

GONATUS FABRICII (LICHTENSTEIN). UNDERSØKELSER I NORSKEHAVET OG
DET VESTLIGE BARENTSHAVET I JUNI-SEPTEMBER 1982 OG 1983

[Gonatus fabricii (Lichtenstein). Investigations in the Norwegian
and western Barents Seas, June-September 1982 and 1983]

Av

KRISTIAN FREDRIK WIBORG
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

og

JAKOB GJØSÆTER og INGER MARIE BECK
Institutt for Fiskeribiologi, Universitetet i Bergen

ABSTRACT

WIBORG, K.F., GJØSÆTER, J. og BECK, I.M. 1984. Gonatus fabricii (Lichtenstein). Undersøkelser i Norskehavet og det vestlige Barentshavet i juni-september 1982 og 1983. [Gonatus fabricii (Lichtenstein). Investigations in the Norwegian and western Barents Seas, June-september 1982 and 1983]. Fisken Hav., 1984(2): 1-11.

Investigations on Gonatus fabricii (gonatus) in the Norwegian and western Barents Seas continued during June-September 1982 and 1983. Materials were collected with pelagic trawls and from stomach contents of blue ling and Greenland halibut.

Dorsal mantle lengths (DML) in juveniles were mainly 20-50 mm, extremes 10 mm and 100 mm. Larger squids, DML 80-200 mm, were taken in deep pelagic and bottom hauls at 200-400 m. Larger gonatus, DML 95-255 mm, were found to be the main stomach contents of blue ling and Greenland halibut fished in April-June on the continental slope "Storegga" off the coast of western Norway.

Age and growth were estimated from counts of growth rings (GR) in the statoliths. In the juveniles linear relations were found between DML and the number of growth rings, but with varying slopes of the regression lines, and correlation coefficients (r) varying from 0.47 to 0.67.

In the larger gonatus, the regression curve had a sigmoid shape. Earlier assumptions that larger gonatus, after having left the surface layers, grow considerably faster than the juveniles, seem to be confirmed.

The relation between total statolith length (TLS) and (DML), both in mm, was calculated for various length groups.

The following equations were found:

$$\text{DML 10-250 mm: TLS} = 0.131\text{DML}^{0.47}, n = 201, r^2 = 0.93$$

DML 10-69 mm: $TLS = 0.104DML^{0.53}$, $n = 163$, $r^2 = 0.93$

DML 70-250 mm: $TLS = 0.328DML^{0.26}$, $n = 38$, $r^2 = 0.74$

There is a considerable change in the relation for DML longer than 70 mm, indicating a slower growth in the statoliths.

The main spawning seems to occur between December and April, on, or near the bottom at 300-700 m depth or more on the continental slopes of the Norwegian Sea, from the west coast of Norway to Westspitsbergen and westwards to Iceland and Jan Mayen.

The stomach contents of juvenile gonatus were dominated by amphipods, Parathemisto sp., but other plankton organisms as copepods, chaetognaths, pteropods, euphausiids, and Pasiphaea sp. were also found.

Larger juvenile gonatus also take fry of redfish and pearlside, and smaller gonatus.

INNLEDNING

Undersøkelsen av blekkspruten Gonatus fabricii (gonatus) fortsatte i 1982 og 1983 etter omtrent samme program som i 1981 (WIBORG, GJØSÆTER and BECK 1982).

MATERIALE OG METODER

Gonatus ble tatt som bifangst i Harstadtrål, 18x18 m åpning med tobisnett i den bakre del av posen. De fleste tråltrekk ble tatt pelagisk i de øverste 40 m, en del også i 200-450 m.

I 1982 ble materialet samlet inn under tokter med F/F "Johan Ruud" 4-29 juli, F/F "Michael Sars" 3-20 august, F/F "Johan Hjort" 23 august-1 september og F/F "G.O. Sars" 23 august-5 september (Fig. 1), i 1983 med "Johan Ruud" 25 juni-14 juli, "Michael Sars" og "G.O. Sars" 4 august-28 september og F/F "Eldjarn" 15-28 september (Fig. 2).

Fra Arvid Engås, Fiskeriteknologisk Institutt, Fangstseksjonen, Bergen, har en fått overlatt endel mål av kappelengder av gonatus fra mageinnhold av blålange og kveite tatt på Storegga i april-mai 1981 og mai-juni 1983 (Fig. 4).

Under toktene med "Johan Ruud" ble den dorsale kappelengden (DMI) målt i noen prøver på ferskt materiale til nærmeste mm. Resten av det innsamlete materialet ble dypfrost og målt etter opptining.

Mageinnhold av en del gonatus ble undersøkt under binokular, og vekstsoner (GR) i statolitter ble telt på samme måte som tidligere (ROSENBERG, WIBORG and BECK 1981, WIBORG et al. 1982).

Tabeller over lengdemålinger og vekstsonetellinger er tilgjengelige på Havforskningsinstituttet.

