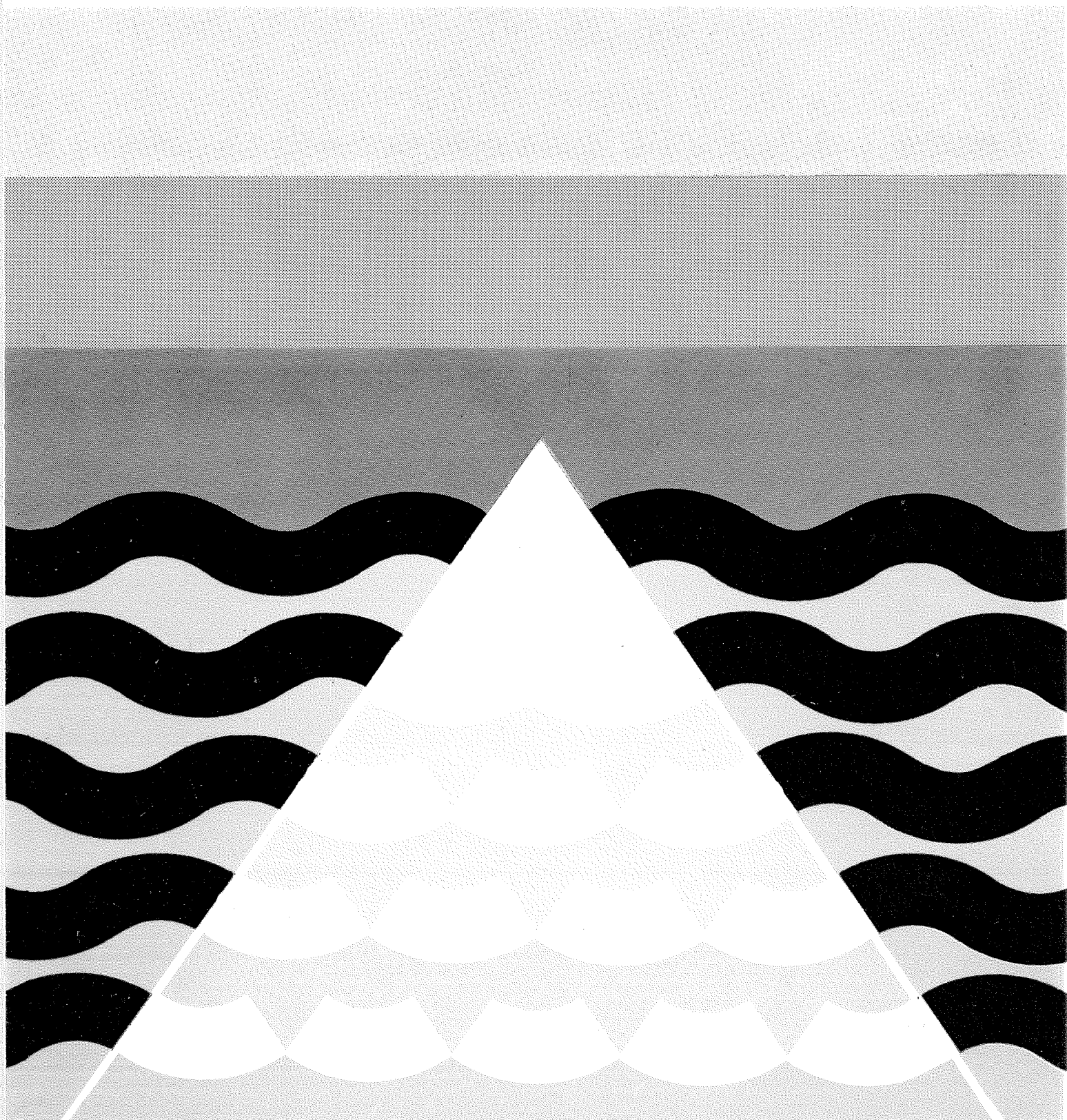


SERIE B
1976 Nr.11

FISKEN og HAVET

RAPPORTER OG MELDINGER
FRA FISKERIDIREKTORATETS HAVFORSKNINGSINSTITUTT - BERGEN



SERIE B
1976 Nr.11

Begrenset distribusjon
varierende etter innhold
(Restricted distribution)

UNDERSØKELSER AV DYREPLANKTON I OMRÅDET
MALANGSGRUNNEN-FUGLØYBANKEN-TROMSØFLAKET I MAI-OKTOBER 1975

AV

K.F. WIBORG

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt
Boks 1870-72, 5011 Bergen-Nordnes

Redaktør

Erling Bratberg

Juni 1976

INNHold

	Side
INNLEDNING	5
TIDLIGERE UNDERSØKELSER	6
UNDERSØKELSER I MAI-OKTOBER 1975	8
EGG OG YNGEL AV FISK	15
DISKUSJON	17

INNLEDNING

Områdene som er utsett til prøveboring etter olje ligger på kontinentalsokkelen nordvest av Senja i Troms og nordvest av Sørøya i Finnmark. De er nærmere beskrevet av SUNDBY (1976).

Områdene er biologisk sett meget viktige. Det foregår en rik produksjon av planteplankton (groe) og dyreplankton (åte). Både bunnfisk og pelagisk fisk kan i perioder være tallrike i området, både under vandring til og fra gytefelt (torsk, sei, uer, hyse) og under beiting (sei, uer).

Hyse og uer har gytefelt i de vestlige og nordvestlige deler av områdene, ved og utenfor kanten av kontinentalsokkelen. Egg og særlig yngel av torsk, hyse, uer og andre arter passerer områdene på drift nordover, og yngelen beiter underveis på dyreplankton.

Under fem tokt med forskningsfartøyene "G.O.Sars" og "Johan Hjort" i mai-oktober 1975 ble det som ledd i basisundersøkelsene for Oljeboringsprogrammet og Kyststrømprosjektet tatt vertikaltrekk med Judayhåv J.36 (maskevidde 180 μ) i 100-0 m i mai-august og 200-0 m i oktober, i mai dessuten i 20-0 m. Med Bongohåv B.20 (maskevidde 500 μ) ble det i mai tatt skråtrekk i de øverste 200 m. Med Otter overflatehåv O.40 (maskevidde 263 μ) ble det tatt 12 minutters trekk med 5 knops fart i 0 m på toktene i mai-juni og juli-august.

Det ble ialt tatt 342 planktonprøver, derav ca. 100 under Kyststrømprosjektet i mai-juni.

Alt materiale ble konserverert med 4% formaldehyd; prøvene fra overflatetrekkene ble først dypfrosset og senere konserverert etter utplukking av oljeklumper (SMITH 1975).

Volumet av planktonprøvene er målt ved fortrenkning og planktonet behandlet etter en modifisert "short cut" metode

(WIBORG, unpubl.). Dataene er ført på hullkort og behandlet med regnemaskin.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Siden 1949 har Havforskningsinstituttet hatt undersøkelser av dyreplankton samlet inn gjennom hele året på faste oseanografiske stasjoner langs kysten. Resultatene er publisert (bl.a. WIBORG 1954, LIE 1965).

