

UNDERSØKELSER AV KRILL (LYSKREPS) I HARDANGERFJORDEN OG TILSTØTENDE OMRÅDER, SAMT PÅ STASJON M I NORSKEHAVET

Av

KRISTIAN FREDRIK WIBORG

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

INNLEDNING

Som kjent spiller krill eller lyskreps en stor rolle i havets husholdning, ikke minst som mat for hval, sjøfugl og forskjellige fiskeslag. De store mengder av krill forbinder vi først og fremst med de Antarktiske hav, men vi har også tilsvarende forhold i våre farvann, bl. a. på kysten av Vestlandet (HJORT og RUUD 1929) og i Varangerfjorden (SARS 1875). Masseforekomster av krill opptrer mest om våren og forsommeren. Krill blir også av og til tatt i større mengder sammen med brisling og småsild under lysefiske i Vestlandsfjordene om høsten, fra august og utover.

Bortsett fra egg og larver blir krill sjelden tatt i større mengder i vanlige planktontrekk og en har derfor hatt tendens til å undervurdere den rollen krillen spiller i planktonet. Undersøkelser i Barentshavet har vist at i visse perioder øker krillen den totale biomassen med 30 prosent (ZELIKMAN 1958).

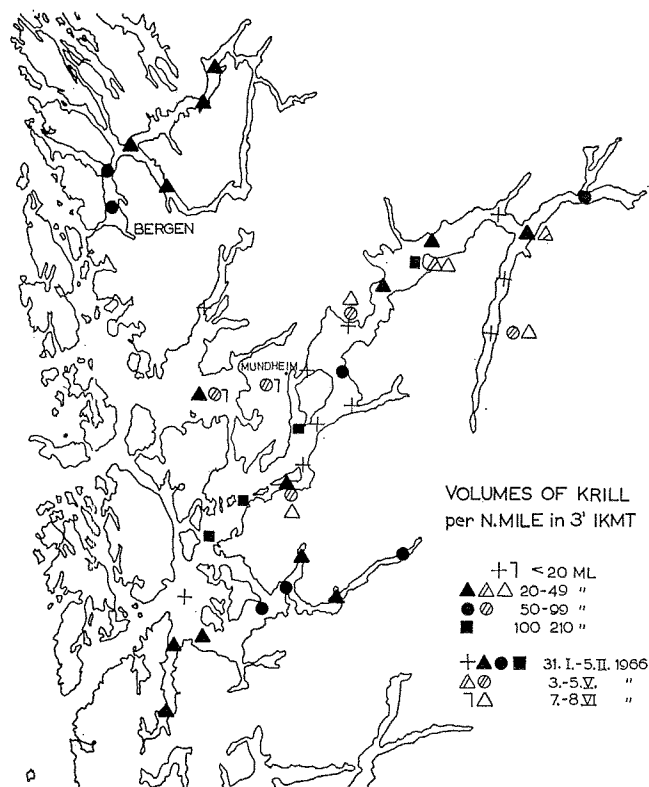


Fig. 1. Mengder av krill tatt i natttrekk med Isaacs-Kidd tre-fots pelagisk trål (IKMT) i de øvre 50 m i Hardangerfjorden og tilstøtende områder i januar—juli 1966. Filtrert vannmengde anslagsvis 1 200 m³.

Om dagen lever krillen for det meste på dypere vann, i kystfarvann også nær bunnen (HJORT og RUUD 1929, MAUCHLINE 1960), og vandrer mot overflaten når det mørkner.

I gytetiden, av og til også på andre tider av året, samler krillen seg om natten i svermer som står ved overflaten og kan dekke store områder av sjøen. Enkelte ganger kan en finne slike svermer om dagen også, til og med i fullt solskinn.

Krillen er utstyrt med spesielle lysorganer som kan tennes og slukkes. Lyset hjelper antakelig til å holde svermene sammen (MAUCHLINE 1960). Krillen blir også tiltrukket av kunstig lys. Dette er blitt utnyttet av fiskere i Middelhavet, som enkelte steder bruker kraftige lamper for å lokke krillen til. Ved hjelp av håver kan de på en natt ta opp til 50—100 kg krill som blir brukt til agn (FISHER, KON og THOMPSON 1953).

I Trondheimsfjorden har det hendt at krill om vinteren blir skyllet opp i fjæra i så store mengder at den er blitt brukt som gjødning på marken (NORDGAARD 1903). I Oslofjorden er krill også blitt skylt opp på stranden (F. BEYER, pers. medd.). Liknende forhold har en funnet i flere fjorder på Vestlandet.

I april 1964 ble det til Akvariet i Bergen sendt inn en prøve av krill tatt i fjæra ved Mundheim i Hardangerfjorden. Krillen ble forsøkt som fôr til fiskene i akvariet med godt resultat. Dette foranlediget at et par mann satte igang fangst for levering til Akvariet. En del av krillen ble prøvet som fôr til regnbueørret, som fort ble fet og fikk rødfarget kjøtt.

