

## Sammendrag

Kveita er utbredt i store deler av nord-Atlanteren. I hele området har overfiske rundt midten av 1900-tallet redusert bestandenes størrelse og dermed trolig forårsaket nedsatt alder ved kjønnsmodning, både hos hunner og hanner. Kveitens alder ved kjønnsmodning synes imidlertid å være forskjellig i ulike områder i Nord-Atlanteren. Hannene blir kjønnsmodne tidligere enn hunnene og har en betydelig lavere vekst etter første gyting. Før kjønnsmodningen vandrer kveiten ut fra oppvekstområdene og kan i løpet av livet foreta svært lange vandring. Merkeforsøk antyder at kjønnsmoden kveite kommer tilbake til samme gyteområde år etter år. Kveite som ble merket på gytefelt, har blitt gjenfanget utenfor disse områdene, noe som trolig har sammenheng med næringsvandring. Dietten til stor kveite består hovedsakelig av fisk, og uer er trolig hovedbyttet for voksen kveite. I norske farvann forekommer gytingen på 300 – 700 m dype bløtbunnslokaliteter med ansamlinger av atlantehavsvann som har høy temperatur og saltholdighet. Slike vannkvaliteter kan det være ønskelig å gjenskape i stamfiskanlegg for kveite, for å optimalisere stamfiskens miljøbetingelser. Overlevelsesnivået til ny, villfanget stamfisk beror på hvordan kveiten behandles under fangst og transport. Garnfanget kveite vil ofte ha store hudskader som kan føre til at fisken dør etter kort tid i fangenskap. En stor del av stamfiskrekruddene blir derfor fanget med kveiteline (gangvad) som gir små skader. Under transport med gode tekniske løsninger kan kveite fraktes i mange døgn uten problemer.

Avlsarbeidet er i en innledende fase hvor langsiktige mål og organisasjonsstruktur for gjennomføring av avlsarbeidet er under drøfting. Avl kan få fram fisk tilpasset miljøbetingelsene i oppdrett og dermed utvikle

bestander med utvidet genetiske kapasitet som bedrer egenskapene i retning av kortere produksjonstid og lavere kostnader. Et systematisk avlsarbeide vil dermed kunne gi næringen konkurransefordeler i fremtiden og er være en prioritert nasjonal målsetting.

## Naturlig utbredelse

Den atlantiske kveitearten forekommer på begge sider av nord Atlanteren, utenfor Færøyene, Island og sydlige deler av Grønland, i sjeldne tilfeller så langt sør som til Biscayabukten på østsiden av Atlanteren, og ned mot New York på vestsiden. I våre farvann finnes den langs hele norskekysten, i sørvestlige deler av Barentshavet til Bjørnøya, i noen tilfeller opp mot Svalbard (Haug 1990).

## Kjønnsmodning i naturen

I årene 1936-38 og 1955-60, ble gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning hos kveite i nord-norske farvann påvist å være rundt 12 år for hanner og 13 år for hunner. Nyere undersøkelser i 1981 – 85 viste en markert reduksjon i alder ved kjønnsmodning, til 7 år for hanner og 8 år for hunner (Haug og Tjemsland 1986). Mye tyder på at kjønnsmodning hos kveite er en funksjon av vekstrate og størrelse, noe som er vanlig hos fisk som kjønnsmodner ved en relativt høy alder (Roff 1982; Godø og Haug 1999).

Kveitehanner blir kjønnsmodne ved lavere alder enn hunnene og hannenes vekst er betydelig lavere etter kjønnsmodning. Ved Færøyene er det funnet at hannene kjønnsmodner ved en alder på 4,5 år og en gjennomsnittsvekt på 1,7 kg, mens tilsvarende alder for hunnene er 7 år og 18 kg (Jakupsstovu og Haug 1988). Samtidig har man sett en tendens til økt vekst, lavere alder og mindre størrelse ved kjønnsmodning hos den nordnorske

bestanden av kveite, noe som antyder en tett-hetsavhengig vekst hos kveite (Haug og Tjemsland 1986, Godø og Haug 1999).

God vekst og sen kjønnsmodning vil være viktige kriterier for utvalg av stamfisk fra ville kveitepopulasjoner. Ettersom villfanget kveite vil utgjøre grunnlaget for et videre arbeide med avl på kveite er det viktig at dette utgangsmaterialet er best mulig. Utvalg basert på fiskens størrelse ved fangst er foreløpig eneste praktiske gjennomførbare arbeidsmetode. I denne sammenheng er det viktig å velge ut store hanner. Store hanner indikerer god vekst før, og muligens også etter kjønnsmodning.