Stasjonene ved Eggum på utsiden av Lofoten og Ingøy vest av Nordkapp ligger henholdsvis i syd- og nordkant av de påtenkte prøvefelter for oljeboring. De midlere variasjoner i planktonmengdene gjennom en rekke år er vist på Fig. 1.

I løpet av året varierer planktonmengden mellom 5 og 80 ml pr. m² sjøoverflate. Ved Eggum er det lite plankton mellom november og mars. Fra april øker volumet til et maksimum i mai-juli, deretter er det jevn nedgang til november.

Ved Ingøy begynner økningen om våren først i mai. Planktonmengden stiger til et maksimum i juli og avtar sterkt til august.

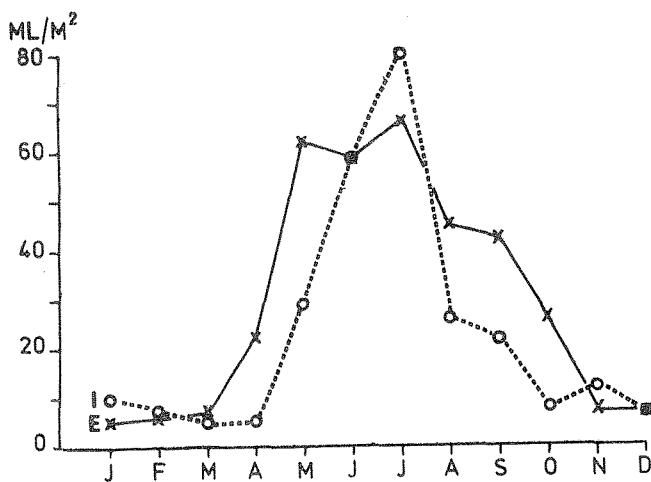


Fig. 1. Variasjon i mengde av dyreplankton gjennom året. Kryss: Eggum 1963-1972. Prikket: Ingøy 1966-1972.

Kyst- og bankområdene utenfor Nord-Norge er tidligere for det meste undersøkt i vår- og sommermånedene, med noen enkelte observasjoner fra andre tider av året.

I 1957-1958 ble det på Malangsgrunnen i februar-mars målt ca. 20 g (=ml) dyreplankton pr. m², i april-mai

35-45 g, i juni vel 100 g, i august 40 g og i november-
desember 23 g (omregnet etter CORLETT 1961).

Fra juni-juli foreligger data for en rekke år. Fig. 2
viser eksempler fra utenlandske undersøkelser. Mengde
og fordeling av planktonet varierer fra år til år.

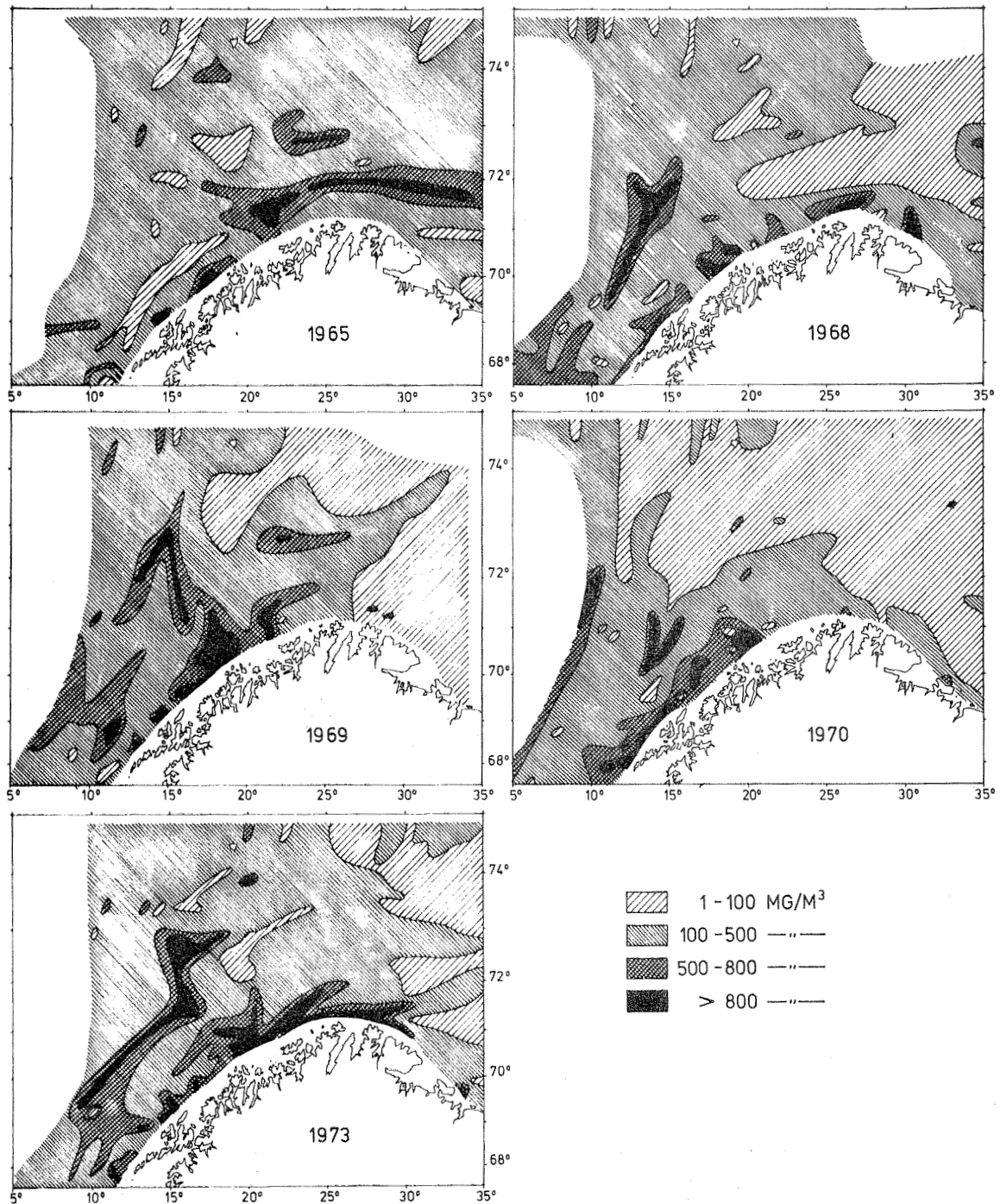


Fig. 2. Mengder av dyreplankton i mg/m³ i forskjellige år.
(DEGTEREVA 1970, 1972, DEGTEREVA & NESTEROVA 1975,
NESTEROVA 1974).

Områder med større konsentrasjoner er ofte å finne på Malangsgrunnen og Tromsøflaket, over 800 mg/m^3 (40 g eller mer pr. m^2). Fra juni foreligger opplysninger om 100 g eller mer pr. m^2 (BOGDANOVA 1973).