RESULTATER OG DISKUSJON

Utbredelse

Både i 1982 og 1983 var utbredelsen og mengdefordelingen av gonatus i juli-september omtrent som i samme tidsrom i tidligere år, med størst antall, opptil 1800 individer i en times tråltrekk i de øvre 50 m, på Tromsøflaket. Det var også relativt mange gonatus utenfor kontinentalskråningen vest av Bjørnøya og Vestspitsbergen (Fig. 1 og 2).

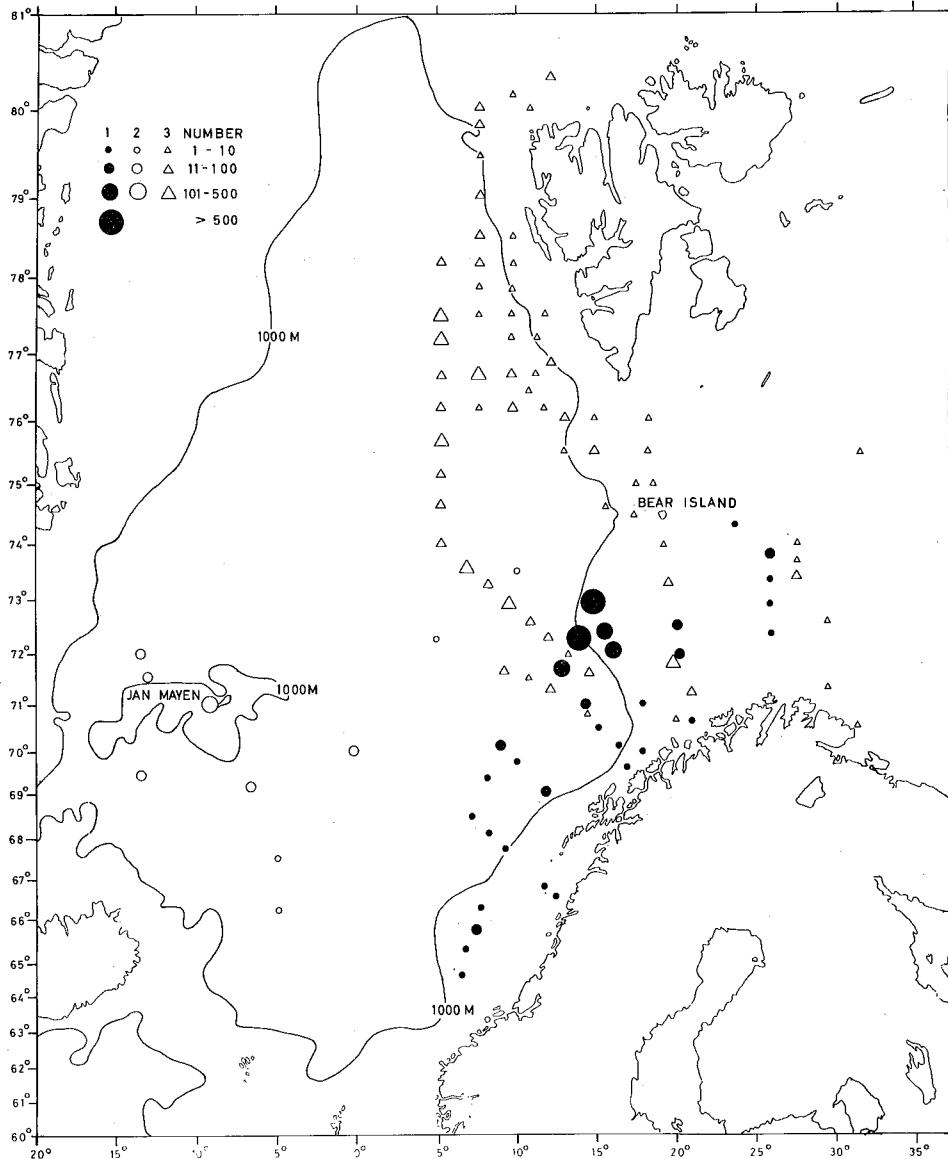


Fig. 1. Utbredelse av yngel av *G. fabricii* i Norskehavet og Barentshavet i juli-september 1982. Antall pr. times trekk med Harstadtrål i de øvre 40 m. 1) 4-28 juli, 2) 7-17 august, 3) 18 august-4 september. [Distribution of juvenile *G. fabricii* in the Norwegian and Barents Seas in July-September 1982. Number per one hour haul with Harstad trawl in the upper 40 m. 1) 4-28 July, 2) 7-17 August, 3) 18 August-4 September].