Ved Mundheim ble krillen antakelig lokket til av veilysene som her står like ved sjøen, og gikk inn på grunt vann ved flo sjø om natten. Når det så fjæret igjen, ble krillen liggende tørt. Ved enkelte høve kunne det ligge tonnevis med krill, og folk samlet den i plastposer og frøs den ned til senere bruk som agn ved seifiske. En mann ga krillen til hønsene, men det viste seg at eggene fikk blodrød farge på plommen, og folk ville ikke kjøpe dem.

Stranding av krill foregikk tydeligvis bare under spesielle strøm- og tidevannsforshold, og det kunne gå lang tid imellom hver gang. Men krillen samlet seg også under lysene på kaien, og da ble en lyskaster satt opp på kaikanten, og krillen tatt opp med stanghåv. Det ble som regel tatt 50—60 kg pr. natt på denne måten, men enkelte ganger opptil 500 kg.

I februar 1965 begynte Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt en undersøkelse av krillen i Hardangerfjorden og tilstøtende områder. Formålet er å finne ut om forekomsten av krill i fjordene er så store og stabile at de kan utnyttes økonomisk, i første rekke til fôr ved oppdrett av ørret og annen fisk. For å løse dette problem må en få kjennskap til krillens biologi. En har også innledet samarbeid med Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt som undersøker krillens innhold av næringsstoffer, vitaminer m.m.

Vi har fått prøver av mesteparten av den krillen som er fisket kommersielt, og har selv samlet inn en del prøver. Vi har dels operert fra bil og hatt med et transportabelt lysaggregat, og brukt lyskaster og stanghåv på forskjellige kaier. Dessuten har vi foretatt en del tokter med F/F «Peder Rønnestad» i fjordene fra Bergen og sørover. Foruten lyseforsøk har vi om natten tatt 20—30 minutters trekk i de øverste 50 meter med Isaacs-Kidd trefots pelagisk trål (IKMT) med 5—6 knops fart. Noen få trekk er gjort om dagen på 150—200 m dyp. I mai, juni og august 1966 ble det tatt en del vertikaltrekk 100—0 m med «8/40» Judayhåv etter egg og yngel av krill. For sammenlikningens skyld har vi også undersøkt krill tatt i nattlige overflatetrekk av de norske værskipene på stasjon M i 1965 og 1966.

Alt materiale av krill og plankton er konservert på 5—10% formalin.

Krillen ble undersøkt snarest mulig etter fangsten. Hele prøven, eller minst ett hundre individer ble målt ved å strekke dem langs en stripe av plast som var limt fast til en plate av plast eller glass. Målingene ble foretatt under lupe (2×) til nærmeste mm, fra spissen av pannetorn (*rostrum*) til halespiss (enden av *telson*). Hvis mulig, ble hanner, hunner og umoden krill målt særskilt; i noen tilfelle ett hundre av hver kategori. Kjønnene ble bestemt etter ytre karakterer. Antall hunner som var befruktet (med spermatoferer) ble notert, og rester av næringsdyr i fangstapparatet («kurven») og i mageinnhold undersøkt.

Fire arter krill er funnet i materialet, *Meganyctiphanes norvegica* (M. Sars), *Thysanoessa inermis* (Krøyer), *Thysanoessa raschii* (M. Sars) og *Nyctiphanes couchii* (Bell). Bare de to første forekom i større mengder, med *Meganyctiphanes* som nr. 1 både i mengde og antall; men *T. inermis* var til tider ganske tallrik, særlig i en del IKMT-trekk i februar, og i enkelte prøver tatt med lys i april. Fig. 1 viser mengden av krill i Hardangerfjordområdet i februar, april og juni 1966. Mengden av vann filtrert pr. nautisk mil var grovt regnet 1200 m³. Som regel fikk vi 20—300 ml krill

pr. n. mil, i enkelte trekk vel 200 ml. Det er store variasjoner fra sted til sted, men en får iallefall inntrykk av at det jevnt over er ganske mye krill i området.

DE ENKELTE KRILLARTER

MEGANYCTIPHANES NORVEGICA

Gytning

Utfør kysten av Vestlandet og Møre fant RUUD (1928) larver av *M. norvegica* både i mai og juli. HJORT og RUUD (1929) angir at arten vesentlig gyter om sommeren. I fjordene ved Bergen gyter den fra mai til juli-august (RUNNSTRØM 1932). I skotske fjorder fant MAUCLINE (1960) to topper i gytningen, i begynnelsen av april og i slutten av juni.

Planktontrekkene som ble tatt i Hardangerfjorden i begynnelsen av mai og juni 1966 inneholdt bare noen få egg og ingen larver av *Meganyctiphanes*.

I midten av februar hadde 50% av hunnene i krillprøvene spermatoferer, og etter midten av mars hadde alle spermatoferer. De største hunnene ble befruktet først, med avtakende prosent i de lavere størrelsesgrupper. Det samme oppgir RUUD (1936) for arten i Middelhavet, mens MAUCLINE (1960) fant at de eldre hunner modnet tidligere, men fikk spermatoferer og gjøt på samme tid som de yngre hunner. I prøver fra Hardangerfjordområdet i slutten av august 1966 hadde alle hunner spermatoferer, noe som tyder på en lang gyteperiode, muligens med varierende intensitet.

