

UNDERSØKELSER AV GONATUS FABRICII (LICHTENSTEIN) I NORSKEHAVET
OG DET VESTLIGE BARENTSHAVET I FEBRUAR-SEPTEMBER 1980
OG JULI-SEPTEMBER 1981

[Gonatus fabricii (Lichtenstein)].

Investigations in the Norwegian Sea and the western Barents Sea,
February-September 1980 and July-September 1981]

Av

KRISTIAN FREDRIK WIBORG

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

ABSTRACT

WIBORG, K.F. 1982. Undersøkelser av Gonatus fabricii (Lichtenstein) i Norskehavet og det vestlige Barentshavet i februar-september 1980 og juli-september 1981. [Gonatus fabricii (Lichtenstein). Investigations in the Norwegian Sea and the western Barents Sea, February-September 1980 and July-September 1981]. Fisken Hav., 1982(2):13-25.

Investigations on Gonatus fabricii (gonatus) continued during 1980 and 1981. Material was collected with pelagic and bottom trawls during postlarval and 0-group fish surveys. The geographical and quantitative distribution of juveniles was very similar to that found in 1978-1979, but gonatus was more scarce off northwestern Norway in July 1981 than in June-July 1980. In July 1980 gonatus was very numerous west of Jan Mayen, maximum 8000 specimens per half hour's haul with Harstad trawl, 18 m x 18 m opening. In April 1980 small gonatus, mostly with 10-24 mm dorsal mantle length, (DML) were taken off western Norway. Small specimens were also found in the central Norwegian Sea in August 1980. During June-July 1980 DML were 5-60 mm, a few up to 84 mm. West of Jan Mayen gonatus in July 1980 ranged from 30 mm to 80 mm, mostly 35-64 mm. In the Norwegian Sea there were peaks at 15-24 mm and 50-60 mm whereas only small gonatus, 10-34 mm, were taken in the upper 50 m

in July 1981. Larger gonatus, DML 126-250 mm, were only taken in deeper layers (400-550 m) or in bottom trawl hauls near Jan Mayen.

Stomach contents of juvenile gonatus were dominated by amphipods, mainly Parathemisto sp. Copepods, chaetognaths, krill and Sebastes larvae were also identified. Larger gonatus had eaten Maurolicus muelleri and small gonatus.

The study of growth rings in the statoliths has been continued using a microscope with 1000 x enlargement. Earlier countings have been revised. Near Jan Mayen, gonatus with DML 35-77 mm had 204-380 growth rings, but no correlation was observed between lengths and number of rings. In the Norwegian Sea, gonatus with DML 14-24 mm had 100-116 rings, DML 30-72 mm 172-229 rings, and 159-250 mm 287-330 rings. If the rings represent days, the largest specimens are less than one year old.

As gonatus grow larger, they leave the upper water layers, and those with the highest growth potential may leave first. They probably also change their feeding habits to larger and more nutritious organisms such as fish and squid. More data on age and growth, especially from larger gonatus, are needed to get reliable information.

INNLEDNING

Undersøkelsene av Gonatus fabricii (gonatus) fortsatte i 1980 og 1981 etter omtrent samme program som i 1979.

MATERIALE OG METODER

Gonatus ble tatt som bifangst i Harstadtrål med 18 m x 18 m åpning og kledd med tobisnett i den bakre del av posen. De fleste tråltrekk ble tatt i de øverste 50 m, men i 1980 ble to trekk tatt i 350-400 m i den sentrale del av Norskehavet og vest av Bjørnøya og i 1981 ett trekk i 550 m vest av Bjørnøya. Enkelte trekk med bunntål ble gjort i 1980 ved Jan Mayen i februar og syd for Vest-Spitsbergen i september. Det meste av materialet ble samlet inn

under tokter med F/F "Johan Ruud" 23 juni-10 juli 1980 og 3-18 juli 1981 og med F/F "Michael Sars" 20-29 juli og 6 august-25 september 1980 og 9-13 august 1981. (Fig. 1 og 2.2), og med F/F "G.O. Sars" 3-31 august 1981 (Fig. 2.3). Noen gonatus ble også tatt under tokter 16-17 april og 12-22 august 1980.