### Vandringsmønster

Det er gjennomført en rekke merkeforsøk for å studere kveitens vandringsmønster. Gjenfangstene fra merkeforsøkene på norskekysten viser at kveiten har et stort vandringspotensiale som forandrer seg med alderen hos fisken (Godø og Haug 1988a). Dette er også bekreftet ved merkeforsøk gjennomført utenfor Canadas Atlanterhavskyst (Godø og Haug 1988b; Støbø m. fl. 1988).

Utvandring fra kveitens oppvekstområder skjer tilsynelatende i god tid før kjønnsmodning, men det er først når kveiten er kjønnsmoden at den oppsøker gyteområdene. På bakgrunn av merkeforsøkene har det vært antydning at kjønnsmoden kveite kommer tilbake til samme gyteområde for å gyte år etter år (Haug 1989, Devold 1938, 1943). En betydelig andel av kjønnsmoden kveite som fanges på gytefeltene er hanner, og kan antyde at hunnene oppholder seg i kortere tid på gytefeltene enn hannene (Haug 1988). En annen mulig forklaring kan være at hannene har en annen atferd, med et høyere aktivitetsnivå på gytefeltet.

Utenom gytesesongen ble den merkede fisken gjenfanget utenfor gyteområdene, ofte langt borte fra merkeplassene, noe som trolig har sammenheng med næringsvandring

(Devold 1938). Ved en eventuell framtidig utvikling av et kulturbetinget fiske basert på utsetting av oppdrettet yngel (Skreslet og Ottesen 1999) vil det være viktig å ta hensyn til kveitens vandringer fra oppvekstområdene. I denne sammenheng vil det også være nødvendig å få avklart hvilke mekanismer som styrer tilbakevending til samme gyteområde for kjønnsmoden kveite slik at dette eventuelt kan utnyttes i en framtidig oppbygging av kveitebestanden langs norskekysten.

### Matinntak hos kveite i naturen

Kveiten spiser i stor grad eremittkreps i sine første leveår, men dietten til stor kveite består hovedsakelig av et begrenset antall fiskearter (Scott, 1910; McIntyre 1953; Rae 1958; Kohler 1967). McIntyre (1953) fant at dietten til voksen kveite bestod kun av 11 arter, og at uer (*Sebastes marinus*) utgjorde over 75 % av fødeinntaket. Dette tyder på at kveiten selekterer uer framfor andre byttedyr og at ueren spiller en viktig næringsmessig rolle for voksen kveite (McIntyre 1953). Det er imidlertid store regionale forskjeller i dietten. På østkysten av Grønland finner man i tillegg til uer (Rae 1958) både arktiske og subarktiske fiskearter av slektene *Gymnellis* og *Lycodes* (Iversen 1936) i kveitemagene. I farvannene omkring Færøyene, på Rockall banken og tilstøtende farvann, synes uer å være en mindre viktig bestanddel. Omkring Færøyene finner en ofte torskefisk, sildefisk, og flatfisk i mageprøver av voksen kveite (Scott 1910), mens man i områdene på og omkring Rockall-banken finner flere andre arter som har en mer sørlig utbredelse. I Islandske farvann er uer en hovedbestanddel i kveitens mat gjennom hele året, mens brosme inntas i store mengder på vår og høst, og sjøkreps på vinteren. Data fra Island (McIntyre 1953) tyder på at voksen kveite har et høyere matinntak på sommeren enn på våren. Kjønnsmoden fisk synes å spise svært lite i gytesesongen, men Haug og Gulliksen

(1988b) fant at kroppsvekten hos hunner endres svært lite under gytingen. Det kan tyde på at matinntaket ikke stopper helt opp.

På bakgrunn av sammensetningen av mageprøvene kan en konkludere at kveite må forlate bunnen for å jakte på de pelagiske artene som utgjør hoveddietten hos kveite (McIntyre 1953). En sammenlikning av fettprofilen hos uer og kveite viste store likheter, mens det var betydelige forskjeller sammenliknet med sild (Haug m.fl. 1988). Sild er hoveddiett for kveite ved de fleste norske stamfiskanlegg. Man vet foreløpig lite om eventuelle effekter på eggkvalitet m.v. av en relativt "ensidig" diett basert på sild, i forhold til en mer balansert diett basert på nærings sammensetningen i en blanding av de marine artene som inngår i kveites naturlige fødevalg. Ernæring og betydning for eggkvalitet er omtalt i kap. 2.