Vekst og dødelighet

I august 1966 ble det funnet små individer, 10—20 mm, middel 13,3 mm (fig. 2). Dette er sannsynligvis årsyngel. I oktober 1965 målte den tilsvarende gruppe 11—26 mm, med middel vel 16 mm. I november hadde yngelen vokset enda mer, og det opptrådte noen større individer på 30—36 mm, sannsynligvis ett år eldre. I januar 1966 ligger maksimum i lengdefordelingen på 20 mm. I prøvene fra februar og senere er hanner, hunner og umodne målt særskilt. Alle individer var modne fra slutten av februar. I begynnelsen av februar hadde de umodne individene maksimum på 20 mm, mens de voksne hanner og hunner hadde topp på 25 mm. Denne topp kunne også sees i prøvene fra november og januar. I midten og slutten av mars gjør større individer, som kan være ett til to år eldre, seg mer gjeldende med topper på 35—40 mm. Den yngste gruppen ligger på 28—30

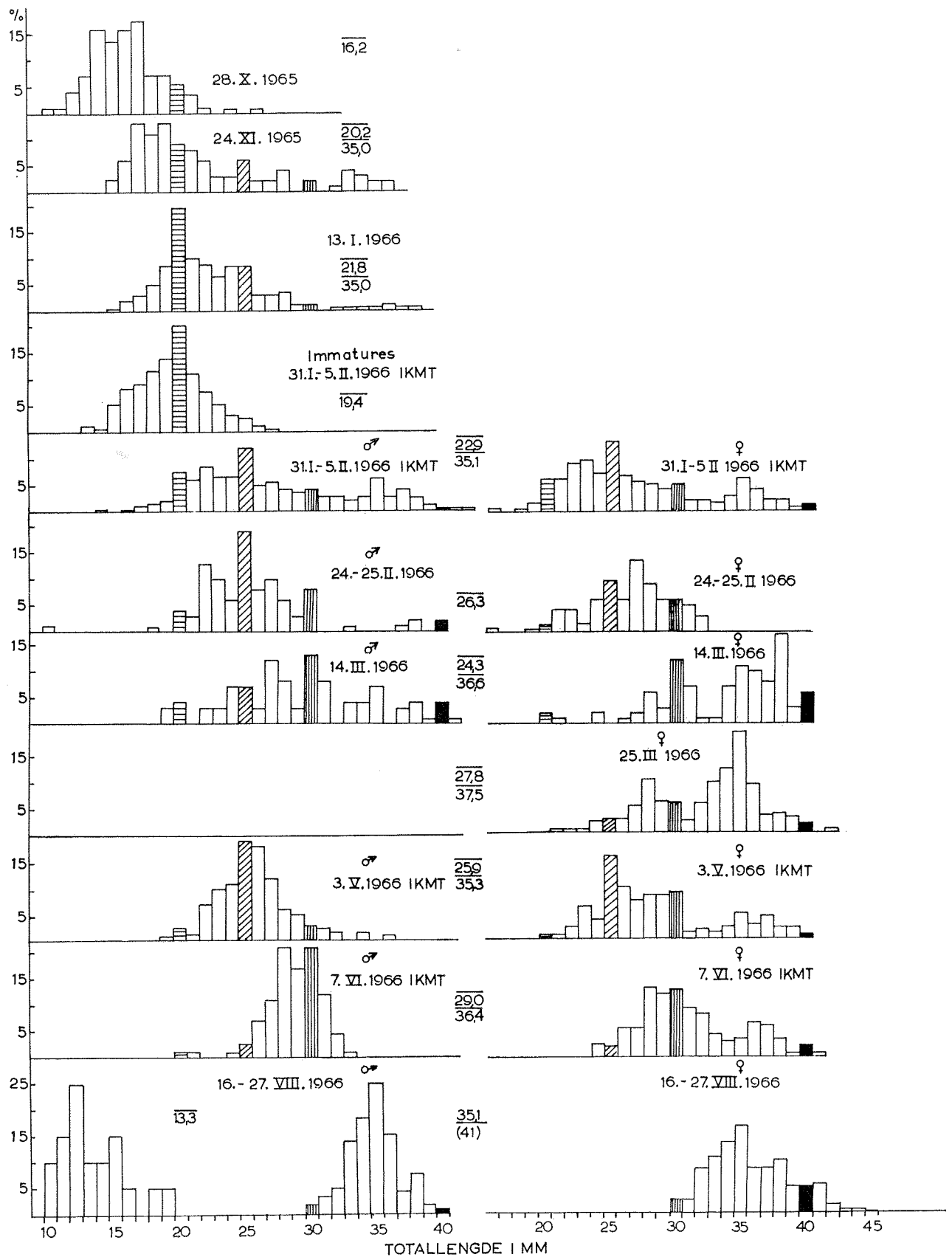


Fig. 2. Lengdefordelinger av *Meganyctiphanes norvegica* i Hardangerfjordområdet 1965—1966. Tall med strek over angir gjennomsnittslengder av de dominerende lengdegrupper. IKMT- Isaacs-Kidd pelagisk trål.

mm. I mai var det nedgang i størrelse. Prøvene ble da tatt med pelagisk trål, mens de i slutten av mars var tatt på lys, slik at en da kan ha fått et visst utvalg. I juni lå toppene på 28—30 og 35—37 mm, i august på 35, 38 og 41 mm.