Under toktene med "Johan Ruud" ble kappelengden målt på ferskt materiale til nærmeste mm, opptil 100 individer fra hver fangst. Gonatus fra andre tokt ble dypfryst og målt etter opptining. Mageinnhold av gonatus ble undersøkt under binokular. Statolitter er slipt etter metoden beskrevet av ROSENBERG, WIBORG and BECK (1981) og vekstsoner tellet under mikroskop med 1000 x forstørrelse.

Tabeller over målinger er tilgjengelige på Havforskningsinstituttet.

RESULTATER

Utbredelse

I 1980 var utbredelse og mengdefordeling av gonatus i juni-september omtrent som i samme tidsrom i 1978 og 1979. Utenfor Nord-Norge var det opptil 1000 gonatus, sydvest av Jan Mayen over 8000 gonatus i juni-juli 1980 i et halvtimes tråltrekk i de øvre 50 m. I 1981 var det ferre gonatus i juli enn året før, bare en stasjon med over 500 individer (1074) pr tråltrekk.

Kappelengde, totalvekt og levervekt

Utfør Møre ble det 16-17 april 1980 tatt 30 gonatus i et tråltrekk nær overflaten med følgende kappelengder (KL):

| | | | | | |
|---------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| KL: mm | 5-9 | 10-14 | 15-19 | 20-24 | 25-29 |
| Antall: | 1 | 8 | 14 | 6 | 4 |
| Middellengde: | 14,73 mm, st. avvik 5,62 | | | | |