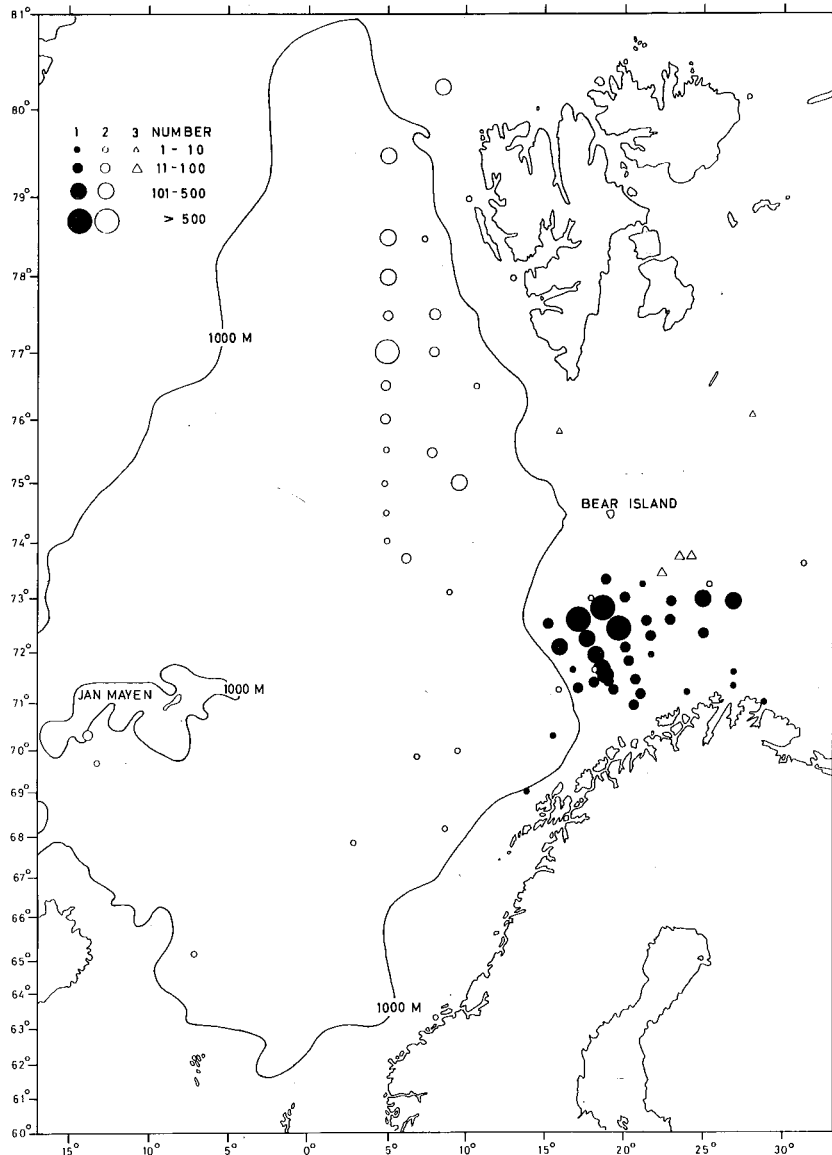


Fig. 2. Utbredelse av yngel av *G. fabricii* i Norskehavet og Barentshavet i juni-september 1983. Antall pr. times-trekk med Harstad trål; for det meste i de øvre 40 m. 1) 26 juni-14 juli, 2) 5 august-28 september, 3) 15-28 september. [Distribution of juvenile *G. fabricii* in the Norwegian and Barents Seas in July-September 1983. Number per one hour haul with Harstad trawl; mainly in the upper 40 m. 1) 26 June-14 July, 2) 5 August-28 September, 3) 15-28 September].

Kappelengde

Størrelsesfordelingen i de forskjellige områder har vært nokså ensartet fra år til år og lå i 1982 og 1983 stort sett mellom 15 mm og 100 mm, med hovedmengden mellom 20 mm og 50 mm. På Tromsøflaket var det i juli antydning til to topper, på 15-29 mm og 35-39 mm (Fig. 3-1;2). Ved Jan Mayen og i det østlige Norskehavet var det i august en topp på 30-34 mm (Fig. 3-3;4). Det samme var tilfelle ved Vestspitsbergen i august 1983 (Fig. 3-6). Ved Vestspitsbergen og i det vestlige Barentshav var det i august-september 1982 toppe på 40-44 mm og relativt mange gonatus på 50-90 mm (Fig. 3-5;7).