Etter dette kan en trekke den slutning at 0-gruppen i august måler ca. 13 mm, vokser til ca. 22 mm i januar, og gyter ett år gammel (I-gr.) fra mars og utover, ved en middellengde på ca. 25 mm. Dette stemmer med det EINARSSON (1945) fant for nordatlantiske farvann, og MAUCLINE (1960) i Loch Fyne. I juni 1966 var middellengden på ettåringene i Hardangerfjorden 29 mm. I august hadde hovedgruppen en middellengde på 35 mm. Det kan være ettåringene har vokset så meget, og i så tilfelle er veksten like god som i Loch Fyne (MAUCLINE 1960),

men det kan også skyldes tilførsel av eldre krill fra andre bestander utenfor fjordområdet. Toppen i lengdefordelingen på 38 mm i august 1966 kan skyldes krill klekket om våren 1965, eller den er ett år eldre. Den lille topp på 41 mm hos hunnene må temmelig sikkert være av toårs krill.

I Skagerak fant EINARSSON (1945) i august tre lengdegrupper av *Meganyctiphanes*, på 6—9, 12—24 og 26—35 mm, og han mener at den siste representerer ettåringene.

I de fleste prøvene utgjør ettåringene 60—75 prosent, unntatt i en del prøver tatt med lys i mars-april, da de eldre individene dominerte. Hannene utgjorde som regel bare 25 prosent av bestanden. Mange av prøvene tatt med lys i april bestod så å si bare av hunner. Blant hanner to år gamle eller eldre var det tydeligvis en stor dødelighet fra januar til mai-juni, da denne gruppen gikk ned fra 25 til 2—3 prosent. De eldre hunnene forsvinner også gradvis, men utgjør enda ca. 23% i juni; det er sannsynligvis rester av toårsgruppen (1964 årskl.) som i august er representert ved individene på 40—45 mm.

Fig. 3 viser lengdefordelingen av *M. norvegica* på stasjon M i Norskehavet. I september-november 1965 var de fleste individene små, 10—20 mm; noen få større ble tatt i dype vertikaltrekk. I januar 1966 opptrådte større krill, med topper i fordelingen på 25 og 33 mm, omtrent som på samme tid i Hardangerfjorden. I februar var den største gruppen omtrent borte, og maksimum ligger på 22—24 mm. I mars finner vi bare noen få små individer, med maksimum på 18 mm. Det er vanskelig å trekke noen konklusjoner av dette materiale, som antakelig ikke er representativt for bestanden som helhet. I dette havområdet må en regne med vekslinger i krillbestanden som følge av havstrømmer, og muligens også på grunn av aktive vandringer, f. eks. at *Meganyctiphanes* vandrer mot egga for å gyte.

THYSANOESSA INERMIS

Gytning

I norske kystfarvann gyter denne arten i mars-april (RUUD 1928, HJORT og RUUD 1929, WIBORG 1954).

I plankontrekkene fra Hardangerfjorden fant en i begynnelsen av mai egg og yngel av *T. inermis*, mest av furciliararver. I prøvene av krill tatt med lys og pelagisk trål kunne hanner og hunner skilles på ytre karakterer fra slutten av februar. Fra begynnelsen av april hadde alle hunnene spermatoforer. Det ser derfor ut til å være gyting i Hardangerfjorden i april.

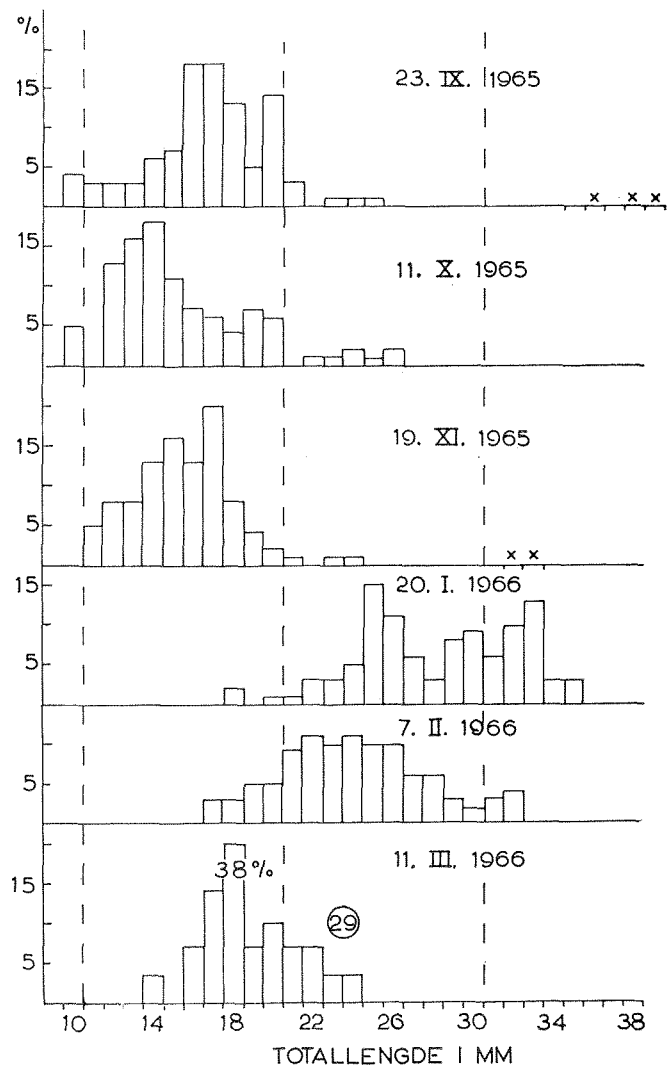


Fig. 3. Lengdefordelinger av *Meganyctiphanes norvegica* på stasjon M i Norskehavet 1965—1966. Kryss-individer tatt i vertikaltrekk 600—100 m.