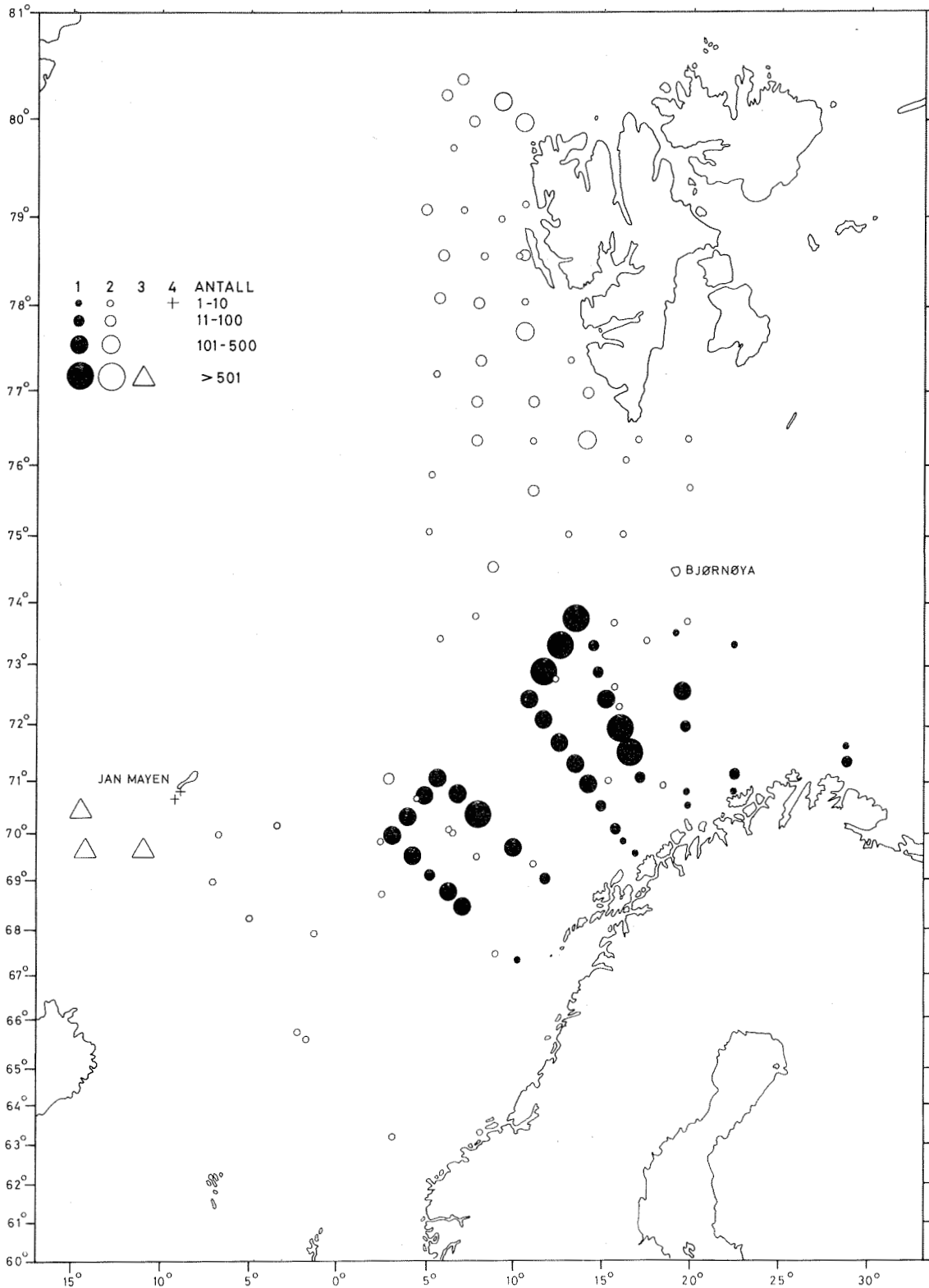


Fig. 1. Utbredelse av *G. fabricii* i Norskehavet og Barentshavet i januar-september 1980. Antall pr halvtimes trekk med Harstadtrål i de øvre 50 m (1-3) og i bunntrawl (4). 1) 23 juni-10 juli, 2) 6 august-25 september, 3) 20-29 juli, 4) 20-21 februar. [Distribution of *G. fabricii* in the Norwegian and Barents Seas in February-September 1980. Number per half hour's haul with Harstad trawl in the upper 50 m (1-3) and in a bottom trawl (4). 1) 23 June-10 July, 2) 6 August-25 September, 3) 20-29 July, 4) 20-21 February].

