

Atlas over danske saltvandsfisk

Atlantisk tun

Thunnus thynnus (Linnaeus, 1758)

Af Brian MacKenzie & Henrik Carl



Tun på 154,8 kg fra Gibraltar, 5. juli 2015. © Johnny Jensen, jjphoto.dk.

Projektet er finansieret af Aage V. Jensen Naturfond



AAGE V. JENSENS FONDE

Alle rettigheder forbeholdes. Det er tilladt at gengive korte stykker af teksten med tydelig kildehenvisning. Teksten bedes citeret således: MacKenzie, B. & Carl, H. 2021. Atlantisk tun. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, april 2021.



STATENS NATURHISTORISKE MUSEUM
KØBENHAVNS UNIVERSITET

Systematik og navngivning

Arten blev oprindeligt beskrevet under navnet *Scomber thynnus* – altså som tilhørende makrelslægten. I en periode blev den regnet til slægten *Orcynus* Cuvier, 1816, men senere blev den flyttet til slægten *Thunnus* South, 1845. Gennem tiden er der beskrevet knap 40 arter og underarter i denne slægt, men nu regner man kun med otte arter: atlantisk tun (*T. thynnus*), gulfinnet tun (*T. albacares*), hvid tun (*T. alalunga*), pacifisk tun (*T. orientalis*), sortfinnet tun (*T. atlanticus*), storøjet tun (*T. obesus*), sydlig tun (*T. maccoyii*) og langhalet tun (*T. tonggol*). Sortfinnet tun, langhalet tun og gulfinnet tun regnes af nogle til underslægten *Neothunnus*, mens resten regnes til underslægten *Thunnus*. Den atlantiske og pacifiske tun blev i en lang periode frem til 1999 regnet som underarter af samme art, men på bl.a. baggrund af forskelle i mitokondrie-DNA (mtDNA), blev de opdelt i to selvstændige arter (Collette 1999). Chow et al. (2006) undersøgte ribosomalt DNA (rDNA) hos slægtens arter og mente ikke, at forskellene var store nok til en opsplitning, men efterlyste grundigere studier med kerne-DNA. Den nævnte morfologisk baserede opsplitning i underslægter bakkes ikke entydigt op af DNA-studierne.

Det officielle danske navn er atlantisk tun (Carl et al. 2004), men i daglig tale kaldes den ofte blot tun eller tunfisk. Undertiden ses den også under navnet almindelig tun. Blandt specielt lystfiskere er det de senere år blevet almindeligt at bruge navnet blåfinnet tun, men dette navn bør undgås, da det er en samlebetegnelse for atlantisk tun, pacifisk tun og sydlig tun, der alle tidligere blev regnet som underarter af *Thunnus thynnus*. Nogle forfattere omtaler endda hele underslægten *Thunnus* som ”den blåfinnede gruppe”, mens *Neothunnus* kaldes ”den gulfinnede gruppe” (Chow & Kishino 1995). Navnene *Thunnus* og *thynnus* er begge antikke latinske navne for tun (Kullander & Delling 2012), og de betyder angiveligt ”springer” (Cagner 1979). Krøyer (1838-40) skriver, at tunen hos os har tre navne: tandthaj, springer og makrelstør, hvor de to sidste var mest brugt. Selv bruger han dog navnet almindelig thunfisk, og ingen af de andre navne har tilsyneladende haft større anvendelse siden 1800-tallet.

Udseende og kendetegn

Kroppen er meget kraftig og kun lidt sammentrykt. Den er højst midt under forreste rygfinne. Haleroden er meget slank, men på begge sider af haleroden findes fortil en ret stor midterkøl, og længere tilbage sidder to mindre køle. Hovedet er forholdsvis stort, og snuden er kort og spids. Underkæben er lidt længere end overkæben. Der er en enkelt række af små, kegleformede tænder i kæberne. Der er også tænder på ganebenene og forrest på plovskærbenet (Krøyer 1838-40). Der er 34-43 gællegitterstave på forreste gællebue (Richards 2006). Øjnene er mellemstore og omgivet af fedtlåg, så den blottede del er cirkelrund (Otterstrøm 1912). Sidelinjen er fuldstændig og slår en stor bugt over brystfinnen, men ellers er den næsten lige. Kroppen er dækket af skæl, som fortil danner et såkaldt skælpanser af stærkt overlappende skæl. Bag dette findes mindre skæl. Skælpanseret, der ikke er specielt synligt, går ikke lige langt tilbage overalt. På ryggen går det tilbage til bagkanten af forreste rygfinne. Midt på siden omkring sidelinjen når det tilbage til under anden rygfinne, og på bugen når det til lidt bag bugfinnerne. Skællene er størst omkring basis af brystfinnerne, og også på gællelåget sidder der store skæl. Kinderne er dækket af skæl, men ellers er hovedet nøgent. Svømmeblære er til stede (Collette & Nauen 1983).