UNDERSØKELSER I MAI-OKTOBER 1975

Mengde og sammensetning av dyreplanktonet

4.-11.mai

Mellom Andenes og Malangsgrunnen var det i de øverste 100 m $30\text{-}80 \text{ ml/m}^2$, innerst på Tromsøflaket 65 ml/m^2 (Fig. 3).

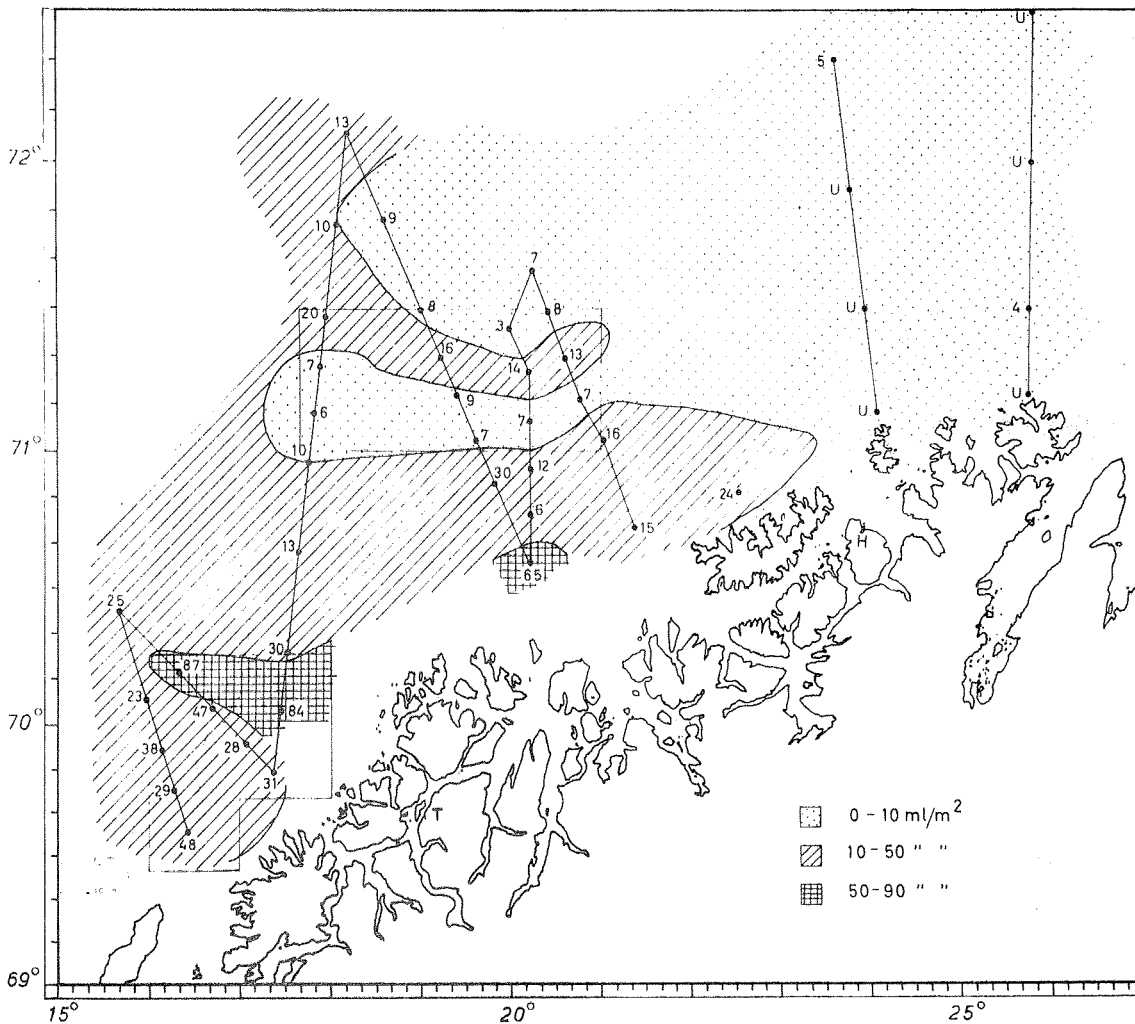


Fig. 3. Mengde av dyreplankton i ml/m^2 4.-11.mai 1975. Tallene angir enkeltverdier.

I resten av området var det lite plankton, på Tromsøflaket 10-20 ml/m², nord og øst for Sørøya ubetydelige mengder. Trekk med Bongohåv ga omtrent tilsvarende mengder med plankton som vertikaltrekkene.

Sammensetningen av planktonet og stadiefordelingen av raudåte i et snitt over Tromsøflaket er vist på Fig. 4. Raudåte dominerer tallmessig, også i volum. Kopepod-

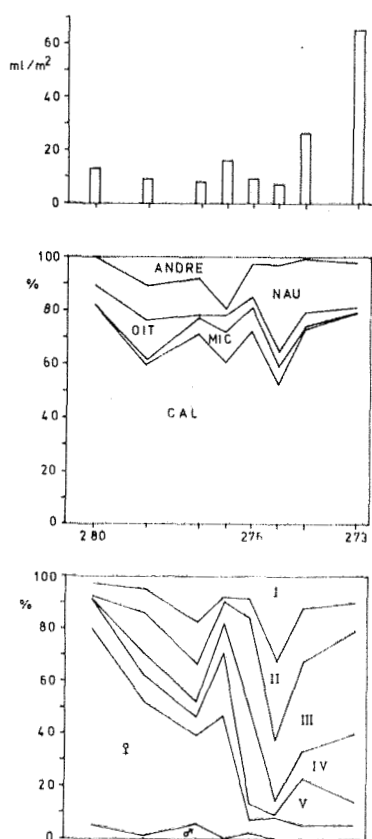


Fig. 4. Planktonmengder (øverst), artssammensetning (midten) og stadiefordeling av raudåte (nederst) i et snitt over Tromsøflaket mot NW 9.-10.mai 1975. Forkortelser her og på senere figurer: Cal-raudåte, Mic-Microcalanus pusillus, Oit-Oithona similis, Nau-koepod-nauplier, Okp-Oikopleura, Lim-Limacina-kruttåte, And-andre organismer.

larver (nauplier), for det meste av raudåte, er også tallrike. Små kopepoder, Oithona similis og Microcalanus pusillus, gjør seg gjeldende tallmessig, men er av liten betydning for mengden av plankton.

Ytterst mot nordvest er det overvekt av hunner av raudåte og gytning er antakelig igang. Innover mot land er utviklingen kommet lengere, prosenten av kopepodittstadiene I-III øker, men fordelingen varierer (noe som kan tyde på vannmasser av forskjellig opprinnelse).

27.mai-1.juni

Planktonmengdene er større enn først i mai, mellom Andenes og Sørøya opptil 50-100 ml/m², enkelte steder over 100 ml/m² (Fig. 5).