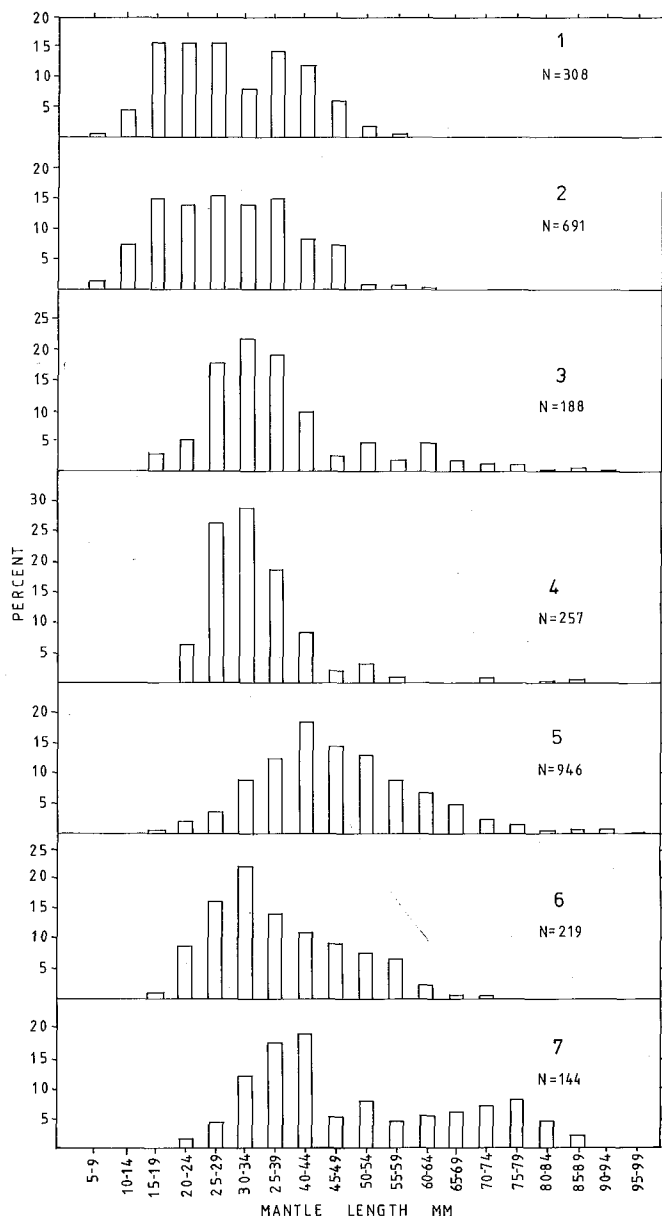


Fig. 3. Fordeling av kappelengder av *Gonatus fabricii* i 1982 og 1983. 1) Det østlige Norskehav 4-29 juli 1982 (Fig. 1-1), 2) Utfor Nord-Norge 26 juni-14 juli 1983 (Fig. 2-1), 3) Ved Jan Mayen 3-20 august 1982 (Fig. 1-2), 4) Det nordlige Norskehav 18-28 august 1982, $71^{\circ}30'N$ - $73^{\circ}30'N$, $09^{\circ}00'W$ - $14^{\circ}00'W$ (Fig. 1-3), 5) Det nordlige Norskehav 28 august-1 september 1982, $74^{\circ}00'N$ - $80^{\circ}20'N$, $05^{\circ}00'W$ - $12^{\circ}00'W$ (Fig. 1-3), 6) Vest av Bjørnøya, $75^{\circ}00'N$, $08^{\circ}00'W$, 2 september 1983 (Fig. 2-2, delvis), 7) Vestlige Barentshav, $70^{\circ}30'N$ - $76^{\circ}00'N$, $13^{\circ}00'W$ - $31^{\circ}00'W$, 23 august-5 september 1982 (Fig. 1-3, delvis). [Distribution of mantle lengths of *G. fabricii* in 1982 and 1983. 1) Eastern Norwegian Sea 4-29 July 1982 (Fig. 1-1), 2) Off North Norway 26 June-14 July 1983 (Fig. 2-1), 3) At Jan Mayen 3-20 August 1982 (Fig. 1-2), 4) Northern Norwegian Sea 18-28 August 1982, $71^{\circ}30'N$ - $73^{\circ}30'N$, $09^{\circ}00'W$ - $14^{\circ}00'W$ (Fig. 1-3), 5) Northern Norwegian Sea 28 August-1 September 1982, $74^{\circ}00'N$ - $80^{\circ}20'N$, $05^{\circ}00'W$ - $12^{\circ}00'W$ (Fig. 1-3), 6) West of Bear Island, $75^{\circ}00'N$, $08^{\circ}00'W$, 2 September 1983 (Fig. 2-2, partly), 7) Western Barents Sea, $70^{\circ}30'N$ - $76^{\circ}00'N$, $13^{\circ}00'W$ - $31^{\circ}00'W$, 23 August-5 September 1982 (Fig. 1-3, partly)].

I pelagiske tråltrekk i 200-400 m dyp utenfor kontinentalskråningen mellom 67° og $73^{\circ}N$ i august 1983 var det noen større gonatus på 80-200 mm.

I mageinnhold av blålange, fanget på Storegga på 490-600 m dyp i april-mai 1981 og i blåkveite i mai-juni 1983, fant ENGAS (1983 og pers. medd.) endel stor gonatus med DML 95-255 mm, middellengder 168 mm og 193 mm (Fig. 4), -observasjoner som stemmer overens med tidligere erfaringer om at gonatus med kappelengder over 80-100 mm finnes på relativt dypt vann (WIBORG et al. 1982).

Mageinnhold

Mageinnholdet er undersøkt ved stikkprøver på gonatus fra flere stasjoner, og en har funnet de samme næringsorganismer som er identifisert tidligere. Amphipoder, *Parathemisto* sp., dominerte; dernest kopepoder, *Calanus finmarchicus*, *Euchaeta* sp. og *Temora* sp.; dessuten pilormer, *Sagitta* sp. og *Eukrohnia*