Der er to rygfinner, der er næsten sammenhængende. Den forreste, der kan lægges ned i en smal fure, består af 11-14 pigstråler, hvoraf de bageste er meget korte og kan være svære at se, da de ofte er skjult i furen. Overkanten af finnen er svagt konkav. Den bageste rygfinne er kort og består af 12-16 blødstråler (Richards 2006). Hos unge fisk er den lavere end den forreste rygfinne, mens den er højere end den forreste hos ældre fisk (Collette 2002f). Også denne har en konkav overkant. Mellem den bageste rygfinne og halefinnen sidder 7-10 gule småfinner. Gatfinnen har samme størrelse som den bageste rygfinne. Den begynder under bageste del af anden rygfinne og består af 12-16 blødstråler. Bag gatfinnen sidder 6-10 småfinner. Brystfinnerne består af 30-36 blødstråler. Sammenlignet med makrelfamiliens andre danske arter er de lange og når forbi midten af den

forreste rygfinne – dog aldrig forbi den tolvte rygfinnestråle (Wheeler 1969). Brystfinnerne kan lægges ind i en fordybning i skælpanseret. Bugfinnerne er placeret tæt sammen med basis en smule længere tilbage end brystfinnernes basis. De består af 1 pigstråle og 5 blødstråler. Ligesom brystfinnerne passer de ind i en fordybning. Halefinnen er stor, smal og dybt kløftet med spidse flige.

Kroppen er uden mørke pletter og striber, men siderne har ofte sølvfarvede pletter og striber. Ryggen er blåsort med grå og grønne reflekser, siderne sølvgrå eller gulbrune og bugen sølvhvid. Den forreste rygfinne har samme farve som ryggen, og også halefinnen og brystfinnerne er mørke. Den bageste rygfinne er rødgul eller rødbrun. Gat- og bugfinnerne er lyse. Småfinnerne er mere eller mindre gule med en mørk kant. Den midterste halerodskøl er sort hos ældre fisk. Farverne er meget skinnende hos de levende fisk, men de falmer hurtigt, når fiskene dør.

Den atlantiske tun er makrelfamiliens største art, men som med andre meget store fisk er det svært at finde pålidelige oplysninger om maksimalstørrelsen. De fleste forfattere angiver en maksimalstørrelse på ca. 450 cm og en maksimalvægt på godt 700 kg. Claro (1994) angiver en maksimal længde på 458 cm. Fromentin (2006) skriver, at den officielle maksimalvægt er 726 kg (427 cm), men at fisk op til 900 kg er registreret under fiskeri i både Vestatlanten og Middelhavet. Curry-Lindahl (1985) nævner en maksimalstørrelse på 500 cm og 923 kg. Den internationale lystfiskerrekord (IGFA) er en fisk på 678,58 kg og 304 cm forklængde (til halekløften) fanget ved Nova Scotia den 26. oktober 1979. De største tun fra Danmark har været ca. 500 kg, og den normale størrelse i vore farvande er 50-350 kg. De seneste år har der været langt mellem tun under 150 kg. Den danske lystfiskerrekord er et eksemplar på 372 kg fanget i det nordlige Øresund den 13. august 1950, men en tun på 303 cm, som blev fanget nord for Skagen i september 2016, blev bedømt til at være mindst 400 kg, og flere af de tun, som er fanget af lystfiskere under et mærkningsprojekt i 2017-2020 har været i samme størrelsesorden, men da fiskene straks genudsættes efter mærkning, er de ikke vejet.

Forvekslingsmuligheder

Selvom tilstedeværelsen af småfinner bag rygfinnerne og gatfinnen sammen med den kraftige bygning burde sikre mod forveksling med andre end makrelfamiliens øvrige arter, sker det ofte, at tun bliver forvekslet med marsvin (*Phocaena phocaena*). Fiskeatlasset har adskillige gange fået indberetninger om fund af døde tun, der ved nærmere eftersyn har vist sig at være marsvin. Da marsvinet er en hval, er der imidlertid masser af tydelige forskelle. Fx er marsvinets hale vandret, mens tunens er lodret, og så ånder den med lunger (sprøjtehul findes på hovedet), mens tunen har gæller.