## Gytesesong

Det er observert store forskjeller i gytetidsrom både mellom ulike områder og innenfor et bestemt gyteområde. I Nord-Norge gyter kveiten i perioden fra desember til mars med en gytetopp i januar/februar (Kjørsvik m.fl. 1987). I fangster fra Vestfjorden er det imidlertid registrert kveite som har vært utgytt før jul og kveite med modne egg i april og mai måned (Knut Andersen pers. medd.). I andre deler av Atlanteren skjer gytingen noe senere, og ved Færøyene er gytetoppen antakelig i mars (Jakupstovu og Haug 1988a). J. Hjort (1905; se Devold 1938) rapporterte om gyting hos kveite utenfor Møre i november måned og at fisken var ferdiggytt ved årsskiftet.

Det kan være viktig å skaffe mere kunnskap om ulike stammer av kveite og den store spredningen over tid i gyteaktivitet. Disse særegenhetene kan utnyttes ved utvalg av stamfisk og ha betydning for eggprodusenter som lar en

naturlig lysrytme bestemme fiskens gonadeutvikling. Ved å velge ut fisk som gyter tidlig og sent kan gytesesongen forlenges slik at eggproduksjonen er best mulig tilpasset etterspørselen.

## Gyteområder

Kveiten gyter på store dyp. I noen norske fjorder og sund forekommer gytingen på 300 – 700 m dype leirsletter (Devold 1938) der det er atlantehavsvann med høy temperatur (5-7°C) og høy saltholdighet (34,5 – 34,9). I perioden like før gyting finner man oftest kjønnsmoden kveite i bakkene på siden av leirslettene. Mye tyder på at kveiten kun oppholder seg på selve slettene under selve gytingen. Det er spesielt i bakkene ned til disse "djupholene" at de største fangstene tas i perioden før jul. Etter årsskiftet forekommer et godt fiske på leirslettene, men der kan fisken i noen tilfeller være ødelagt av slimål kort tid etter at de er fanget (Knut Andersen, pers. medd). Det er også registrert gyting i visse områder langs eggakanten (Hjort 1905, Jespersen 1917, Devold 1938, Jakupstovu 1986).

Ved Færøyene er det funnet et avgrenset gyteområde på 700 – 1000 m dyp på Eggakanten, med temperatur og saltholdighet ved bunnen på henholdsvis 7,5°C og 35.2. I norske farvann synes det å være et skille mellom Øst- og Vest-Finnmark, hvor man ikke har konstatert gyting øst for Nordkapp, sannsynligvis grunnet lave temperaturer (Devold 1938). Selv om kveite er fanget i områder med temperaturer ned til 0-1°C (Iversen 1936), tyder ovennevnte undersøkelser på at kjønnsmoden kveite søker varmere vann for gyting. De hydrografiske forholdene på kjente gytefelt kan være viktig å ta hensyn til ved etablering av stamfisk anlegg for kveite. Det har vist seg at stamfiskanlegg med lave temperaturer, eller varierende og lav saltholdig-

het, kan få en forsinkelse i gytingen eller at den uteblir helt (Holmefjord 1996).

### Fangst av stamfisk

Det har hovedsakelig vært benyttet to metoder for etablering av stamfiskbestander av villfang-et kveite:

- Fangst av kjønnsmoden kveite på gytefeltene.
- Fangst av umoden kveite for videre oppdrett til kjønnsmoden fisk.

Fordelene med inntak av kjønnsmoden kveite fra fiske er at man får omsatt innsatsen relativt raskt i eggproduksjon. Allerede etter to år i fangenskap kan man forvente en normal produksjon av egg med god kvalitet.

Kjønnsmoden fisk som er villfanget vil som oftest være stor, noe som medfører tilsvarende store eggposjoner sammenliknet med f.eks førstegangsgytere av innsamlet ungfisk og utvalgt oppdrettsfisk. Det er vanlig å prioritere innsamling av hunnfisk som har en vekt mellom 50 kg og opptil 80 kg. Den øvre grensen har sammenheng med at stor kveite er svært vanskelig å håndtere under stryking, og man er også usikker på om eggkvaliteten reduseres i takt med størrelsen på fisken.