Vekst

Fra november 1965 til februar 1966 var lengdefordelingene stort sett ens, med en topp på 16–18 mm (fig. 4). I to prøver som ble slått sammen, fra 25. februar og 14. mars, var der bare hunner, med maksimum i lengdefordelingen på 20–21 mm, og et par store individer på 27 mm. Hannene er tydelig mindre enn hunnene, med de respektive maksima på 17 og 20 mm. I en prøve som ble tatt ved Fusa i Samnangerfjorden fant en samme relative forskjell, men individene var mindre, med maksima på 15 og 17–19 mm. Dette tyder på en lokal populasjon.

I august 1966 lå hovedmaksimum i fordelingen på 20 mm. Det var umulig å skille kjønnene. Mindre individer, antakelig årets yngel, målte 12–16 mm.

Av lengdefordelingen kan en slutte at *T. inermis* stort sett er ettårig i Hardangerfjorden. Dette stemmer med det EINARSSON (1945) fant for Skagerak. Enkelte individer kan leve til de er 1½–2 år.

På stasjon M (fig. 5) målte 0-gruppen i oktober 1965 7–13 mm, med topp på 10 mm. Den kan følges

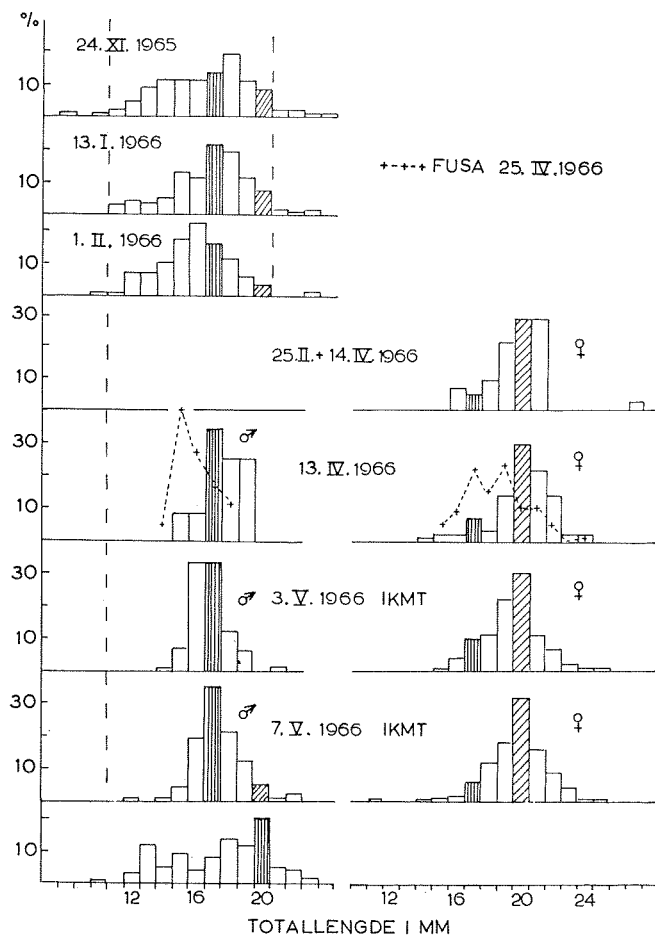


Fig. 4. Lengdefordelinger av *Thysanoessa inermis* i Hardangerfjorden 1965–1966, og ved Fusa i Samnangerfjorden (stiplet) i april 1966.