Fra de fleste andre danske fiskearter adskiller den atlantiske tun sig oftest alene ved sin størrelse. I danske farvande har de ”små” eksemplarer nemlig som regel været 50-75 kg – altså langt over maksimalvægten for de fleste andre arter. Der kendes dog enkelte mindre tun fra Danmark. I samlingen på Zoologisk Museum findes fx et eksemplar på 93 cm fra Palsgaard Strand mellem Horsens og Vejle fra den 1. juli 1884, der i konserveret tilstand vejer 11,4 kg, og i marts 2005 blev en tun på 11 kg fanget 12 sømil nordvest for Løkken.

Fra makrelfamiliens andre danske arter kendes den atlantiske tun på, at den mangler mørke striber/mønstre og eller pletter (findes hos alle de andre), så farveforskellene er i de fleste tilfælde nok til at sikre en korrekt artsbestemmelse af arterne i familien. Ser man bort fra farverne, kan de danske arter af makrelfamilien også forholdsvis let skelnes fra hinanden. Fra makrellen og den bredskællede fregatmakrel kendes den atlantiske tun let på, at de to rygfinner er næsten sammenhængende – ligesom hos rygstribet pelamide, thunnin og bugstribet bonit (sidstnævnte kendes ikke med sikkerhed fra dansk farvand) – mens afstanden mellem rygfinnerne hos de to andre er mindst som basis af forreste rygfinne. Fra den rygstribede pelamide kendes den bl.a. på, at den

kun har 11-14 pigstråler i forreste rygfinne, mens den rygstribepe pelamide har 20-26. Fra thunninen og den bugstribebonit kendes den bl.a. på, at den er helt skældækket, mens de to andre er nøgne på kroppen bag skælpanseret.

Udbredelse

Generel udbredelse

Den atlantiske tun findes i en stor del af Atlanterhavet (inklusive randhavene) samt i Middelhavet og Sortehavet. I Vestatlanten strækker udbredelsen sig fra Brasilien til Canada og Sydgrønland, og i øst strækker hovedudbredelsen sig fra Island og Murmansk til Mauretanien, Azorerne og De Canariske Øer (Andriashev 1954; Collette 1986; Collette 2002f; Møller et al. 2010; MacKenzie et al. 2014). I ældre litteratur omtales også forekomst i Stillehavet, Det indiske Ocean og den sydlige del af Atlanterhavet ved Sydafrika, men efter opsplitting af arten, drejer det sig nu om andre arter (se *Systematik og navngivning*).

I de skandinaviske farvande træffes tunen mest talrigt i Norskehavet, Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. I perioder kan der også være mange tun i vore sunde og bæltter, men længere inde i Østersøregionen kendes kun få fangster fra de seneste 200 år. Tilsyneladende har den været mere almindelig i den vestlige del af Østersøen i begyndelsen af 1600-tallet (Krøyer 1838-1840). Curry-Lindahl (1985) omtaler en fangst fra Finland, men ellers kendes tunen ikke fra den østlige del af Østersøen.

Udbredelse i Danmark

Den atlantiske tun optræder som sommer- og efterårsgæst i vore farvande, men dens tilstedeværelse har været meget svingende gennem tiden, og der er stor forskel på, hvor langt ind i vore farvande, den er kommet i forskellige perioder. Det er småt med oplysninger om tun i vore farvande fra før 1800-tallet, men både kvartærzoologiske fund og omtale i litteraturen vidner om forekomst. Fx omtaler Rørdam (1887), at der blev fanget 183 tun ved Middelfart i 1548, og Brünnich (1788) nævner, at en tun på 198 cm blev fanget i et bundgarn ved Snekkersten den 24. september 1787.