Mellom Sørøya og Nordkapp er det 10-50 ml/m², øst for Nordkapp mest under 10 ml/m².

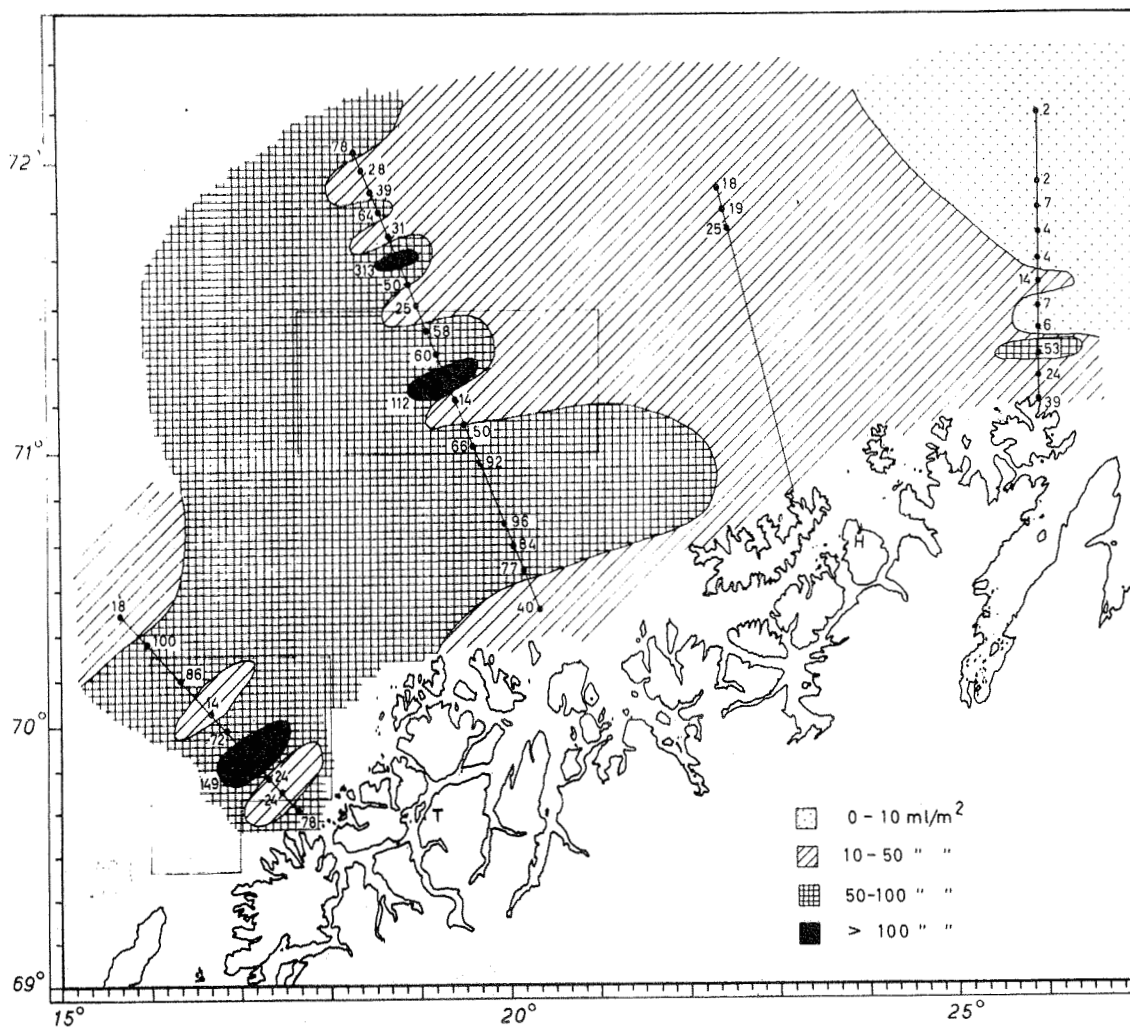


Fig. 5. Mengde av dyreplankton i ml/m² 27.mai-1.juni 1975.

På Tromsøflaket dominerer raudåte med 80-99% (Fig. 6), mens *Oithona* og *Oikopleura* (appendikularie) opptrer sporadisk.

Raudåten forekommer mest i stadium III-V med maksimum av IV, noen steder er det også hanner og hunner. På Nordkappbanken har utviklingen gått senere, og er bare kommet til maksimum av stadium II-III.

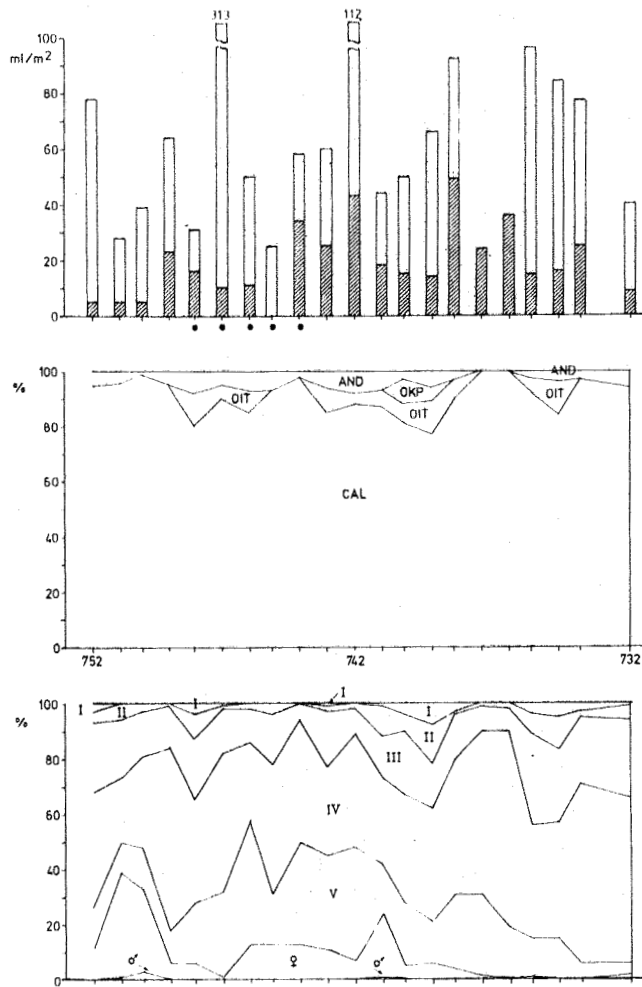


Fig. 6. Planktonmengder (øverst), artssammensetning (midten) og stadiefordeling av raudåte (nederst) i et snitt over Tromsøflaket mot NW 30.-31.mai 1975. Skravert: 20-0 m, hele søylen: 100-0 m, fyllte sirkler: nattrekk. Forkortelser se fig. 4.

28.juli-4.august

I det meste av området er planktonmengdene 50-100 ml/m², noen steder over 100 ml/m², med enkeltverdier opp i 160-360 ml/m² på Tromsøflaket (Fig. 7). Rester av planteplankton gjorde seg sterkt gjeldende i prøvene i den nordlige delen av området, og en del av tallene for volum er muligens for høye der.