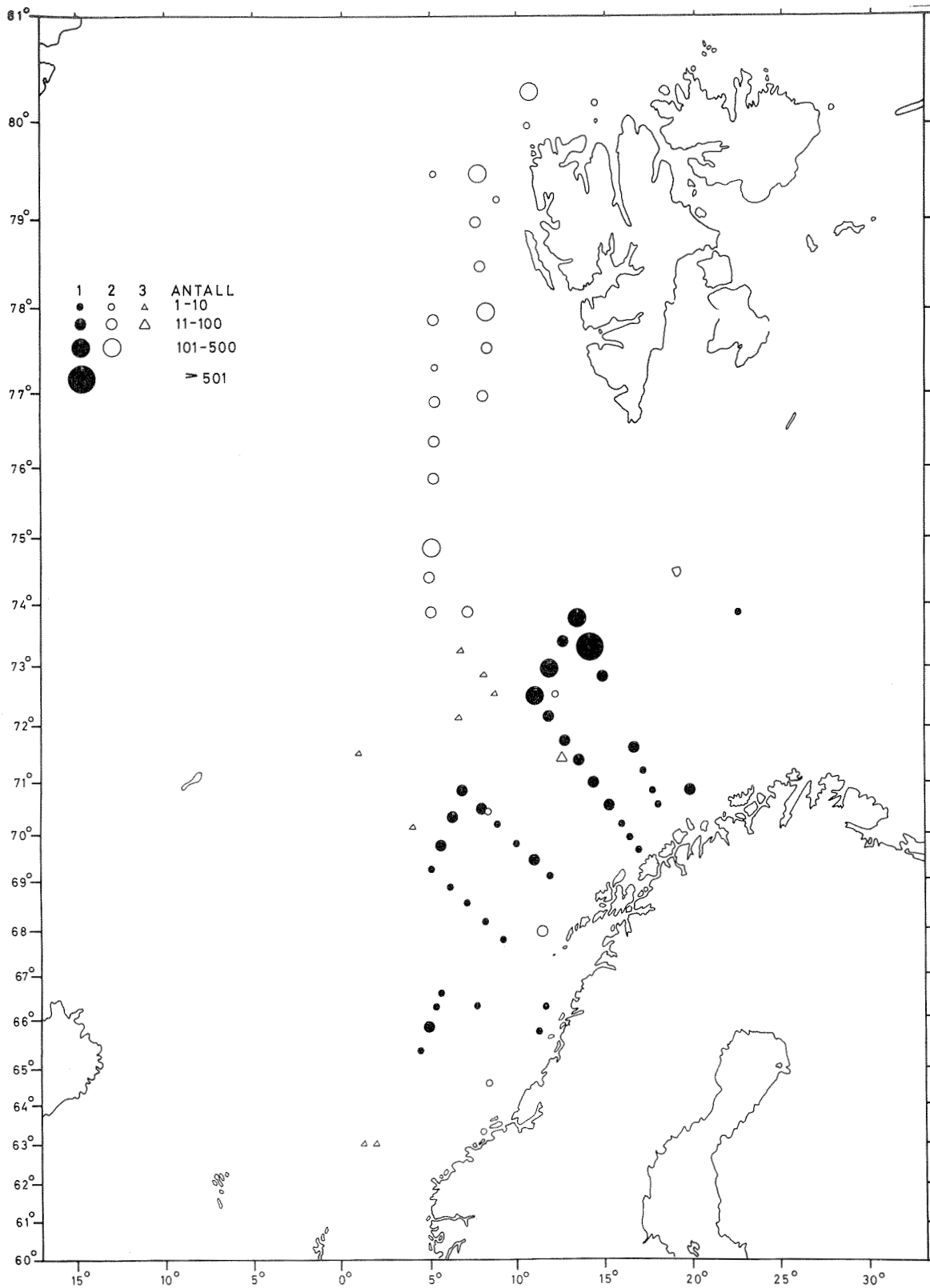


Fig. 2. Utbredelse av G. fabricii i Norskehavet og Barentshavet i juli-august 1981. Antall pr halvtimes trekk med Harstad trål i de øvre 50 m. 1) 3-18 juli, 2) og 3) 3-31 august. [Distribution of G. fabricii in the Norwegian and Barents Seas in July-August 1981. Number per half hour's haul with Harstad trawl in the upper 50 m. 1) 3-18 July, 2) and 3) 3-31 August].

I de fleste prøver av gonatus fra de øvre 50 m varierte KL mellom 5-9 mm og 80-84 mm, mest 20-60 mm. (Fig. 3). Vest av Jan Mayen (Fig. 3:1) lå hovedmengden mellom 35 og 64 mm med middellengde på ca 50 mm. Utfor Nord-Norge (Tabell 2, Område I) var fordelingen i slutten av juni 1980 totoppet med maksima på 20-24 mm og 55-59 mm (Fig. 3:2). Omtrent de samme topper fantes lengre nord (Fig. 3:4). I juli 1981 var det nesten bare små gonatus med maksima på 20-24 mm. (Fig. 3:3,5). I slutten av august 1980 var det endel små gonatus (10-19 mm) i det sentrale og østlige Norskehavet (Fig. 3:6). Mellom Nord-Norge og Spitsbergen var det i august-september 1980 og 1981 stor spredning i lengdefordelingen, fra 10-14 mm til 80-84 mm med maksimum omkring 30-40 mm (Fig. 3:7,8).

Gonatus med KL over 80 mm ble tatt i bunntål eller i 300-500 m dyp med pelagisk trål. Et defekt individ med KL 122 mm ble tatt 7 august 1980 i 240 m på 65°28'N, 02°02'V, en hann med KL 159 mm 21 august 1980 i 350 m på 69°58'N, 06°16'Ø, og en hunn, KL 126 mm 16 juli 1981 i 550 m på 73°48'N, 13°24'Ø. Endel data om andre, større gonatus er gitt i Tabell 1. Individuer med KL 155-250 mm veier omtrent det samme som akkar med tilsvarende KL. Leverprosenten varierer meget, tildels på grunn av skader under fangsten med trål, men kan tydeligvis gå opp i over 20%.