I et rettetillæg til Krøyer (1838-40) nævnes, at tunen var talrig ved Helsingør fra de sidste krigsår (Engelskrigene 1801-1814) og indtil 1817. Så forsvandt den og blev først talrig igen i midten af 1830'erne. Hofman (1823) skriver, at der nogle år tidligere var fanget en tun nær Hofmangsgave på Nordfyn. Faber (1828b) nævner, at tun undertiden fanges ved Skagen. Krøyer (1838-40) nævner, at springende tun ofte ses ved sildegarnene ved Sjællands nordkyst og ved sildestimerne i Storebælt. I det førnævnte rettetillæg nævner Krøyer, at der var mange tun ved Snekkersten i september 1839, og han nævner også en tun fra Refsnæs (uden år). Smitt (1892) skriver, at en stor tun strandede ved Saltholm i oktober 1843. Winther (1879) skriver, at en tun drev i land på Husby Strand den 6. november 1869, den 22. august 1876 så han en stor tun springe ved Sjællands Rev, og i september samme år drev et stort eksemplar i land ved Vedbæk. Winther nævner også, at arten muligvis blev set ved Bornholm i 1877. I 1880 eller 1881 strandede en tun ved Ulvshale ved Møn. I Fiskeritidende fra 1883 står, at der (uden år) er set tun ved Agersø Sund og ved Sevedø syd for Skælskør. Den 1. juli 1884 blev den tidligere nævnte tun fanget ved Palsgaard Strand mellem Horsens og Vejle, og samme år kan man læse i Fiskeritidende nr. 37, at flere tun er set i Øresund nær Helsingør – noget der betragtedes som et sjældent syn. Der er overraskende nok ikke fundet oplysninger om forekomst af tun fra 1800-tallet i fx det nordlige Kattegat og farvandet ved Skagen, hvor tunene må antages at have været mere talrige.

I Fiskeritidende nr. 31, 1903 står, at ni tun blev fanget ved Barritskov 16. juli 1903. Fiskene var små og vejede samlet kun 125 kg, så Otterstrøm (1912) mente ikke, at det kan have været tun (se *Bugstribet bonit*). Fangsten regnes derfor som usikker og fremgår ikke af udbredelseskortet. I oktober 1905 strandede en tun på 172,5 kg ved Liseleje, og i 1910 strandede en tun på Løkken Strand. I Dansk Fiskeritidende nr. 40, 1915 kan man læse, at tunene i 1915 var usædvanligt talrige i

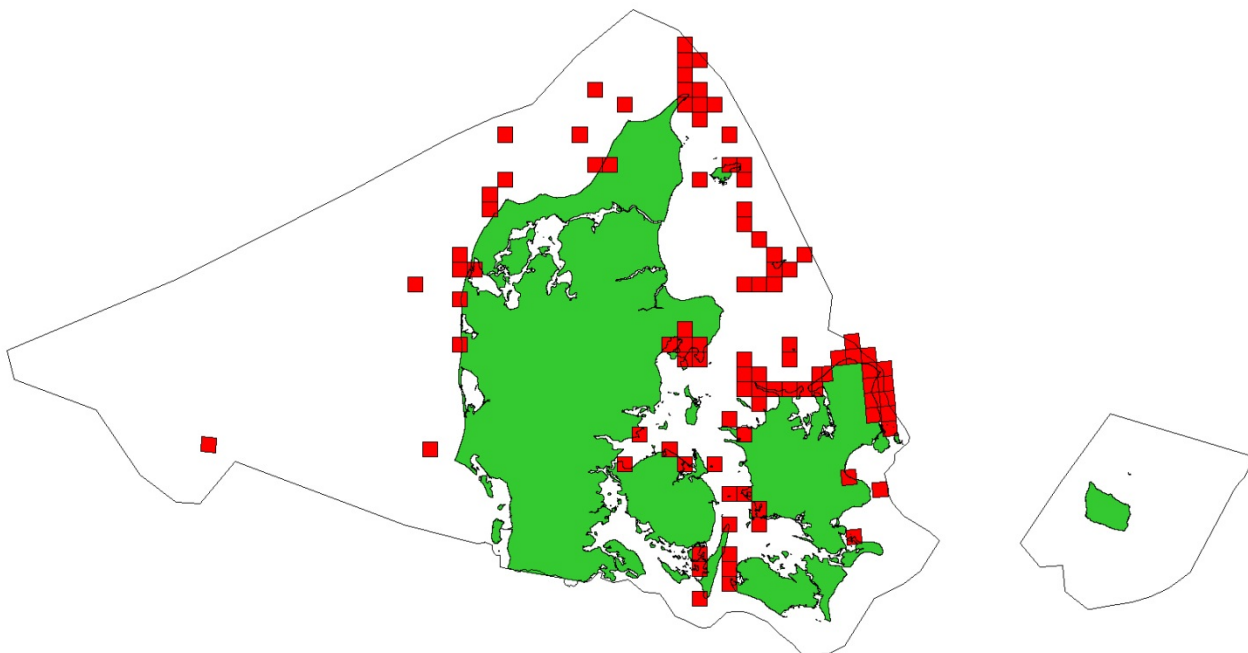
Kattegat, og det blev begyndelsen på nye tider for tunene og tunfiskeriet i Danmark. Hidtil havde de været for fåtallige til at blive efterstræbt, men fra omkring 1917 begyndte man at fiske dem med kroge og bøjer ved Sjællands Odde (Svendsen 1949). I 1918 blev der fanget mange tun ved Skagen, hvor de ifølge Dansk Fiskeritidende nr. 38, 1918 ellers havde været væk nogle år. Samme år blev en tun på ca. 100 kg fanget ved Klitmøller, og en tun på 150 kg blev fanget ved Tåsinge. I Jagtvennen nr. 1, 1922 nævnes, at der i september 1921 blev fanget adskillige tun på 50-250 kg ved Sjællands Odde, og en eftermiddag blev en flok på ca. 1.000 stk. set. Samme år blev der ifølge Dansk Fiskeritidende nr. 39, 1921 fanget flere tun på 50-150 kg i bundgarn ved Skagen. I 1923 blev en tun igen fanget ved Skagen, og i 1926 blev der fanget en del tun i Kattegat.