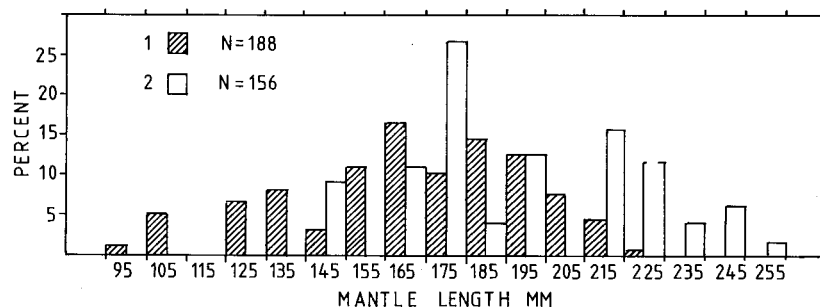


Fig. 4. Kappelengder av *G. fabricii* fra Storegga i 1981 og 1983. 1) fra mager av blålange tatt 15 april-3 mai 1981 på Skallen ($63^{\circ}12'N$, $05^{\circ}20'Ø$, 490-580 m dyp), 2) fra mager av blåkveite tatt 21 mai-7 juni 1983 på feltet "Nato" ($64^{\circ}38'N$, $05^{\circ}35'Ø$, 600 m). [Mantle lengths of *G. fabricii* from Storegga off Western Norway in 1981 and 1983. 1) from stomachs of blue ling caught 15 April-3 May 1981 at "Skallen" ($63^{\circ}12'N$, $05^{\circ}20'E$, depth 490-580 m), 2) from stomachs of Greenland halibut caught 21 May-7 June 1983 at $64^{\circ}38'N$, $05^{\circ}35'E$, depth 600 m].

sp. Krill, *Meganyctiphanes* sp. og reke, *Pasiphaea* sp., forekom sporadisk. I juli 1983 hadde gonatus på Tromsøflaket spist mye *Spiratella* sp. Yngel av uer og laksesild, samt rester av gonatus ble funnet i gonatus med kappelengde over 60 mm.

Alder og vekst

En har telt vekstsoner i statolittene av gonatus. Det er fremdeles tvil om når dannelsen av sonene begynner. Larvene kan muligens ha 30-80 soner i statolittene når de klekkes (WIBORG 1982, WIBORG et al. 1982).

I Tabell 1 er satt opp antatt gyte/klekkeetid basert på antall vekstsoner under den forutsetning at de er dagsoner.

I 1982 var det hos gonatus tatt i det østlige Norskehav i juli, i middel 178 vekstsoner. Disse gonatus kan stamme fra en gytning i desember-februar, med topp i januar. I Jan Mayen-området i august var middeltallet 165 soner. Disse gonatus antas å være gytt i januar-mars, med topp i mars. For prøver fra det nordlige Norskehavet og vestlige Barentshavet, tatt i august, var middeltall vekstsoner 184. Gytingen antas å ha foregått i januar-april, med topp i februar. I alle områder er det noen få som er gytt utenom disse periodene.

I 1983 var antall vekstsoner lavere enn i 1982, i middel 135-155, og maksimum av antatt gytning mer begrenset i tid; for gonatus tatt i juli, februar-mars; for gonatus tatt i august, mars; og for gonatus fra det nordlige Norskehav i september, april.

I juli-august var gonatus med kappelengder på 11-28 mm meget yngre enn de større individer, med gjennomsnitt 60-80 vekstsoner. Både i 1982 og 1983 synes den totale gytetid å strekke seg over 5-7 måneder, og så lenge kan yngelen også holde seg i de øvre vannlag.

Tabell 1. Gonatus fabricii. Antatt gytetid basert på antall vekstringer i statolittene og gjennomsnittlig antall vekstringer hos gonatus fra forskjellige områder i 1982 og 1983. DML=dorsal kappelengde, SD=standardavvik, N=antall individer. [Estimated spawning period and average number of growth rings in the statoliths of Gonatus fabricii from various areas in 1982 and 1983. DML=dorsal mantle length, SD=standard deviation, N=number of squid].

OMRÅDE	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	MIDLERE ANTALL		N	
										VEKSTSONER	SD		
1982													
Norskehavet (Fig. 1-1)													
14-28 juli	1	9	16	<u>31</u>	22	8	6				177,8	38,0	93
Jan Mayen (Fig. 1-2)													
7-17 august			1	10	9	<u>24</u>	5				165,1	26,5	48
Nordl. Norskehav (Fig. 1-3)													
Vestl. Barentshav													
18 aug.-4 sept.			9	26	<u>43</u>	33	21	3			184,4	35,7	135
1983													
Norskehavet (Fig. 2-1)													
7-14 juli DML 26-54 mm				4	<u>26</u>	13	1				135,3	16,3	44
DML 17-28 mm							6	3			79,4	9,2	9
Nordl. Norskehav (Fig. 2-3)													
5-26 aug. DML 31-203 mm			2	1	1	<u>12</u>	2	2			155,4	31,7	20
DML 11-22 mm								1	2		60,7	11,6	3
Nordl. Norskehav (Fig. 2-3)													
Vestl. Barentshav													
2-28 sept. DML 15-75 mm						7	<u>15</u>	6	1		140,0	20,5	29

Kappelengde/vekstsoner

Forholdet mellom kappelengde og antall vekstsoner i statolittene ble studert av WIBORG et al. (1982). De fant at en lineær regresjon ga god tilpasning for individer med kappelengde mindre enn 7 cm. For større gonatus syntes veksten å være langt raskere.