Fangst av kveite under 50 kg i gytetiden er ofte hanner (Mathisen og Olsen 1968). På gytefeltene er det som regel ikke problemer med å fange et tilstrekkelig antall hanner etter- som disse vanligvis forekommer i et større antall enn hunner i fangstene (Mathisen og Olsen 1968; Haug og Tjemsland 1986; Jakupsstovu og Haug 1988). Det finnes ikke gode morfologiske trekk som skiller hunner fra hanner. Dersom hannene fanges i gytetiden vil de ha rennende melke og dermed være lett å skille fra hunnene. Hos gytmodne hunner ser man eggsekken som en sylinder med avtagende diameter langs bakre del av fisken.

Erfaringer tyder på at det er best å ta inn fisk sent på høsten. De har da allerede et godt ernæringsmessig grunnlag og tåler 5-6 måneder uten inntak av føde.

### Fangstmetoder

En overveiende andel av den villfangede stamfiskten ved norske stamfiskanlegg er fanget ved hjelp av gangvad. Sporadiske forsøk har også vært gjort med å ta inn garnfanget kveite. I de fleste tilfellene har denne fisken omkommet etter noen uker eller måneder i fangenskap, noe som har sammenheng med at fisken får store hudskader, både i form av slimtap og fysiske skader i ytre hudlag.

Umoden kveite som har vært fanget på line eller i snurrevad, overlever godt i fangenskap. Fisk som fanges på store dyp med gangvad må behandles med stor forsiktighet under innhaling for å unngå nitrogenovermetning i ulike organer. Kveiten har ikke svømmeblære og man får derfor ikke tilsvarende problemer med gassfylt svømmeblære som man har med mange andre marine arter fanget på større dyp. Kveite som er fanget på store dyp synes imidlertid å være mere utsatt for øyeskader sammenliknet med kveite som er fanget på mindre dyp og oppdrettskveiter. Skadene på øynene utarter seg som små blærer på øynene og i noen tilfeller katarakt.

Innhalingen fra sjøoverflaten til dekk er en kritisk fase hvor det lett oppstår skader på fisken. Flere innretninger har vært prøvd for å få dette til så skånsomt som mulig. Det enkleste synes å være en løsning hvor fisken løftes ved hjelp av et presenningssail. I forbindelse med line/gangva fangst oppstår det lett skader fra kroken i munnpartiet. Slike skader er som regel ikke nødvendig å behandle ettersom de gror raskt til. Dette gjelder også skader i huden. I de fleste tilfeller vil det beste være å sørge for

at fisken oppdrettes under et stabilt miljø uten unødige forstyrrelser og med en god vannkvalitet. Sårene vil gro uten behandling i løpet av uker eller måneder. I alvorlige tilfeller vil det beste være en behandling med desinfeksjon og flytende plaster, og som et siste alternativ, avlving av fisken før den føres inn i anlegget.

## Transport av kveite

Etter fangst overføres kveiten til brønn eller andre spesialløsninger om bord i fartøyet for videre transport til land, f.eks fiskebinger som er spesielt tilpasset transport av kveite. En annen løsning som har vært benyttet med gode resultater, er en presenning formet som en pølse utstyrt med kontinuerlig vanntilførsel (Knut Andersen, pers medd.). Erfaringer med dette systemet, hvor transport- eller oppbevaringstiden har vært opptil 5 døgn, viser at det oppstår minimalt med transportskader på fisken. Det er et viktig at det ikke er for mye vann og rom tilgjengelig i transportenheten slik at fisken skader seg mot veggene etc. under transport i sjøgang. Fisken oppbevares i mørke under transporten.

Kjønnsmoden kveite er også fraktet med hurtigrute og annen båttransport fra Bodø til Vestlandet med godt resultat. For eksempel er det fraktet et stort antall kveiter med hurtigruten fra Bodø til Bergen. Fisken var oppbevart i presenningspølser som var plassert i 1500 l kar (Knut Andersen pers. medd.).

## Parasitter

I likhet med andre marine arter finner man en nokså variert sammensetning av endo- og ektoparasitter hos villfanget kveite (Polyanski 1955; Zubchenko 1980). Følgende grupper parasitter er påvist; mikrober (Myxosporidia), bendelorm (Cestoda), ikter (Trematoda), rundormer (Nematoda), krassere (Acanthocephala) og krepsdyr (Crustacea). To svært vanlige og lett synlige ektoparasitter er haptormark, *Entobdella hippoglossi* (Trematoda) og kveitelus, *Lepeophtheirus hip-*

*poglossi* (Crustacea, Copepoda). Begge kan skape store problemer for stamfisk dersom de får formere seg fritt. Det anbefales derfor en forebyggende behandling, som bør foretas umiddelbart før fisken føres inn i anlegget. Forekomst av parasitter hos stamfisk og forebyggende behandling omtales i kap 6.