Mageinnhold

De fleste av de næringsorganismer som ble identifisert i tidligere undersøkelser (WIBORG 1980), ble funnet i magene. Rangeringen var: 1. amfipoder, 2. kopepoder, 3. pilormer, og 4. krill, dessuten litt ueryngel og gonatus (Tabell 2). Følgende arter ble identifisert:

Amfipoder: Parathemisto abyssorum, P. libellula og P. gaudi-chaudii. Kopepoder: Calanus finmarchicus, Pareuchaeta norvegica. Den vanligste krill var Meganyctiphanes norvegica. Av pilormer fant en Sagitta sp. (elegans) og Eukrohnia sp. Gonatus ble bare funnet i individer over 40 mm KL. Gonatus som ble tatt på 550 m, hadde spist Maurolicus muelleri og M. norvegica.

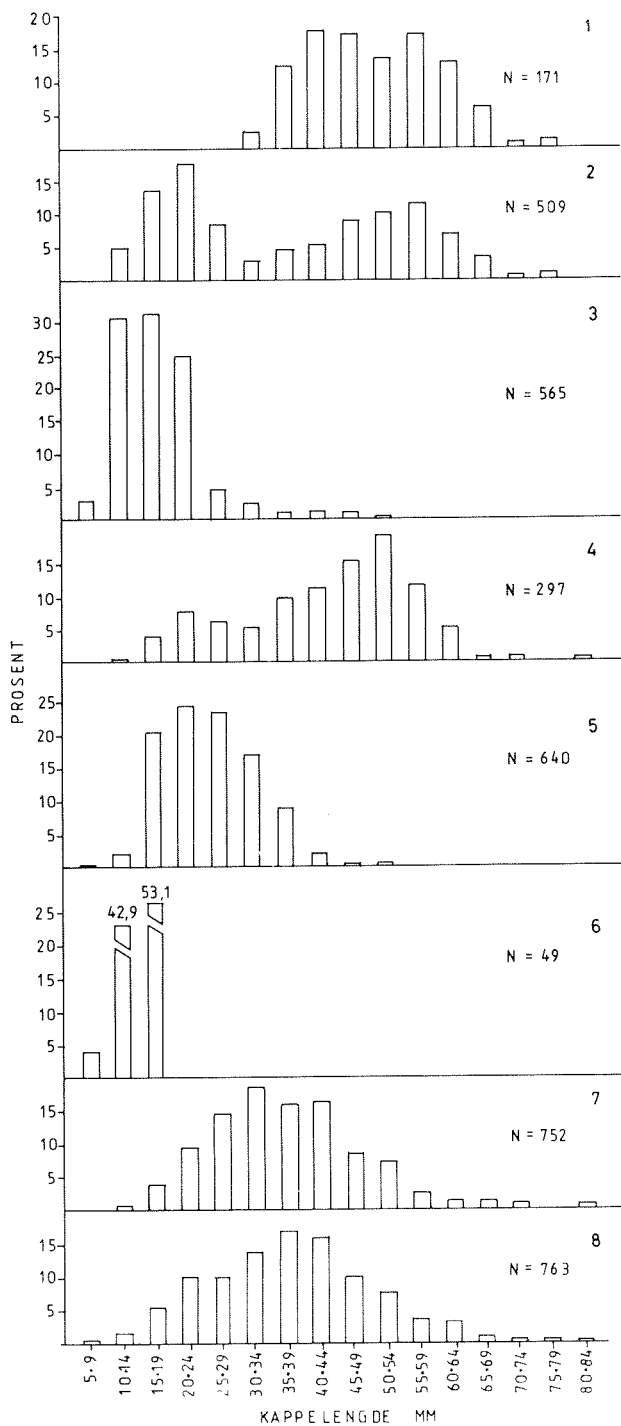


Fig. 3. Fordeling av kappelengder av *G. fabricii* 1) Vest av Jan Mayen 20-29 juli 1980. 2) Utfor Nord-Norge (68°30'N-70°30'N) 25-26 juni 1980. 3) 65°00'N-71°00'N, 3-15 juli 1981. 4) 70°30'N-74°00'N, 29-30 juni 1980. 5) 71°00'N-74°00'N, 15-18 juli 1981. 6) 70°30'N, 05°00'W-72°00'N, 16°00'E, 20-26 august 1980. 7) Nord-Norge-Vest-Spitsbergen (72°00'N-80°30'N) 27 august-6 september 1981. 8) Sistnevnte område, 23-31 august 1981. [Distribution of mantle lengths of *G. fabricii* 1) West of Jan Mayen, 20-29 July 1980. 2) Off North Norway (68°30'N-70°30'N, 25-26 June 1980. 3) 65°00'N-71°00'N, 3-15 July 1981. 4) 70°30'N-74°00'N, 29-30 June 1980. 5) 71°00'N-74°00'N, 15-18 July 1981. 6) Norwegian Sea (70°30'N, 05°00'W-72°00'N, 16°00'E) 20-26 August 1980. 7) North Norway-West Spitsbergen (72°00'N-80°30'N) 27 August-6 September 1980. 8) Latter area, 23-31 August 1981].