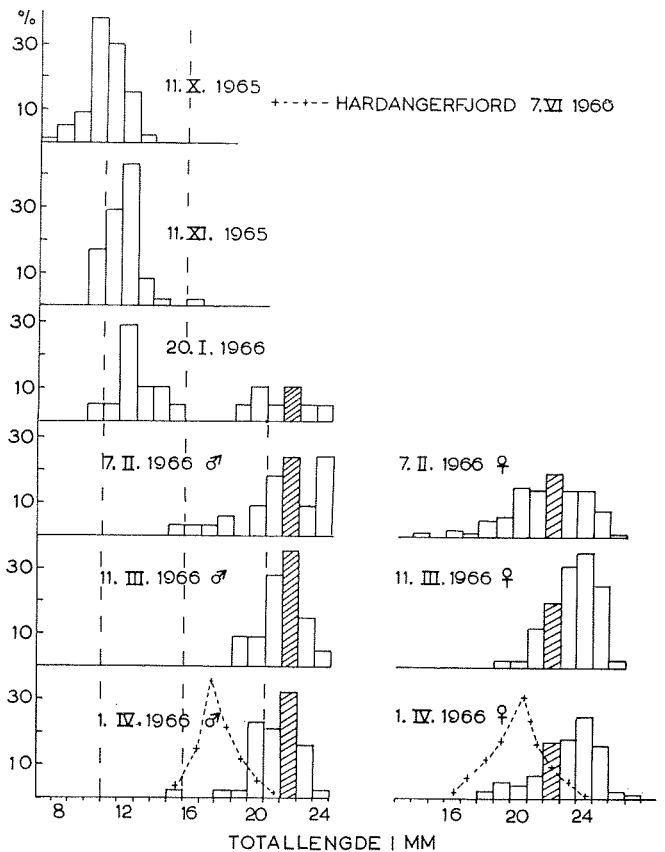


Fig. 5. Lengdefordelinger av *Thysanoessa inermis* på stasjon M i Norskehavet 1965–1966, og i Hardangerfjorden i juni 1966 (stiplet).

til januar neste år, og ligger da på 12 mm. Nå opptrer også større individer, 19–24 mm. Fra februar kan hanner og hunner skilles tydelig i denne gruppen, mens de små individene er vekkt. Hanner og hunner har først stort sett samme lengdefordelinger, men senere er hunnene tydelig større, og de respektive topper ligger på 22 og 24 mm. I Hardangerfjorden er voksne *T. inermis* meget mindre enn på stasjon M (kurvene nederst på fig. 5).

Av lengdefordelingene kan en slutte at i Norskehavet blir *T. inermis* kjønnsmoden to år gammel, noe EINARSSON (1945) også fant.

THYSANOESSA RASCHII

Denne arten er ifølge HJORT og RUUD (1929) alminnelig i Skagerak og forekommer langs hele vestkysten av Norge. GLOVER (1952) mener *T. raschii* har isolerte kystpopulasjoner i eller nær innløpet til større fjorder. EINARSSON (1945) mener også at arten foretrekker beskyttede fjorder.

I det foreliggende materiale har en bare funnet to individer, begge hanner, i Sørfjorden, en sidefjord til Hardangerfjorden.

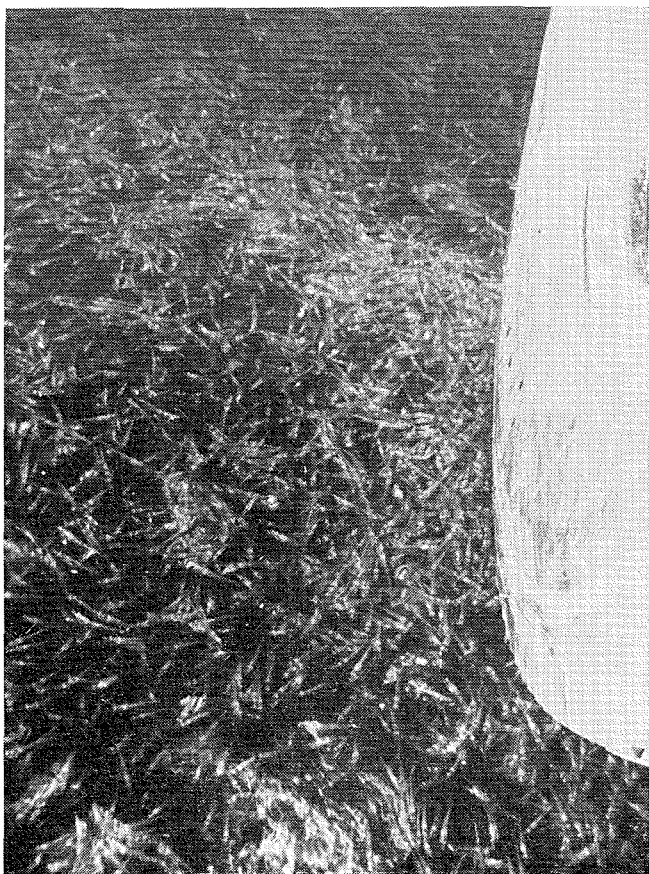


Fig. 6. Sverming av krill under en lyskaster på kaien i Mundheim, Hardangerfjorden, 25. mars 1966. Foto: K. Hansen.

Videre undersøkelser trenges for å avgjøre om arten er mer alminnelig lenger inne i fjorden.

NYCTIPHANES COUCHII

Ifølge RUUD (1936) er arten leilighetsvis funnet så langt nord som utfor Møre, mens Skagerak er det nordligste gyteområde. EINARSSON (1945) og GLOVER (1952) angir den som meget alminnelig i Nordsjøen, og med et utbredelsessentrum i Skagerak. De regner *Nyctiphanes* som en grunnvannsform.

I Hardangerfjorden ble *N. couchii* hovedsakelig tatt fra november 1965 til februar 1966, og for det meste med lys og stanghåv. Arten var aldri særlig tallrik, og en fikk sjelden så meget som 100 individer i prøvene. De målte 10–18 mm, med maksimum i lengdefordelingen på 13 mm. Det må antas at *N. couchii* er ett-årig i Hardangerfjorden.