Raudåten er stadig dominerende (Fig. 8). Oithona er noe mer tallrik enn før, opp i 20%. Kruttåte og Oikopleura begynner å gjøre seg gjeldende, særlig på Malangsgrunnen.

I raudåten dominerer stadium V nær land, mens stadium IV er mer tallrik ute på bankene og lengst ute, og i nord er utviklingen enda senere, med en viss prosent av stadium III. Dette kommer tydelig frem i den midlere stadiefordeling (Fig. 9).

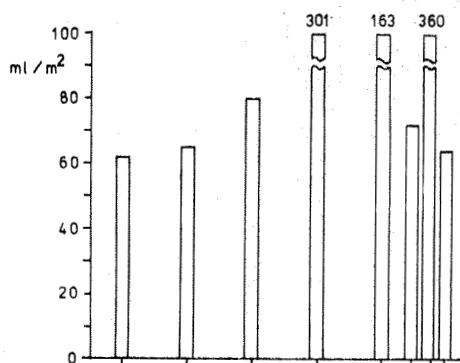
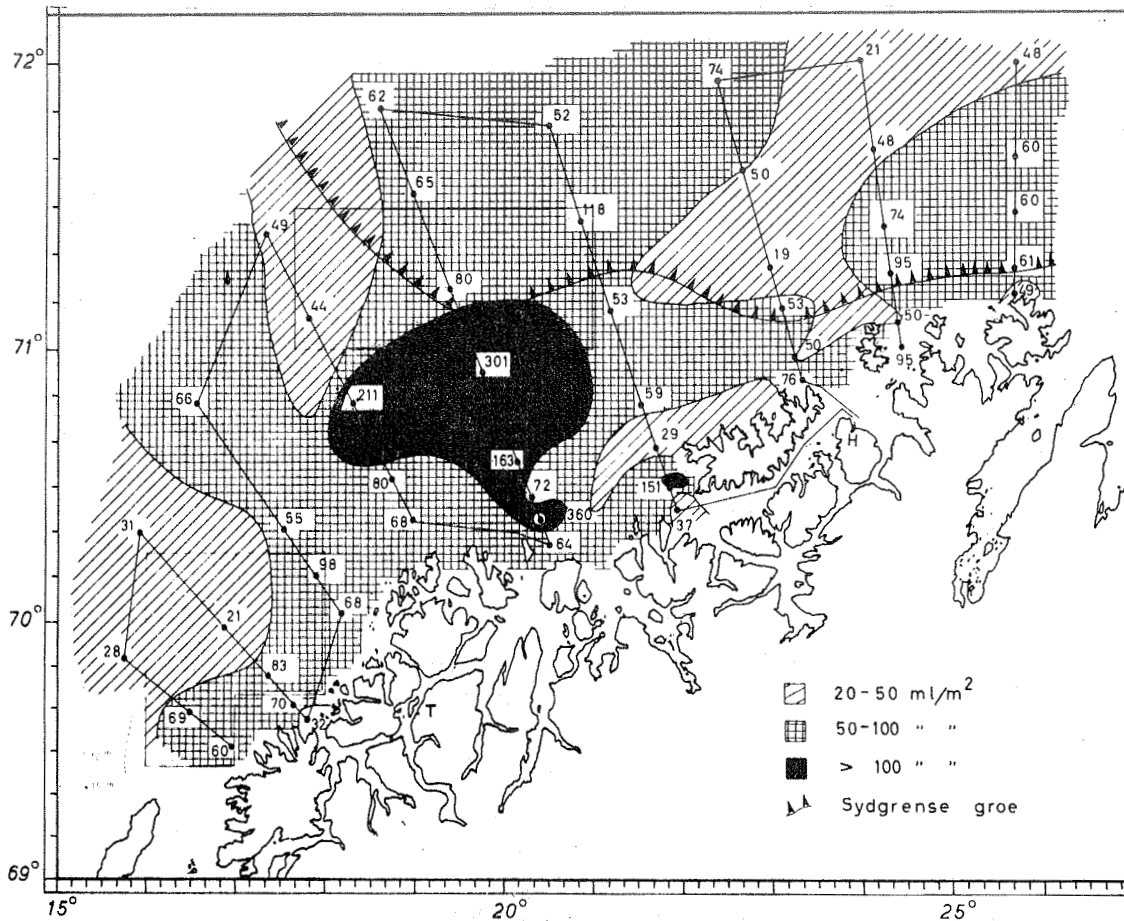


Fig. 7. Mengde av dyreplankton i ml/m² 28.juli-5.august 1976. Tallene angir enkeltverdier.

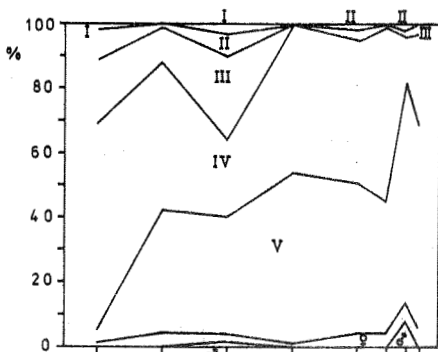
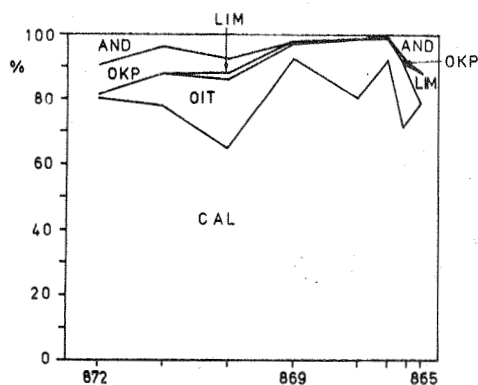


Fig. 8. Planktonmengder (øverst), artssammensetning (midten) og stadiefordeling av raudåte (nederst) i et snitt over Tromsøflaket mot NV 1.-2.august 1975. Forkortelser se fig. 4.