Tabell 1. Gonatus fabricii tatt i bunntål ved Jan Mayen 20-21 februar 1980 i 140-425 m dyp (nr 10 og 12), i pelagisk trål 16 juli 1981 i 550 m, posisjon 73°48'N, 13°24'Ø (nr 6) og i pelagisk trål 25 september 1980 i 400 m, posisjon 74°30'N, 08°54' Ø (resten). +) minimumsverdier for defekte gonatus. [Gonatus fabricii taken in bottom trawl at Jan Mayen 20-21 February 1980, depth 140-425 m (No. 10 and 12), in pelagic trawl 16 July 1981, depth 550 m, position 73°48'N, 13°24'E (No. 6), and in pelagic trawl 25 September 1980, depth 400 m, position 74°30'N, 08°54'E (the rest). +) minimum figures for damaged gonatus].

| Nr | KL (mm) | Kjønn | Totalvekt (g) | Levervekt (g) | Lever- prosent | Lengde av testis/nida- mentalkjertler (mm) |
|----|------------|-------|------------------|------------------|-------------------|---|
| 1 | 50 | - | 5 | | | |
| 2 | 75 | - | 15 | | | |
| 3 | 83 | - | 17 | | | |
| 4 | 94+ | ♂ | - | - | | 18 |
| 5 | 95 | ♂ | 24 | 3 | 12,5 | 16 |
| 6 | 126 | ♀ | 39 | - | - | 8 |
| 7 | 155 | ♂ | 94 | 15 | 16,0 | 40 |
| 8 | 175 | ♀ | 75+ | - | - | 12 |
| 9 | 190 | ♂ | 89 | 13 | 14,6 | 35 |
| 10 | 205+ | ♀ | 188+ | 54 | 28,7 | 20 |
| 11 | 205+ | ♀ | 330+ | 23 | 7,0 | 40 |
| 12 | 210 | ♂ | 154 | 34 | 22,0 | - |
| 13 | 215+ | ♀ | 280+ | 20 | 7,2 | 45 |
| 14 | 250+ | ♀ | 415+ | 32 | 7,7 | 45 |

Alder

Studier av statolitter er blitt fortsatt. De tidligere tellinger av vekstsoner (WIBORG 1980) ga sannsynligvis for lave tall. For gonatus fra overflatetrekk med pelagisk trål ved Jan Mayen 20 juli 1980 fant A. Rosenberg (Pers. medd.):

Tabell 2. Mageinnhold av Gonatus fabricii. Frekvens i % av næringsorganismer i forskjellige områder i juni-september 1980 og august 1981. n=antall mager. [Frequency in % of food organisms in stomachs of Gonatus fabricii with DML 20-80 mm in various areas, June-September 1980 and August 1981. n=number of stomachs].