Da lystfiskerne i slutningen af 1920'erne fik øjnene op for tunfiskeriet, gik det stærkt med registreringerne, for bl.a. bladet Jagtvennen kom med regelmæssige beretninger om fiskeriet. I 1928, hvor tunene blev set ved Hesselø allerede i juni, blev der fx fanget ca. 90 i bundgarn ved Sjællands Odde samt 23 stk. i bundgarn ved Ebeltoft. I 1929 var fangsttallet ved Sjællands Odde ca. 200 stk. – flest i bundgarn, men en enkelt lystfisker nåede op på 20 stk. I 1929 blev der også fanget mere end 300 tun ved Anholt, og set mange nord for Hanstholm. Også de kommende år blev der fanget mange tun ved Anholt, særligt i Pakhusbugten. I perioden 1927-1932 blev der også set mange springende tun i Øresund fra Hellebæk til Espergærde (Svendsen 1949), men det var småt med fangster i det nordlige Øresund. Op gennem 1930'erne ankom tunene hvert år til det sydlige Kattegat og det nordlige Øresund samt i perioder også til Nordsøen og Skagerrak, og i fx 1935 hvor der var mange tun i Øresund blev de set helt ned mellem Bellevue og Landskrona. Også andre steder blev der registreret tun, bl.a. i Nordsøen og Skagerrak. I 1934 blev en tun på 50 kg fanget med hænderne i Storebælt, da den havde forvildet sig ind på lavt vand, og samme år blev en fisker hevet overbord af en tun på 300 kg mellem Anholt og Djursland. Begge blev dog reddet indenbords.

I Jagtvennen nr. 18, 1936 står, at der var fanget ca. 9.000 tun i Kattegat de seneste ni år, og tilsyneladende blev mængderne større, for ved Skagen blev der på en enkelt dag i 1936 fanget ikke mindre end 170 tun. I slutningen af 1930'erne begyndte lystfiskeriet efter store tun i det nordlige Øresund for alvor, og i de følgende år blev der fanget adskillige fisk hvert år, og der blev også set springende tun i store mængder, specielt på strækket fra Kronborg til Espergærde. Ifølge Lystfiskeri-Tidende nr. 356, 1939 indbragte lystfiskerne alene til Snekkersten Havn ca. 125 tun i 1938. Samme år kunne man i en periode dagligt se stimer af tun boltre sig i overfladen i Båring Vig i Lillebælt, og enkelte blev fanget. Ligeledes blev tunene mere talrige i Storebælt. Ved Skagen blev der den 7. august 1939 fanget ca. 400 tun med en samlet vægt på ca. 30 ton. I 1940 blev der i en periode fanget 3-400 tun dagligt, og en enkelt dag blev der fanget næsten 1.000 stk. I 1942 var der allerede ved udgangen af august fanget ca. 10.000 tun med en samlet vægt på ca. 1.000 ton. I 1945 blev der fanget ca. 6.000 tun med en samlet vægt på ca. 462 ton ved Skagen – halvdelen i bundgarn og resten på krog. I 1940'erne blev tun desuden fanget i Knebel Vig, Begtrup Vig, Kalø Vig, ved Thyborøn, ved Rudkøbing, ud for Strøby i Køge Bugt og forskellige steder i Nordsøen og Skagerrak. Mange af registreringerne fra Skagerrak og Nordsøen fremgår dog ikke af udbredelseskortet, da de præcise fangststeder i disse farvande sjældent er oplyst.