## Avlsarbeide på kveite

Avlsarbeidet på kveite er i en innledende fase hvor langsiktige mål og organisasjonsstruktur for gjennomføring av avlsarbeidet skal fastlegges.

Målet med avlsarbeidet er å forbedre produksjonsegenskapene i en retning som gir bedre lønnsomhet for oppdretteren eller samfunnet. Gjennom avlsarbeidet utvides fiskens genetiske kapasitet, samtidig som den tilpasses fangenskap og det miljø som er i oppdrett. Avlsarbeidet er langsiktig fordi kveiten har et langt generasjonsintervall som er på seks til åtte år. Til sammenlikning tar det omlag fire år før laksen er kjønnsmoden.

Kveite har et stort potensial for rognproduksjon. Den gyter 7-18 rognporsjoner hvert år og kan produsere rogn av god kvalitet i mange år. Produksjon og rogn fra hver hunnfisk er langt større enn det som må brukes til produksjon av familier. Det er derfor naturlig at avlsarbeidet kombineres slik at overskytende rogn fra utvalgt stamfisk kan selges eller brukes direkte i en kommersiell yngelproduksjon. Dette betinger et nært samarbeid mellom avlsstasjon og kommersielle yngelprodusenter.

## Avlsmål

For at egenskaper skal inngå som avlsmål må følgende kriterier være oppfylt:

- Egenskapen må kunne måles eller bedømmes til en akseptabel kostnad.
- Egenskapen må ha økonomisk betydning for den enkelte oppdretter eller for næringen som helhet.
- Egenskapen må vise arvelig variasjon.

Når en gjør utvalg for en eller flere egenskaper kan det gjennom ukjente genetiske koblinger også skje uønskede genetiske forandringer i andre egenskaper som ikke er med i avlsmålet. For å få størst mulig genetisk fremgang må derfor avlsmål velges med omhu.

De aktuelle avlsmålene for kveite er:

- Høy veksthastighet.
- Høy fôrutnytting.
- Markedstilpasset slaktekvalitet.
- Resistens mot sykdom.
- Høy alder ved kjønnsmodning.

### Seleksjonsmetoder

I et avlsarbeid basert på ren avl kan vi bruke forskjellige metoder for effektiv testing og utvalg av stamfisk. Målet er å maksimere sannsynligheten for at vi velger ut de beste avlsdyrene.

Valg av seleksjonsmetode avhenger av flere faktorer. De viktigste er arvbaheten for de egenskaper vi ønsker å forbedre, type egenskap, om egenskaper kan registreres på levende dyr og reproduksjonskapasiteten til arten. For kveite er fenotypeseleksjon, familieseleksjon, avkomsgranskning eller en kombinasjon av disse metoder aktuell.

### Innavl

Når en gjør utvalg for genetisk bedre dyr vil det alltid skje en økning i innavlsgraden. Dersom innavlsøkningen kommer ut av kontroll vil det ødelegge den genetiske fremgangen og de investeringer som er gjennomført i avlsarbeidet. Kontroll av innavl må derfor inngå i alle avlsplaner. Dette må tilpasses de biologiske forutsetninger kveite har og den avlsplan som velges. I et avlsprogram basert på familier kjenner vi slektskapet mellom alle avlsdyr og gjennom dette kan vi kontrollere innavl.

### Utvikling av avlsarbeid

En avlsplan må justeres og videreutvikles når ny kunnskap utvikles og er tilgjengelig. Avlsarbeidet vil derfor alltid være en kontinuerlig prosess der betydningen av bedre produksjonsegenskaper må vurderes mot kostnader med å utvikle disse. Hvordan avlsarbeidet kan og må utvikles avhenger også av fremtidig produksjon av matfisk. Avlsarbeidet går over generasjoner og må derfor planlegges på lang sikt. Et systematisk avlsarbeid kan gi næringen konkurransefordeler i fremtiden. Etableringen av en nasjonal avlsstasjon ved Nordland Marine Utviklingssenter i Bodø vil på sikt kunne få stor betydning for den videre utviklingen av kveite i oppdrett.