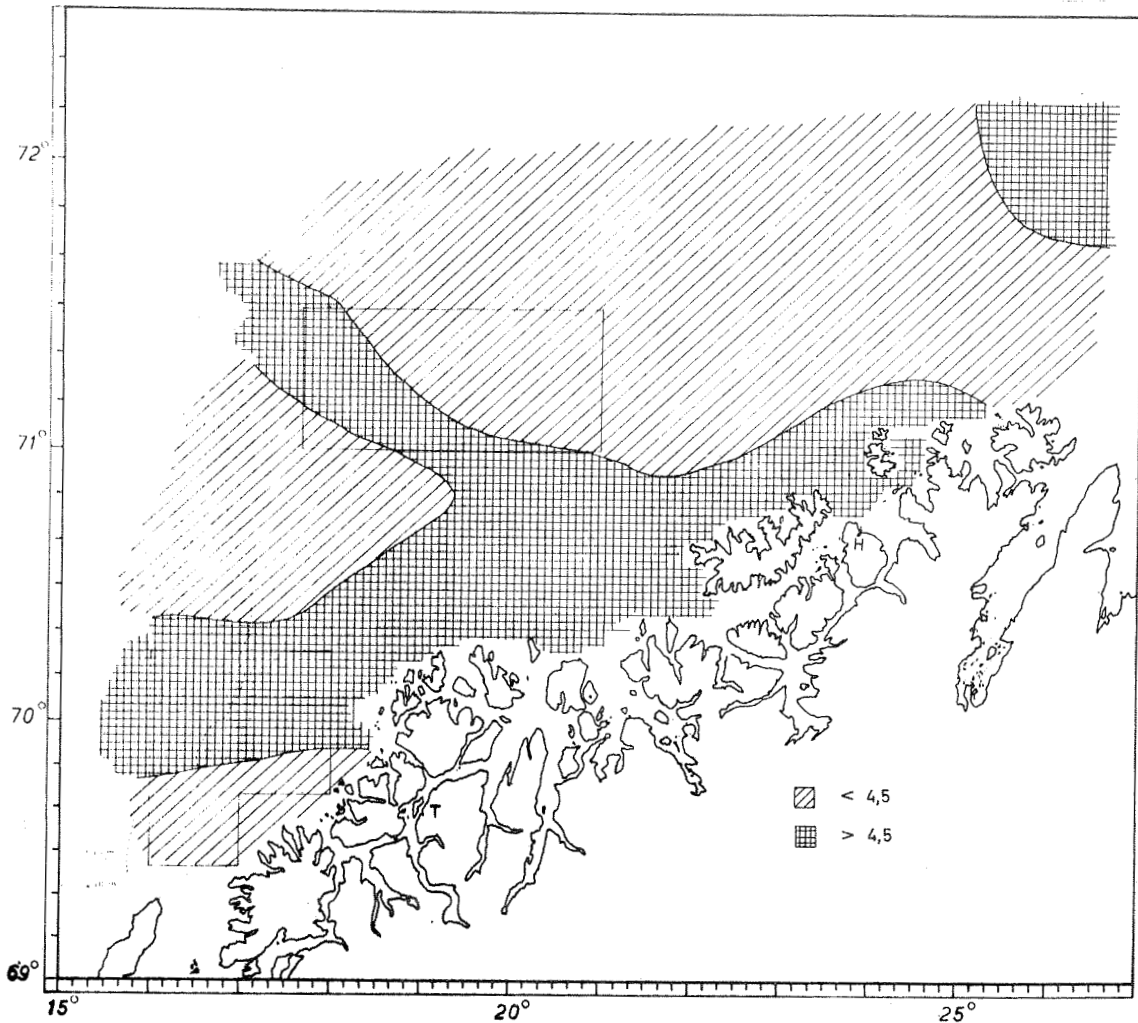


Fig. 9. Midlere stadiefordeling av raudåte 28.juli-4.august 1975. Skråskravering: kopepodittstadier III-IV (middel lavere enn 4.5). Horisontalskravering: kopepodittstadier IV-V og V (middel 4.5 og høyere).

Eldre stadier dominerer langs kysten og i en utløper mot vest over Tromsøflaket. Når planktonmengder og stadiefordelingen av raudåte sammenholdes med forløpet av isotermer og isohaliner i de øvre 30 m (SUNDBY 1976, Fig. 23), fins de største planktonmengder hvor 8 C isotermer grener seg mot nordøst og nordvest, og i samme område dominerer de eldre stadier av raudåte, mens områder med mindre plankton og yngre stadier ligger lengere mot nordvest og nord der kaldere og saltare vannmasser presser seg inn.

18.-28. august

Planktonmengdene er mindre enn i begynnelsen av måneden, men det er fremdeles over 100 ml/m² på Malangsgrunnen og den sydlige delen av Tromsøflaket (Fig. 10).

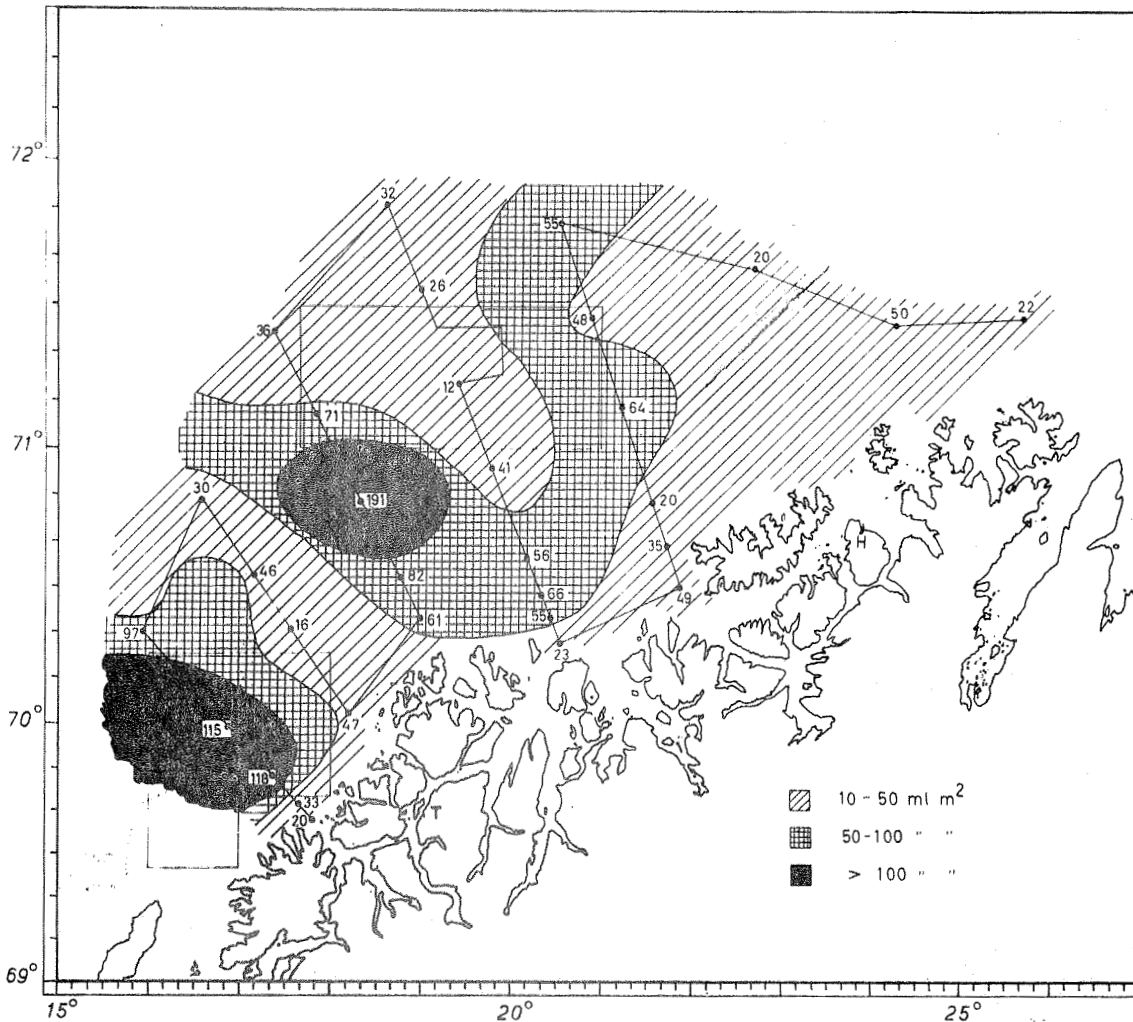


Fig. 10. Mengde av dyreplankton i ml/m² 18.-28. august 1975. Tallene angir enkeltverdier.