I sidste halvdel af 1940'erne kulminerede lystfiskeriet i det nordlige Øresund med fangsten af 350 tun i 1948, og ca. 600 tun i 1949. Også andre steder blev der registreret mange tun, fx blev der fanget ca. 200 tun i bundgarnene ved Sjællands Odde i 1948. I 1949 blev der set titusindvis af store tun på pladserne i det nordlige Kattegat mellem Anholt og Læsøs østside, og der blev landet 1.308 ton i Skagen. Samme år blev tun set i Storebælt og i Langelandsbæltet. I 1950 blev der fanget 800 ton tun i Nordsøen og indbragt i danske havne. Mængderne begyndte dog at aftage i det nordlige Øresund, hvor der kun blev fanget 60 stk. Antallet var lidt højere i 1951, men stadig meget lavere end tidligere. Til gengæld blev der i 1951 (og 1952) set mange tun ved Langeland. Sydvest for Anholt blev der i oktober 1951 fanget ca. 4.000 tun af erhvervsfiskerne. De kommende år var der fortsat ret få tun i det nordlige Øresund, selvom der stadig blev landet store mængder ved både

Skagen og ved Norge, og i 1955 blev der for første gang siden sportsfiskeriet begyndte ikke fanget tun af lystfiskere i det nordlige Øresund. Heller ikke i 1956 blev der fanget tun i Øresund, men et eksemplar på 258 kg strandede ved Tørresø på Nordfyn. De to følgende år er der ingen konkrete fangster af tun i Atlasdatabasen. I Dansk Fiskeritidende nr. 46, 1957 kan man dog læse, at der det pågældende år blev landet over 530.000 kg tun i Skagen. Tilbagegangen blev dog hurtigt tydelig, og i 1959 blev der kun fanget fem tun i bundgarnene ved Skagen og en enkelt i bundgarnene ved Sjællands Odde.



Figur 1. Udbredelse af tun i danske farvande.

I 1960 blev der landet tun ved Tørresø på Nordfyn, og efter fem års stilstand landede lystfiskerne 30 store tun i det nordlige Øresund, og hundredvis af tun kunne ses springe mellem Helsingør og Helsingborg. I 1961 var tunene igen tilbage i Øresund i stort antal. Store stimer blev set, og der blev fanget 3-400 stk. I 1962 blev der også set massevis af springende tun ud for Helsingør, men der blev kun fanget enkelte, da fiskene først ankom i slutningen af september, hvor de fleste både lå i havn. I 1964 blev der kun fanget en enkelt tun af en lystfisker i Øresund, og dermed sluttede det danske tuneventyr. Først troede man, at tunene blot havde forladt Øresund på grund af den stærkt tiltagende forurening, men det blev hurtigt klart, at tunene var ved at forsvinde fra alle vore farvande.

Fra 1964 til 2015 er tun kun sikkert registreret få gange i vore farvande, men der blev landet mindre mængder af tun i bl.a. Skagen. Blandt de konkrete fangster kan nævnes følgende: i 1967 blev en tun på 250 kg fanget i bundgarn ved Skagen. I 1977 strandede en tun på stranden syd for Ordrup Næs, og i oktober 1979 blev tun set springe ca. 50 gange ud for Ålsgårde i det nordlige Øresund. I efteråret 1980 landede en svensk trawler fire store tun i Skagen (fangststed ukendt), og i eftersommeren 1981 blev endnu en tun på 343 kg landet i Skagen (også uden angivelse af præcist fangststed). Curry-Lindahl (1985) skriver, at der var mange tun i den svenske del af Skagerrak i 1981, så det er ikke overraskende, at der oktober dette år også blev fanget en tun på ca. 450 kg i trawl ud for havnen på Sjællands Odde. Samme sted blev der i 1983 landet en tun på 325 kg fanget et sted i Kattegat, og i 1989 blev der også fanget et par tun på ca. 50 kg ved Sjællands Odde. Ifølge Fisk & Fri nr. 9, 1991 blev der fanget tre tun i Øresund af fiskere fra Vedbæk i 1991, og samme år skal fem tun være fanget nær Skagen og en enkelt tun på 120 kg ud for Stevns. DTU Aqua har også registreret fangsten af en tun i Kattegat øst for Læsø i 1991. Endelig blev to tun fanget i den danske del af Kattegat i 1996.