Tilsvarende beregninger for materialet for 1982 og 1983 ga følgende resultater.

1982 (Fig. 5):

Norskehavet 14-28 juli

DML = 0,12 GR + 13,28, n = 83, r = 0,47

Jan Mayen 7-17 august

DML = 0,39 GR ÷ 15,10, n = 49, r = 0,49

Nordlige Norskehav, vestlige Barentshav 18 august-4 september

DML = 0,22 GR + 8,06, n = 136, r = 0,52

1983 (Fig. 6):

Norskehavet 7-14 juli

DML = 0,30 GR ÷ 1,65, n = 53, r = 0,77

Nordlige Norskehav, vestlige Barentshav 2-28 september

DML = 0,61 GR ÷ 36,21, n = 29, r = 0,67

Nordlige Norskehav 5-26 august

DML < 80 mm: DML = 0,72 GR ÷ 37,58, n = 12, r = 0,90

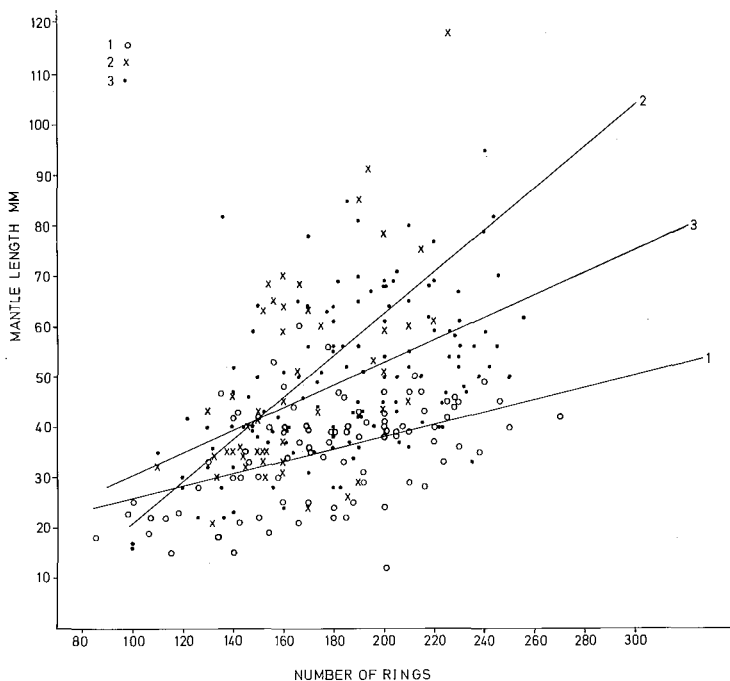


Fig. 5. Forhold mellom kappelengde (DML) og antall vekstringer (GR) for statolitter av G. fabricii tatt i 1982. 1) Norskehavet 14-28 juli (Fig. 1-1): DML(mm) = 0,12 GR + 13,28, n = 93, r = 0,47; 2) Jan Mayen 7-17 august (Fig. 1-2): DML(mm) = 0,39 GR ÷ 15,10, n = 49, r = 0,49; 3) Nordlige Norskehav, Vestlige Barentshav 18 august-4 september (Fig. 1-3): DML(mm) = 0,22 GR + 8,06, n = 136, r = 0,52. [Relation between DML and number of growth rings (GR) for statoliths of G. fabricii caught in 1982. 1) Norwegian Sea 14-28 July (Fig. 1-1): DML(mm) = 0.12 GR + 13.28, n = 93, r = 0.47; 2) Jan Mayen 7-17 August (Fig. 1-2): DML(mm) = 0.39 GR - 15.10, n = 49, r = 0.49; 3) Northern Norwegian Sea, western Barents Sea, 18 August-4 September (Fig. 1-3): DML(mm) = 0.22 GR + 8.06, n = 136, r = 0.52].