I volum dominerer raudåten, men tallmessig gjør kruttåten seg gjeldende, særlig nær land, mens det er lite av den ytterst (Fig. 11). Oithona og Oikopleura er moderate tallmessig.

Raudåten har avtakende % av stadium V og økende % av stadium IV over Tromsøflaket fra land mot nordvest.

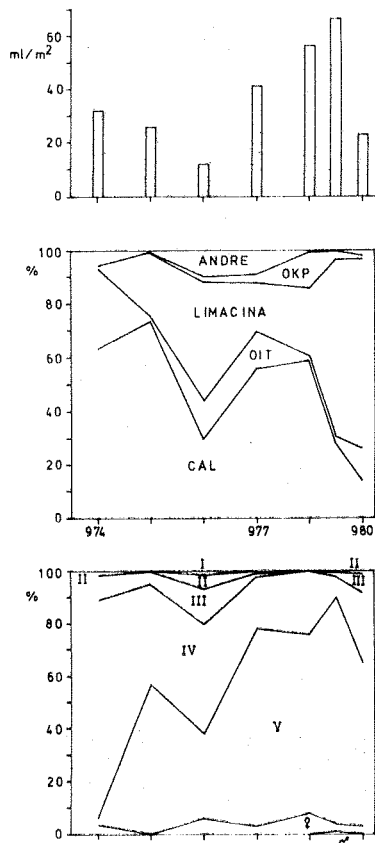


Fig. 11. Planktonmengder (øverste), artssammensetning (midten) og stadiefordeling av raudåte (nederst) i et snitt over Tromsøflaket mot NV 20.august. Forkortelser se fig. 4.

8.-15.oktober

I det meste av området er det lite plankton, under 20 ml/m^2 (Fig. 12), tildels under 10 ml/m^2 , unntatt ved Sørøya og ytterst på Nordkappbanken hvor det er henholdsvis 56 og 26 ml/m^2 .

Tallmessig er planktonet dominert av små arter, Oithona, Oikopleura og kruttåte, mens raudåten gjør seg mindre gjeldende (Fig. 13). Ytterst mot nordvest forsvinner kruttåten mens Microcalanus dukker opp. Raudåten er ytterst (mot nordvest) i overvintringsstadier (IV og V), mens det ved land er mest av stadium I-III som er resultatet av en lokal gytning eller tilførsel av yngre stadier sydfra med strømmen.

EGG OG YNGEL AV FISK

Det undersøkte område ligger utenfor hovedgytefeltene for torsk, hyse, uer og lodde. Egg og yngel av torsk vil for det meste drive over bankområdet lengst inne mot land, mens egg og yngel av uer og hyse, som gyter over dypere vann ute ved egg, tildels passerer lengere ute. Hverken sesongmessig eller ved valg av redskaper ble toktene lagt opp for å fange egg og yngel av fisk, men noe ble likevel registrert.



Fig. 12. Mengde av dyreplankton i ml/m^2 8.-15. oktober 1975. Tallene angir enkeltverdier.

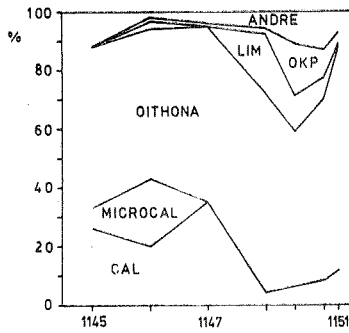
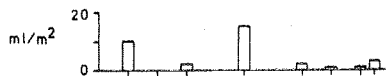
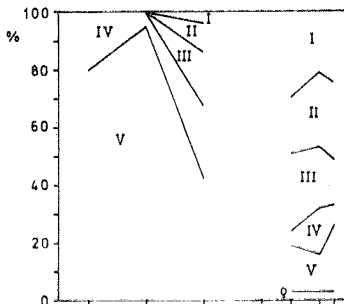


Fig. 13. Planktonmengder (øverst), artssammensetning (midten) og stadiefordeling av raudåte (nederst) 8.-15. oktober 1975. Forkortelser se fig. 4.



4.-11.mai ble opptil 50-70 egg av hyse funnet pr. m² på Tromsøflaket ut til 300 m koten. Det ble også tatt enkelte larver av torsk i samme område.

27.mai-1.juni fant en i overflatetrekkene fremdeles 20-30 hyseegg og enkelte larver av uer og sil på Malangsgrunnen og Tromsøflaket.

31.juli-4.august var det på Tromsøflaket enkelte fiskeegg og endel yngel av tangbrosme, innerst på banken opptil 14 yngel, 9 mm lange, pr. overflatetrekk. Tangbrosmeyngel er kjent for å holde seg helt oppe i overflaten. Ved nordspissen av Sørøya fikk en 650 egg av lomre (Microstomus kitt) i ett overflatetrekk.

18.-28.august ble yngel av tangbrosme og ubestemte torskefisk tatt i området, opptil 7 yngel pr. overflatetrekk.

Hverken egg eller yngel av fisk ble tatt i området 8.-18. oktober.

DISKUSJON

Av tidligere undersøkelser og materialet fra 1975 fremgår at kyst- og bankområdet mellom Andenes og Nordkapp er nokså komplisert når det gjelder utvikling og fordeling av dyreplankton. Dette henger sammen med bunntopografi og hydrografiske forhold. MILEIKOVSKIJ (1962) fant at på Tromsøflaket var det i april-mai 1959 en blanding av atlanterhavsvann og kystvann, og at raudåten begynte utviklingen senere der enn lengere inne ved kysten. Ifølge PAVSHTIKS (1956) starter den biologiske vår i kystfarvann i mars-april, på grensen mellom kystvann og atlantisk vann (Norskestrømmen) i mai, og på eggakanten mellom Norskehavet og Barentshavet i juni, men det er variasjoner fra år til år.

At mengdene av dyreplankton i perioden juni-august i området kan være ganske store fremgår både av tidligere undersøkelser og av det materiale som nå er bearbeidet. Det er vanskelig

å skille mellom det planktonet som produseres lokalt og det som tilføres fra sydligere områder. Det føres også plankton ut av området og til Svalbardområdet og Barentshavet.