Den 15. marts 2005 blev en tun på 11 kg fanget i garn 12 sømil nordvest for Løkken, og den 25. september 2014 strandede en levende tun på ca. 115 cm ved Kettrup Bjerge i Jammerbugten. Den 19. september 2016 blev en tun på 303 cm og anslået mindst 400 kg fanget (og genudsat) af lystfiskere nord for Skagen, og i samme område blev et stort antal springende tun observeret. Samme år blev springende og jagende tun også rapporteret fra flere andre af vore farvande, bl.a. i det nordlige Øresund. I eftersommeren/efteråret 2017 var tunene igen massivt til stede i stort område nord for Skagen, og et mærkningsprojekt med frivillige lystfiskere blev igangsat (se *Levesteder og levevis*). Der blev også gjort enkelte bifangster under erhvervsfiskeri nord for Skagen, og i det nordlige Øresund blev springende tun observeret flere gange. I 2018 blev springende tun set ved Læsø allerede i juni måned, og mærkningsforsøget fortsatte i området nord for Skagen i august og september. I 2019 blev der atter registreret og mærket tun i området nord for Skagen, og i det nordlige Øresund blev hundredvis af store tun set springe i oktober. En tun blev fanget under sildefiskeri ved Anholt den 30. september 2019, og den 28. december 2019 skyllede en død tun i land samme sted. I 2020 var tunene igen til stede i området nord for Skagen. Mærkningsforsøget fortsatte efter samme mønster som de foregående år, og som noget nyt blev der også mærket flere tun ud for Gilleleje. Et stort antal springende tun blev set i det nordlige Øresund i august og september, og selv i Køge Bugt og ved Esbjerg blev der set springende tun.

Kortlægning

Oplysninger om den historiske udbredelse er primært hentet fra litteraturen – særligt lystfiskerlitteratur og diverse fagblade. Tun er dog så opsigtsvækkende, at de ofte også var omtalt i den mere almene presse. Da lystfiskeriet tidligere var koncentreret omkring det nordlige Øresund, er der et stort antal af observationer fra dette område, selvom arten givetvis har været langt mere talrig i Skagerrak og Kattegat. Således er en tredjedel af registreringerne i Atlasdatabasen fra Øresund. I forbindelse med erhvervsfiskeri er der gjort flest registreringer i bundgarn – især ved Skagen og Sjællands Odde. I modsætning til de fleste andre arter drejer en vis andel af observationerne sig om springende fisk. Dette har bidraget til at give et skævt billede af udbredelsen, for også her dominerer registreringer fra det nordlige Øresund, hvor mange mennesker færdes. Der har aldrig været lavet egentlige bestandsanalyser i dansk farvand, men fra 2017 til 2020 har forskere som nævnt mærket tun i samarbejde med lystfiskere.

Biologi

Levesteder og levevis

Atlantiske tun lever pelagisk i små eller store stimer. De yngste danner de største stimer, og de største træffes enkeltvis. De mindre tun på op til 40-80 kg svømmer ofte i blandede stimer med bl.a. andre tunarter, mens de voksne holder sig til artsfællerne (Collette & Nauen 1983). Tunene findes primært i de øverste 20-50 m af vandsøjlen, men de dykker ofte flere hundrede meter (Walli et al. 2009). Gleiss et al. (2019) skriver endda, at mærkningsforsøg har vist, at tun kan dykke på helt ned til over 2.000 meters dybde. I forbindelse med fødesøgningen er tunene ofte meget overfladeaktive, og man ser dem hyppigt springe fri af vandet i meterhøje spring. Om vinteren holder de sig typisk på ca. 30-180 meters dybde (Wheeler 1969). Tun lever både oceanisk og kystnært og tåler store udsving i saltholdigheden – noget som bl.a. forekomsten i Øresunds brakvand vidner om.

Tun besidder evnen til at opretholde en temperatur, der er højere end det omgivende vand, og det giver dem en fordel i kolde havområder og under fouragering på dybt vand, og de er i stand til at øge temperaturen i indvoldene, hvilket øger fordøjelseshastigheden med op til en faktor tre (Carey et al. 1984; Stevens & McLeese 1984). I kraft af deres størrelse og et specielt modstrømssystem (retia mirabile) i blodkarrene, der hjælper med at mindske varmetabet, er tun i stand til at holde kropstemperaturen konstant ved vandtemperaturer fra 3 til 30 °C. Man har fx målt en kropstemperatur på 28,8 °C i vand på 7,3 °C, men oftest ligger kropstemperaturen ca. 10 °C over havtemperaturen (Carey & Teal 1969; Pethon 1985; Block 1991; Block et al. 2001; Stevens et al.

