 58: 428-433.
- og NAKKEN, O. 1971. Kolmuleundersøkelser i Norskehavet i april-mai 1971. *Fiskets Gang*, 57: 605-607.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1973. The Norwegian system of sampling landings from the mixed fisheries. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1973 (F: ):1-3. [Mimeo.]
- and RADHAKRISHNAN, N. 1970. Observations on Silver Smelts (*Argentina sp.*) from the Norwegian Deeps. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1970 (F: 13):1-8, 1 fig. [Mimeo.]
- , J. OLSEN, S., and STÅLESEN, O. 1964. The Norwegian fisheries for Norway pout. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1964 (120):1-5, 2 fig., 2 tab. [Mimeo.]
- LJØEN, R. 1962. Om hydrografiske forhold i Skagerak og den nordøstlige del av Nordsjøen og deres betydning for fordelingen av brislingegg og yngel. *Fiskets Gang*, 48: 179-187.
- RAITT, D. F. S. 1968. Synopsis of biological data on the blue whiting *Micromesistius poutassou* (Risso, 1810). FAO Fisheries synopsis No. 34 Rev. 1, Rome 1968. 1-39.
- SARHAGE, D. 1964. Über die Verbreitung der Fischarten in der Nordsee 1. June-Juli 1959 und Juli 1960. *Ber. dt. Wiss. Kommn. Meeresforsch.*, 17: 165-278.
- THOMASSEN, T. 1974. Variasjoner i mengde og sammensetning av reketrålfangster fra et felt vest av Sotra i årene 1965-1972. *Hovedoppgave i fiskeribiologi, Norges fiskerihøgskole - Universitetet i Bergen*, 1974: 1-90. [Stens.]