ERNÆRING HOS KRILL

Ifølge flere forskere (bl. a. EINARSSON 1945, MAUCLINE 1960) spiser krill både plante- og dyreplankton og detritus. Dette er blitt bekreftet ved våre

undersøkelser. Direkte observasjoner i mars 1966 i lyset fra sterke lamper på kaiene i Mundheim viste at *M. norvegica* gikk aktivt på jakt etter småorganismer, bl. a. fiskeyngel, larver av *Centronotus gunellus*. Slike larver ble senere identifisert i fangstapparatet eller «kurven». Andre former som ble funnet her var kopepoder, *Calanus finmarchicus* og *Pareuchaeta norvegica*, rester av mysider og pilormer. Under jakten svømte krillen fort frem og tilbake, og iblant gjorde den plutselige sprett til siden. Også *Thysanoessa inermis* svømte på samme måten, tydelig på jakt etter småorganismer. Senere på våren var magen på småkrill og storkrill grønnfarget av planteplankton.

FISKET ETTER KRILL

Som nevnt tidligere er fisket etter krill basert på at den blir tiltrukket av lys. Under lysefiske etter brisling og småsild om høsten hender det at store mengder krill blir lokket til og stengt, men mesteparten går gjennom maskene i noten igjen.

I Hardangerfjorden har fisket etter krill foregått i februar–april. Utenom sesongen har vi tatt krill på



Fig. 7. Fjæra nedenfor et drivhus i Dalstø, Hardangerfjorden.



Fig. 8. Krill, samlet opp på en brislingnot i fjæra ved Dalstø, 18. mars 1966.

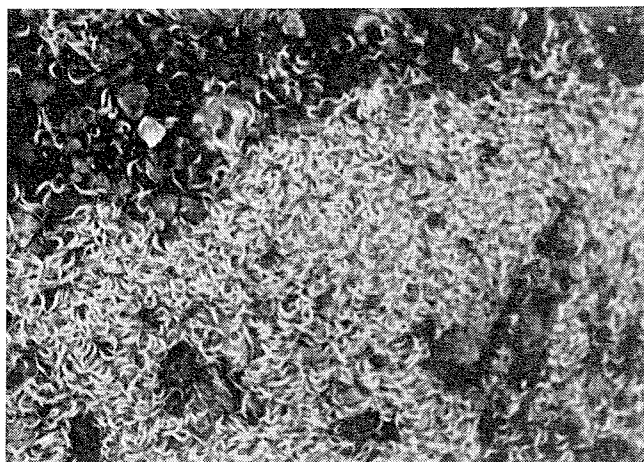


Fig. 9. Krill, strandet i fjæra ved Dalstø 18. mars 1966.

lys i oktober—januar, men aldri i større mengder. Det er tydeligvis i gytetiden krillen reagerer mest på lys. Men det er stor forskjell på lokalitetene, og de stedlige dybde- og strømforhold spiller nok en stor rolle. Krillen samlet seg best der det var brådypt like utenfor. Når lyset ble satt på, kom der straks noen få krill, som svømte inn og ut av lyskjeglen. Etter ca. 10 minutter var det ganske tett med krill, og etter hvert begynte den å svømme rundt mot urviseren og pakket seg i en tett masse (fig. 6). Som nevnt før svømte krillen av og til opp i stranden ved flo sjø om natten og ble liggende igjen når sjøen fjæret. Dette forsøkte noen å utnytte ved å plasere lyskastere ved stranden og spre ut en finmasket not i fjæra, men som regel var utbyttet magert. I Dalstø i Hardangerfjorden står et drivhus kloss i en liten fjæra, og lysene blir slått på der etter mørkets frembrudd. I fjæra ble det plasert en gammel brislingnot, og en morgen i midten av mars fikk en omtrent 500 kg krill, utelukkende hunner av storkrill, *M. norvegica* (fig. 7—9). Etpar dager etter ble det gjort lyseforsøk ved kaien, og en kunne uten vanskelighet ta opp atskillig krill, men det kom ingenting i fjæra.

I 1966 er det hittil fisket ca. 3000 kg krill.

Undersøkelsen av krill blir fortsatt, og en vil også prøve andre enkle fiskemetoder, bl. a. ruser og forskjellige slags pumpeanordninger i kombinasjon med lys, utnyttelse av tidevannsstrømmer, m.m.

UTNYTTELSE AV KRILL

Hittil har krill bare vært nyttet som fôr til akvariefisk og ørret, og som agn, alt i begrenset målestokk. Men det har ikke manglet på forslag om storfiske etter krill, både i hjemlige farvann og i Antarktis. Sir Alister HARDY, en kjent britisk marinbiolog, skrev i

en artikkel i «New Scientist» (1965) at de store mengdene av krill i Antarktis kan bli en av fremtidens store råstoffkilder. Russiske forskere har allerede gjort forsøk på å lage mel av den antarktiske krillen. Av ett tonn krill fikk de 160—180 kg mel. Melet ble senere prøvd som fôr til griser med godt resultat (ILICHEV, 1966). I Norge har disponent Unger Vetlesen gått sterkt inn for forsøksfiske etter krill i større målestokk. At der er muligheter for å fange store mengder av krill med relativt enkle redskaper, er utvilsomt. Men krill er i likhet med reker og andre krepsdyr et ømfintlig råstoff som ikke tåler lang transport, men helst må bearbeides innen få timer eller fryses ned. Råstoffet skal så utnyttes, enten som fôr eller formel, og da må dette produseres meget billig og være minst likeverdig med f. eks. fiskemel, eller en må lage produkter til menneskemat som kan konkurrere med andre næringsmidler. Det kan også tenkes at en vil finne stoffer av spesiell medisinsk betydning i krillen.