Arealet av det undersøkte område er grovt regnet 60 000 km². I slutten av juli 1975 var det i middel minst 50 tonn dyreplankton pr. km² eller for hele området 3 millioner tonn. Ifølge TIMOKHINA (1964, 1968, 1969) var årsproduksjonen av raudåte i nordnorske kystfarvann i 1959-1963 av størrelsesorden 50-100 tonn/km²/år. I tillegg kommer andre kopepoder og krill. I 1968-1969 var produksjonen i kystfarvann nede i 20-40 tonn/km²/år.

Går vi ut fra de første tallene, svarer de til en årsproduksjon i det aktuelle område på ca. 3,8-7,6 millioner tonn. Ca. 10% av råvekten av planktonet utgjøres av organisk bundet C, altså 380 000-760 000 tonn. Ifølge REY og BERGE (1976) var den totale årlige primærproduksjon i området i 1975 ca. 4,2 millioner tonn C. Størrelsen av sekundærproduksjonen, annet ledd i næringskjeden, regnes vanlig til å være 10-15% av primærproduksjonen, i dette tilfelle 420 000-630 000 tonn C, og dette ligger innenfor de tall som er angitt ovenfor.

LITTERATUR

- REY, F. og BERGE, G. 1976. Primærproduksjonen og planteplanktonbestanden i området Andøya- Nordkapp i 1975 (manuskript).
- BOGDANOVA, K.N. 1973. Peculiarities of the zooplankton development in the Norwegian Sea in the spring-summer period 1971. Annls biol. Copenh., 28: 54-55.
- CORLETT, J. 1961. Dry weight of plankton in the western Barents Sea 1957-1959. Annls Biol. Copenh., 16: 68-69.
- DEGTEREVA, A.A. 1970. Results of plankton investigations off the northwestern coast of Norway and in the Barents Sea in 1969. Annls Biol. Copenh., 26: 102-104.
- DEGTEREVA, A.A. 1972. The plankton off the north-western coast of Norway and in the Barents Sea in 1965 and 1968. Mater ryb. Issled. Sever. bass. 19: 101-117. (russisk).
- DEGTEREVA, A.A. & NESTEROVA, V.N. 1975. The plankton development off the north-western coast of Norway and in the south-western Barents Sea in 1973. Annls Biol. Copenh., 30: 55-56.
- LIE, U. 1965. Quantities of zooplankton and propagation of Calanus finmarchicus at permanent stations on the Norwegian coast and at Spitsbergen, 1959-1962. FiskDir. Skr. Ser. Havunders., 13(8): 5-19.
- MILEIKOVSKIJ, S.A. 1962. Spring plankton in some regions of the Norwegian and Barents Seas. Trudy polyar. nauchno. issled. Inst. morsk. ryb. Khoz. Okeanogr. 14: 235-262. (russisk).

- NESTEROVA, V.N. 1974. Development of plankton off the north-west coast of Norway and in the south-west part of the Barents Sea in 1970. Mater. ryb. Issled. Sever. Bass. 21: 57-64. (russisk).
- PAVSHTIKS, E.A. 1956. Sesongvariasjoner i planktonet og næringsvandring av sild. Trudy polyar. nauchno. issled. Inst. morsk. ryb. Khoz. Okeanogr. 9: 93-123. (russisk).
- SMITH, G.B. 1975. Oljeklumper i farvannene utenfor Norge. Fisken og Havet, Ser. B 1975 (6): 1-24.
- SUNDBY, S. 1976. Oseanografiske forhold i området Malangsgrunnen-Fugløybanken-Tromsøflaket. En oversikt. Fisken og Havet, Ser. B 1976 (1): 1-52.
- TIMOKHINA, A.F. 1964. On zooplankton production in the different water masses of the Norwegian Sea. Trudy polyar. nauchno. issled. Inst. morsk. ryb. Khoz. Okeanogr. 16: 165-181. (russisk).
- TIMOKHINA, A.F. 1968. Production of mass species of zooplankton in the Norwegian Sea. Trudy polyar. nauchno. issled. Inst. morsk. ryb. Khoz. Okeanogr. 23: 173-192. (russisk).
- TIMOKHINA, A.F. 1969. Zooplankton Norvezhskogo morya kak kormovaja baza atlanticheskogo-skandinavskoj sel'di (Zooplankton i Norskehavet som næringsgrunnlag for atlantoskandisk sild). Avtorefererat dissertatsii na soiskanie ychenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk. (russisk).
- TIMOKHINA, A.F. 1974. Production of zooplankton in the Norwegian Sea in 1968-1969. Mater. ryb. Issled. Sever. bass. 21: 65-73. (russisk).
- WIBORG, K.F. 1954. Investigations on zooplankton in coastal and offshore waters off western and northwestern Norway. FiskDir. Skr. Ser. Havunders. 11(1): 1-246.

FISKEN OG HAVET, SERIE B

Oversikt over tidligere artikler finnes i tidligere nr.

- 1976 Nr. 1 Svein Sundby: Oseanografiske forhold i området Malangsgrunnen-Fugløybanken-Tromsøflaket. En oversikt.
- 1976 Nr. 2 Annon.: Fiskeressurser og oseanografiske forhold utenfor kysten mellom Stad og Stord.
- 1976 Nr. 3 O.Grahl-Nielsen, T.Neppelberg, K.H.Palmork, K.Westrheim og S.Wilhelmsen: Om kontrollerte utslipp av oljehydrokarboner fra produksjonsplattformen på Ekofisk.
- 1976 Nr. 4 Didrik S.Danielssen og Svein Arnholt Iversen: Innvirkning av små overtemperaturer på dødelighet og vekst hos I-gruppe rødspette (Pleuronectes platessa L.).
- 1976 Nr. 5 Didrik S. Danielssen og Svein Arnholt Iversen: Temperaturens innvirkning på hummerens (Homarus gammarus L.) dødelighet og vekst i første leveår.
- 1976 Nr. 6 Einar Dahl, Else Ellingsen og Stein Tveite: Fiskeri-biologiske undersøkelser i Langesundsområdet, august 1974-oktober 1975.
- 1976 Nr. 7 Bjørn Bøhle: Dødelighet av sei (Gadus virens), hvitting (Gadus merlangus) og brisling (Clupea sprattus) i oppvarmet sjøvann og dødelighet av torsk (Gadus morhua L.) ved korttidseksponering i oppvarmet sjøvann.
- 1976 Nr. 8 Bjørn Bøhle: Temperatureffekt på embryonal-utvikling og klekking av egg hos dypvannsreke (Pandalus borealis KRØYER).

- 1976 Nr. 9 Bjørn Bøhle: Eksperimenter med temperaturpreferanse i horisontale gradienter hos marine fisk - en midlertidig rapport.
- 1976 Nr. 10 Svein Sundby: Akvakultur i Vest-Finnmark. Lokalisering av velegnede steder.