| Område | Tidsrom | Kope- poder | Amfi- poder | Krill | Pil- ormer | Fisk | Go- natus | Ube- stemt | n |
|----------------------------|---------------------|----------------|----------------|-------|---------------|------|--------------|---------------|----|
| I 68°N-74°N 05°V-20°Ø | 25.6.-15.7. 1980 | 54,0 | 41,3 | 11,1 | 12,7 | - | 12,7 | - | 63 |
| II Vest av Jan Mayen | 20-29.6 1980 | 4,7 | 100,0 | - | 35,9 | 1,6 | - | - | 64 |
| III 66°N-80°N 02°V-20°Ø | 16.8-21.9. 1980 | 15,6 | 70,1 | 18,2 | 7,8 | 9,1 | 3,9 | 2,6 | 77 |
| IV 71°N-80°N 05°Ø-11°Ø | 23-28.8 1981 | 31,6 | 68,5 | 10,5 | 13,2 | - | - | 2,6 | 38 |

| | | | | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| KL(mm) | 35 | 41 | 42 | 46 | 55 | 57 | 68 | 75 | 77 |
| Antall | 204 | 380 | 242 | 226 | 230 | 304 | 330 | 255 | 340 |

vekstsoner

Gonatus fra de øvre 50 m i Norskehavet, juli 1980 (I.M. Beck, pers. medd.):

| | | | | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| KL (mm) | 14-17 | 20-24 | 38-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 | 60-64 | 65-69 | 72 |
| Antall | 100 | 116 | 229 | 220 | 200 | 201 | 170 | 200 | 192 |

vekstsoner

Gonatus fra bunntrekk og dype pelagiske trekk, juli-september 1980 (I.M. Beck, pers. medd.):

| | | | | | |
|---------|-----|-----|------|------|------|
| KL (mm) | 159 | 190 | 205+ | 215+ | 250+ |
| Antall | 295 | 330 | 300 | 297 | 300 |

vekstsoner

Alle tellinger er fra enkeltindivider.

Ved Jan Mayen er det ingen korrelasjon mellom KL og antall vekstsoner. Forutsatt sonene er dagsoner, er alderen ca 7-12 måneder. I Norskehavet er det en viss økning med økende KL; for KL 14-24 mm 3-4 måneder, KL 30-72 mm $5\frac{1}{2}$ - $7\frac{1}{2}$ måned, og KL 159-250 mm $9\frac{1}{2}$ -11 måneder.

DISKUSJON OG KONKLUSJONER

I de øvre 50 m har en bare funnet små gonatus opptil 80 mm KL. Større individer er bare tatt i bunntårl på dypere vann eller i dype pelagiske tråltrekk. Det kan være at gonatus trekker ned på dypere vann ettersom den blir større og eldre.

Den store spredning i lengdefordeling kan, hvis aldersbestemmelsene er riktige, like meget skyldes varierende vekst som en langvarig gyting/klekking, men forekomst av meget små gonatus både i april og i juni-september tyder på gyting/klekking over et lengre tidsrom. Den totoppede lengdefordeling i juni-juli 1980 (Fig. 3:2 og 3:4) kan skyldes klekking omkring årsskiftet og i mars-april. KRISTENSEN (1981 b) beskrev en hunn av gonatus med modne egg med diameter 4-5 mm . På grunn av eggstørrelsen mente han at gonatus legger sine egg på bunnen på relativt store dyp. I Norskehavet er temperaturen på 400-500 m i den østlige delen opptil $4-5^{\circ}\text{C}$, i den vestlige delen under 1°C (DIETRICH 1969). Det kan tenkes at eggene til gonatus trenger relativt lang tid for å klekkes, særlig ved lav temperatur, og dette vil gi gonatuslarver over en lengre periode.

Aldersbestemmelsene er enda usikre da en har for få data. For akkar har en funnet store variasjoner i antall vekstsoner for individer med samme kappelengde (WIBORG 1981 og unpubl.). Dette kan skyldes varierende miljø- og næringsforhold. Under gode vekstforhold kan blekksprut øke sin lengde og vekt enormt på kort tid. Ved merkeforsøk på akkar ble det funnet at den hadde økt sin vekt fra under ett kg til 1,9 kg på 2 måneder (WIBORG, unpubl.) O'DOR et al. (1980) fant ved akvarieforsøk at Illex illecebrosus kunne vokse sterkt ved gode næringsforhold, eller stagnere helt i veksten når den ikke fikk mat.