Alt dette er problemer som det blir arbeidet med og som sikkert vil kunne løses. Men inntil så skjer, er det mest realistisk å nytte krillen på den måten en hittil har gjort, og finne flere fangstområder som ligger gunstig til langs kysten. Slike områder regner en bl. a. med å finne i fjorder med dyp over 100 m, og særlig der hvor det også er rekefelter.

SUMMARY

Investigations on krill or Euphausiids have been carried out by the Institute of Marine Research, Directorate of Fisheries, Bergen, since February 1965. During February—April krill are fished commercially on a small scale with light and dip net in some Norwegian fjords, being used mainly for feeding rainbow trout. Samples from the catches, from hauls

with an IKMT 3 ft pelagic trawl, and from nightly surface hauls with a meter net at weathership station M in the Norwegian Sea have been investigated. Four species of krill were identified, *Meganyctiphanes norvegica*, *Thysanoessa inermis*, *T. raschii* and *Nyctiphanes couchii*. Only the two former species were really abundant. In the Hardangerfjord *M. norvegica* lives for 2—3 years, reaching maturity during the first year. Spawning probably starts in April, continuing throughout August. In August the 0-group specimens have a mean length of 13 mm, increasing to 29 mm in June next year. In late autumn the mean length of the I-group is 35 mm, possibly increasing to 41 mm as II-group one year later. The 0-group was as a rule predominant, 75 per cent of the total catch, but in some catches the I-group prevailed.

T. inermis predominated in a few catches in April. In the Hardangerfjord it is annual, with a mean length of 16—18 mm in April. Mature males are smaller than the females. Spawning occurs during April. In the Norwegian Sea the species is biennial, reaching maturity during the second year. Adult males and females have an average length of 22 and 24 mm respectively.

In 1966 the fishery of krill yielded about 3000 kg.

The investigations are continued and experiments will also be made with various fishing methods. At the Institute of Chemical-Technical Research, various analyses are being made of the krill.

LITTERATUR

- EINARSSON, H. 1945. Euphausiacea. I. Northern Atlantic Species. *Dana Rep.*, 5 (27): 158—192.
 FISHER, L. R., KON, S. K., and THOMPSON, S. Y. 1953. Vitamin

- A and carotenoids in some Mediterranean crustacea with a note on the swarming of *Meganyctiphanes*. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 50 (1021): 1—19.
 GLOVER, R. S. 1952. Continuous plankton records: The Euphausiacea of the Northeastern Atlantic and the North Sea 1946—1948. *Hull Bull. mar. Ecol.*, 3 (23): 185—214.
 HARDY, A. C. 1965. The krill — an ocean harvest of the future? *New Scient.*, 27 (450): 41—43.
 HJORT, J. and RUUD, J. T. 1929. Whaling and Fishing in the North Atlantic. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 56: 1—123.
 ILICHEV, E. F. 1966. Ispol'zovanie muki iz krilia na kormovye tseli. (Utnyttelse av mel av krill til for). *Ryb. Khoz.*, 42 (1): 71-72.
 MAUCLINE, J. 1960. The biology of the euphausiid crustacean, *Meganyctiphanes norvegica* (M. Sars). *Proc. roy. Soc. Edinb. Section B.*, 67 (2): 141—179.
 NORDGAARD, O. 1903. Et nyt Agn for Hysen. *Norsk Fiskeritidende*, 22: 618—619.
 RUNNSTRØM, S. 1932. Eine Uebersicht über das Zooplankton des Herdla- und Hjeltefjordes. *Bergens Mus. Årb.*, 1931 (7): 1—67.
 RUUD, J. T. 1928. Fluctuations in the larval stages of Euphausiidae off Møre, 1926—1927. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 3 (1): 98—101.
 — 1936. Euphausiacea. *Rep. Dan. oceanogr. Exped. Mediterr.*, 2 (11) D 6: 1—86.
 SARS, G. O. 1875. Om «Blaahvalen» (*Balaenoptera sibbaldi* Gray) med Bemærkninger om nogle andre ved Finmarkens Kyster forekommende Havdyr. *Forh. Vidensk. Selsk. Krist.*, 1874: 227—241.
 WIBORG, K. F. 1954. Investigations on zooplankton in coastal and offshore waters of Western and Northwestern Norway. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, 11 (1): 1—246.
 ZELIKMAN, E. A. 1958. O sozrevanii gonad i plodovitosti samok u massovykh vidov barentsevomorskikh evfauziid. (Modningen av gonadene og fruktbarheten hos hunnene av krill som opptrer tallrikt i Barentshavet) *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 118 (1): 201—204.