## Referanser

- Devold, F. 1938. The North Atlantic halibut and net fishing. Fiskeridirektoratets skrifter, Serie Havundersøkelser 5:1-47.
- Devold, F. 1943. Notes on halibut (*Hippoglossus vulgaris* Fleming). Annales Biologiques, Copenhague 1:35-40.
- Godø, O.R. and Haug, T. 1988a. Tagging and recapture of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) in Norwegian waters. Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer 44:169-179.
- Godø, O.R. and Haug, T. 1988b. Tagging and recapture of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) on the continental shelves off eastern Canada, and off western and eastern Greenland. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science 8:25-31.
- Godø, O.R. and Haug, T. 1999. Growth rate and sexual maturity in cod (*Gadus morhua*) and Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). Journal of Northwest Atlantic Fishery Science 25:in press.
- Haug, T and Tjemsland, J. 1986. Changes in size- and age-distributions and age at sexual maturity in Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*, caught in North Norwegian waters. Fisheries Research. Amsterdam 4:145-155.
- Haug, T. 1989. A contribution to the natural history of Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*, with special emphasis on domestication, Ph.d thesis, University of Tromsø, Norway.
- Haug, T. 1990. Biology of the Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* (L.1758). Advances in Marine Biology 26:1-70.
- Haug, T. and Gulliksen, B. 1988. Variations in liver and body condition during gonad development of Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* (L.). Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Havundersøkelser 18:351-363.
- Haug, T., Ringø, E, Pettersen, GW. 1988. Total lipid and fatty acid composition of polar and neutral lipids in different tissues of Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* (L.). Sarsia 73:163-168.
- Hjort, J. 1905. Norges Fiskerier I. Norsk Havfiske. 2. Del Fiskeforsøg og fangstfelter. Selskabet for de norske fiskeriers fremme. Bergen.
- Holmefjord, 1996. Intensive production of Atlantic halibut juveniles. Dr. scient thesis, University of Bergen, Norway.
- Iversen, T. 1936. Sydøstgrønland. Jan Mayen. Fiskeriundersøkelser. Fiskeridirektoratets Skrifter Serie Havundersøkelser 5(1):1-171.
- Jakupsstovu, H. (1986). Kalvakannigar vid Magnusi Heinasyni november 1883-januar 1984. Fiskirannsóknir 1986(3):31-46.

- Jakupstovu, S.H.I and Haug, T. 1988. Growth, sexual maturation, and spawning season of Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*, in Faroese waters. *Fisheries Research*. Amsterdam 6:210-215.
- Jespersen, P. 1917. Contribution to the life history of the North Atlantic halibut (*Hippoglossus vulgaris* Fleming). *Meddelelser fra Kommissionen for Danmarks fiskeri- og havundersøgelser* 5 (5):1-32.
- Kjørsvik, E, Haug, T, Tjemsland, J. 1987. Spawning season of the Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) in northern Norway. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 43:285-293.
- Kohler, A.C. 1967. Size at maturity, spawning season, and food of Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 24:53-66.
- Mathisen, O.A. and Olsen, S. 1968. Yield isopleths of halibut, *Hippoglossus hippoglossus*, in Northern Norway. *Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Havundersøkelser* 14:129-159.
- McIntyre, A.D. 1953. The food of halibut from North Atlantic fishing grounds. *Marine Research, Scotland* 3:1-20.
- Polyansky, Y.I. (1955). Data on the parasitology of fishes from the northern seas of the USSR. *Parasites of the Barents Sea. Trudy Zoologicheskogo Institut Akademiyi Nauk SSSR* 19:1-170.
- Rae, B.B. 1958. The occurrence of plerocercoid larvae *Grillotia erinaceus* (van Beneden) in halibut. *Marine Research, Scotland* 1958 (4):1-31.
- Roff, DA. 1982. Reproductive strategies in flatfish: A first synthesis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 39:1686-1698.
- Scott, T. 1910. On the food of halibut with notes on the food of *Scorpaena*, *Phycis blennoides*, the garpike and *Chimaera monstrosa*. 28 th Report of the Fisheries Board, Scotland. 1909(3):24-37.
- Sigurdsson, A. 1956. Contribution to the life history of the halibut at the west of Iceland in recent years (1936-1950). *Meddelelser fra Kommissionen for Danmarks fiskeri og havundersøgelser N.S* 1(16):1-24.
- Skreslet, S. og Ottesen, O. 1999. Kveiteyngel på fjordbeite. *Norsk fiskeoppdrett* 24 (13): 26-28.
- Stobø, W.T., Neilson, J.D. and Simpson, P.G. 1988. Movements of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) in the Canadian North Atlantic. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 45:484-491.
- Zubchenko, A.V.(1980). Parasitic fauna of Anarhichadidae and Pleuronectidae families of fish in the Northwest Atlantic. *ICNAF* 6:41-46.