I Norskehavet hadde gonatus i juni-september 1980 stigende antall vekstsoner i statolittene fra KL 14-24 mm til 30-72 mm og videre til 159-250 mm. Forutsatt dagsoner, er de største individene opptil ett år. Dette kan synes lite i forhold til de mindre gonatus. En må imidlertid anta at veksthastigheten øker når gonatus vokser, særlig når de begynner å ta større næringsdyr som fisk og blekksprut. For Illex illecebrosus fant HURLEY and BECK (1980) at veksthastigheten økte betydelig for KL større enn 60-70 mm. Det kan også tenkes at de individer som vokser fortest forlater de øvre vannlag før de mindre, senere voksende gonatus. KRISTENSEN (1980) fant stigende antall vekstsoner med økende lengde hos gonatus fra Diskobukta på Vest-Grønland og beregnet en alder på ett og to år for individer med pennlengde på henholdsvis 10 cm og 17 cm. Pennlengden er ca 9/10 av kappelengden (KRISTENSEN 1981a Fig. 2).

Gonatus tatt ved Jan Mayen i juli 1980 hadde flere vekstsoner enn de samme lengdegrupper (40-77 mm) i Norskehavet, og dette svarer mer til den veksthastigheten som KRISTENSEN (1980) fant. En må vente å finne store variasjoner i vekst og alder hos gonatus fra områder med forskjellige miljøforhold.

Enda har en for lite materiale, særlig av større individer, til å kunne gi statistisk pålitelige data om alder og lengde hos gonatus.

Karsten Hansen har som i tidligere år samlet gonatus under toktene med F/F "JOHAN RUUD" i 1980 og 1981, samt målt kappelengder og bestemt mageinnhold. I.M. Beck og A.A. Rosenberg har tallet vekstsoner i statolittene.

LITTERATUR

DIETRICH, G. 1969. Atlas of the hydrography of the northern North Atlantic Ocean. Cons. int. Explor. Mer, Service Hydrographique, Charlottenlund Slot - Danemark, 1969: 1-140.

- HURLEY, G.V and BECK, P. 1980. The observation of growth rings in statoliths from the ommastrephid squid, Illex illecebrosus. Northwest Atlantic Fisheries Organization, SCR Doc. 80/II/1: 1-17. [Mimeo.]
- KRISTENSEN, T.K. 1980. Periodical growth rings in cephalopod statoliths. Dana, 1:39-51.
- KRISTENSEN, T.K. 1981a. The genus Gonatus Gray, 1849 (Mollusca: Cephalopoda) in the North Atlantic. A revision of the North Atlantic species and description of Gonatus steenstrupi n.sp. Steenstrupia, 7(4):61-99.
- KRISTENSEN, T.K. 1981b. First record of a mature female of the squid Gonatus fabricii (Lichtenstein 1818) (Cephalopoda: Teuthoidea). Steenstrupia, 7(5):101-108.
- O'DOR, R.K., DURWARD, R.D., VESSEY, E. and AMARATUNGA, T. 1980. Feeding and growth in captive squid, Illex illecebrosus, and the influence of food availability on growth in the natural population. ICNAF Sel. papers, 1980(6): 15-21.
- ROSENBERG, A.A., WIBORG, K.F. and BECK, I.M. 1981. Growth of Todarodes sagittatus (Lamarck) (Cephalopoda, Ommastrephidae) from the northeast Atlantic, based on counts of statolith growth rings. Sarsia, 66:53-57.
- WIBORG, K.F. 1979. Gonatus fabricii (Lichtenstein), en mulig fiskeriressurs i Norskehavet (Gonatus fabricii (Lichtenstein), a possible fishery resource in the Norwegian Sea . Fisken Hav., 1979(1):33-46.
- WIBORG, K.F. 1980. Undersøkelser av Gonatus fabricii (Lichtenstein) i Norskehavet og det vestlige Barentshavet i juni-september 1979. (Gonatus fabricii (Lichtenstein). Investigations in the Norwegian Sea and western Barents Sea, June-September 1979). Fisken Hav., 1980(1): 13-27.

WIBORG, K.F. 1981. Akkar (Todarodes sagittatus (Lamarck)). Norske undersøkelser april-desember 1980. (The squid Todarodes sagittatus (Lamarck). Norwegian investigations April-December 1980.) Fisken Hav., 1981(2):31-45.