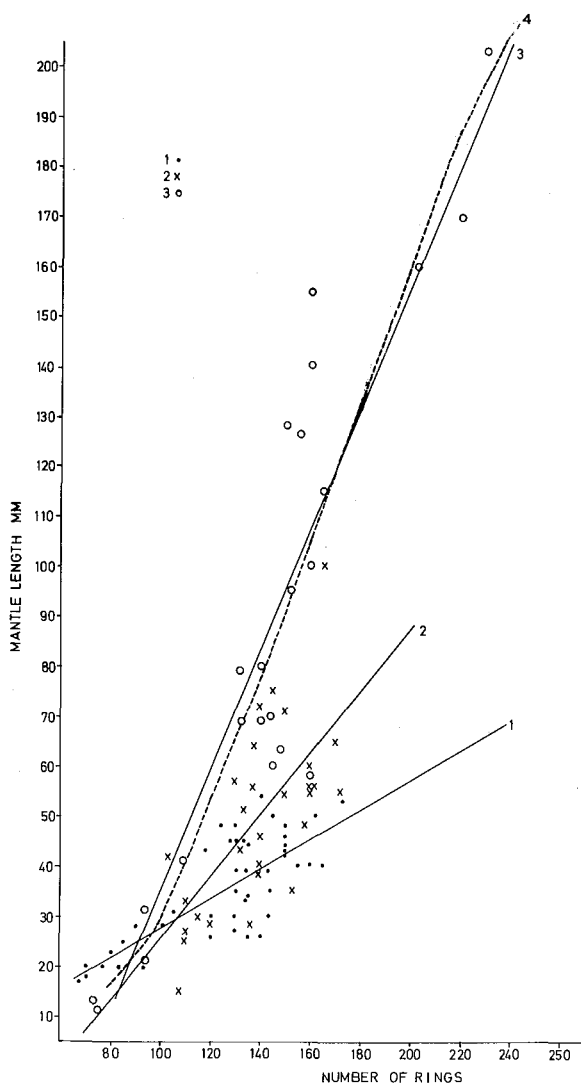


Fig. 6. Forhold mellom kappelengde (DML) og antall vekstringer (GR) i statolitter av *G. fabricii* tatt i 1983. 1) Norskehavet 7-14 juli (Fig. 2-1): DML(mm) = 0,30 GR ÷ 1,65, n = 53, r = 0,77; 2) Nordlige Norskehav 5-26 august (Fig. 2-3): DML(mm) = 1,21 GR ÷ 86,25, n = 23, r = 0,91; 3) Nordlige Norskehav, Vestlige Barentshav 2-28 september (Fig. 2-3): DML (mm) = 0,61 GR ÷ 36,21, n = 29, r = 0,67; 4) Områder og tid som 3): $\lg DML = \lg 292(1 \div 1,4577e^{-0,0130GR})$.

[Relation between DML and number of growth rings (GR) for statoliths of *G. fabricii* caught in 1983.

1) Norwegian Sea 7-14 July (Fig. 2-1): DML(mm) = 0.30 GR-1.65, n = 53, r = 0.77; 2) Northern Norwegian Sea 5-26 August (Fig. 2-3): DML(mm) = 1.21 GR-86.25, n = 23, r = 0.91; 3) Northern Norwegian Sea, western Barents Sea 2-28 September (Fig. 2-3): DML (mm) = 0.61 GR-36.21, n = 29, r = 0.67; 4) Areas and period as 3):

$$\lg DML = \lg 292(1 - 1.4577 e^{-0.0130GR})$$

Hele prøven: DML = 1,21 GR ÷ 86,24, n = 23, r = 0,91.

Resultatene for individer med kappelengde mindre enn ca 80 mm viser rimelig overensstemmelse med tidligere beregninger (WIBORG et al. 1982) selv om veksthastigheten gjennomsnittlig ligger noe høyere.

I materialet fra det nordlige Norskehav for august 1983 fins også endel større individer, og punktene for DML/GR synes å følge en sigmoid kurve (Fig. 6-4). For å beskrive denne, forsøkte en å tilpasse en modifisert Gompertz vekstkurve:

$$\lg DML = \lg DML_{\infty} (1 \div Ke^{\pm bGR})$$

der DML_{∞} er teoretisk maksimal lengde og K og b konstanter. Resultatet av tilpasningen ble

$$\lg DML = \lg 292(1 \div 1,4577e^{\pm 0,0130GR})$$

Kurven passer godt til observasjonene, men materialet er altfor lite til å trekke sikre konklusjoner om vekstmønsteret.

Resultatene av undersøkelsene i 1982 og 1983 synes imidlertid å bekrefte at veksthastigheten hos gonatus øker fra en kappelengde på 60-80 mm. Trolig har dette sammenheng med en forandring i levevis.

Statolittlengde/kappelengde

KRISTENSEN (1980) fant at statolittene økte raskere i størrelse med kappelengden ("pennlengden") hos små gonatus enn hos større individer. Endringen skjedde ved en kappelengde på ca 50 mm.

Forholdet mellom total statolittlengde (TLS) og dorsal kappelengde (DML), begge i mm, er undersøkt i materialet fra 1982 og 1983 for tre lengdegrupper: 10-250 mm, 10-69 mm og 70-250 mm. Forholdene kan uttrykkes ved følgende likninger:

$$\text{DML 10-250 mm: TLS} = 0,131\text{DML}^{0,47}, n = 201, r^2 = 0,93$$

$$\text{DML 10-69 mm: TLS} = 0,104\text{DML}^{0,53}, n = 163, r^2 = 0,93$$

$$\text{DML 70-250 mm: TLS} = 0,328\text{DML}^{0,26}, n = 38, r^2 = 0,74.$$

Fig. 7 viser at det er sterk nedgang i veksthastigheten av statolittene fra en DML på ca 70 mm, og som nevnt i forrige avsnitt, øker veksthastigheten av kappelengden fra en DML på 60-80 mm. Begge disse forandringer synes å foregå ved overgang til et levevis dypere i vannlagene, eller på bunnen (WIBORG 1982, WIBORG, et al. 1982).

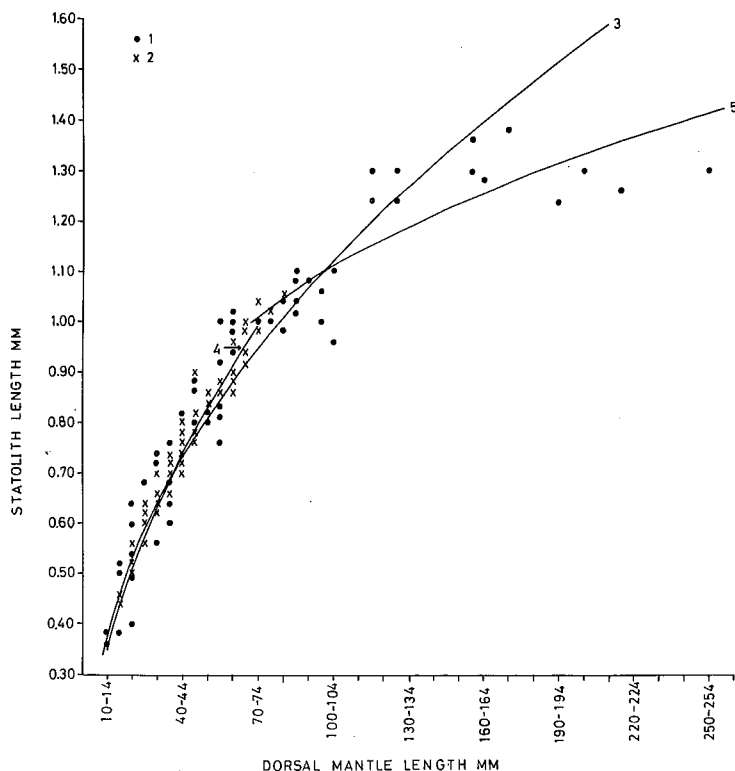


Fig. 7. Forholdet mellom total statolittlengde (TLS) og dorsal kappelengde (DML) hos G. fabricii i materiale fra 1982 og 1983. 1) 1 individ, 2) 2-8 individer, 3) DML 10-250 mm: $\text{TLS} = 0,131 \text{DML}^{0,47}$, $n = 201$, $r^2 = 0,93$, 4) DML 10-69 mm: $\text{TLS} = 0,104 \text{DML}^{0,53}$, $n = 163$, $r^2 = 0,93$, 5) DML 70-250 mm: $\text{TLS} = 0,328 \text{DML}^{0,26}$, $n = 38$, $r^2 = 0,74$. [Relation between total statolith lengths (TLS) and dorsal mantle length (DML) in G. fabricii in materials from 1982 and 1983. 1) Single individuals, 2) 2-8 individuals, 3) DML 10-250 mm: $\text{TLS} = 0.131 \text{DML}^{0.47}$, $n = 201$, $r^2 = 0.93$, 4) DML 10-69 mm: $\text{TLS} = 0.104 \text{DML}^{0.53}$, $n = 163$, $r^2 = 0.93$, 5) DML 70-250 mm: $\text{TLS} = 0.328 \text{DML}^{0.26}$, $n = 38$, $r^2 = 0.74$].

Gyteområder

Det har tidligere vært antatt at gonatus gyter på kontinentalskråningene fra Tampen/Møre til Spitsbergen og mellom Island og Jan Mayen (WIBORG 1979, WIBORG et al. 1982). Funn av gonatus med DML 95-255 mm i mageinnhold av blålange og blåkveite tatt på 490-600 m på Storegga i april-mai 1981 og mai-juni 1983 (s.5) synes å bekrefte dette. De største gonatus kan ha vært gytende eller utgytte. Tråltrekk i nevnte område, i 300-700 m i tiden desember-april, vil kunne gi mer opplysninger. Hvis gonatus gyter på bunnen, som antatt av KRISTENSEN (1981), vil en også ha mulighet for å finne eventuelle eggmasser.

Gytekonsentrasjoner av gonatus kan ha kommersiell interesse.

Karsten Hansen har deltatt i tokt og samlet materiale av gonatus. Han og Berit Endresen har bearbeidet materialet, foretatt utregninger og tegnet figurer.

LITTERATUR

- ENGÅS, A. 1983. Betydning av ulike redskapsfaktorer i garnfisket etter blålange (Molva dypterygia Pennant 1784). Hovedoppgave. Universitetet i Bergen. (Stens.) 73 s.
- KRISTENSEN, T.K., 1980. Periodical rings in cephalopod statoliths. Dana, 1: 39-51.
- KRISTENSEN, T.K. 1981. First record of a mature female of the squid Gonatus fabricii (Lichtenstein 1818) (Cephalopoda, Teuthoidea). Steenstrupia, 7(5): 101-108.
- 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. Fisken Hav., 1979(1): 33-46.
- WIBORG, K.F. 1982. Undersøkelser av Gonatus fabricii (Lichtenstein) i Norskehavet og det vestlige Barentshavet i februar-september 1980 og juli-september 1981. Fisken Hav., 1982(2): 13-25.
- WIBORG, K.F., GJØSETER, J. and BECK, I.M. 1982. The squid Gonatus fabricii (Lichtenstein). Investigations in the Norwegian Sea and western Barents Sea 1978-1981. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1982(K:31): 1-18. [Mimeo.]