2000). Tun findes primært i områder med vandtemperaturer på 7-25 °C, men de kan tolerere koldere eller varmere temperaturer for kortere perioder. Juvenile tun findes dog kun sjældent i områder, hvor overfladetemperaturen er under 15-17 °C. Opvarmning af Atlanterhavet igennem de sidste 10-20 år har udvidet tunenes udbredelse mod nord, og siden 2012 er de fx begyndt at dukke op ved Østgrønland (MacKenzie et al. 2014). Den sædvanlige sæsonmæssige ankomst til danske farvande sker, når overfladetemperaturen i Skagerrak er højst (ca. 17-18 °C), hvilket typisk er i august. Tunene opholder sig i danske farvande til omkring oktober, når vandtemperaturen er faldet til 10-12 °C (Muus 1970). En forventet stigning i havtemperaturen i fremtiden vil formentlig betyde, at tunene vil ankomme tidligere og muligvis blive her længere.

Tun er vandrefisk, der vandrer mellem gydeområder og fourageringsområder. Efter gydning udvandrer nogle af de voksne tun fx fra Middelhavet til Atlanterhavet (bl.a. til Nordeuropa), hvor de søger efter føde. Det er de største tun, der vandrer længst. Det formodes, at de fleste af de tun, der søger føde i vore farvande, stammer fra gydebestanden i Middelhavet (Mather et al. 1995), men både gamle og nye mærkningsforsøg har dokumenteret, at nogle tun krydser Atlanterhavet (Muus 1970; Block 2019). Curry-Lindahl (1985) skriver, at man kender mindst 50 tilfælde, hvor tun mærket i Vestatlanten er genfanget i Østatlanten og 6 tilfælde, hvor det omvendte har gjort sig gældende. Fx er to tun, der var mærket i Den Mexicanske Golf genfanget ved Norge, og de havde tilbagelagt ca. 7.780 km på henholdsvis 118 og 119 døgn (Mather 1962). Ofte har mærkede tun tilbagelagt ca. 185 km pr. døgn (Pethon 1985). Vinteren tilbringer tunene bl.a. i farvandene vest for Storbritannien, Frankrig, Spanien og Portugal eller ved De Kanariske Øer. Mange tun overvintrer også i Middelhavet (Krøyer 1838-1840). Om foråret fortsætter de deres vandring til gydeområderne. Den nordlige vandringsrute har som nævnt svigtet næsten totalt gennem mange år fra 1960'erne til ca. 2016. I forbindelse med, at tunen er vendt tilbage til danske farvande, er der åbnet mulighed for at kigge nærmere på vandringsmønstre og de faktorer, der styrer dette – fx mængden af byttedyr, størrelsen af tunbestanden og klimatiske forhold. Fra 2017 til 2020 er 275 tun i Skagerrak og Kattegat blevet mærket med bl.a. avancerede dataoplagingsmærker af DTU Aqua og SLU (Sveriges lantbruksuniversitet) i samarbejde med lystfiskere.

Fødevalg

Tun er hurtige rovdyr med et bredt fødevalg, der til en vis grad afspejler, hvad der er tilgængeligt i området. I nordlige farvande er de mest almindelige byttedyr olieholdige pelagiske fiskearter som fx sild, makrel og hornfisk, men også brisling, tobis og bundfisk som torsk og kuller samt blæksprutter og andre hvirvelløse dyr indgår i kosten (Tiews 1978a; Mikkelsen 1986; Pleizier et al. 2012). Længere mod syd i Europa spiller ansjoser en vigtig rolle for de juvenile tun, mens tobiser er vigtigst i Vestatlanten (Logan et al. 2011). I områder, hvor de små pelagiske fiskearter er sjældne i de øvre vandlag, æder tun mesopelagiske fisk i dybere vandlag (ca. 200-600 m) (Olafsdottir et al. 2016). I Middelhavet udgør prikfisk fx en vigtig fødekilde (Battaglia et al. 2013). Fødens sammensætning i danske farvande har ikke været undersøgt videnskabeligt, men både gamle og nye oplysninger fra erhvervs- og lystfiskere tyder på, at de især æder sild, makrel og hornfisk.

De yngste tunlarver på 3-9 mm æder primært vandlopper, og de begynder at tage føde til sig kort efter, at de er blevet klækket (Catalán et al. 2011). Senere i yngeltilværelsen udgør lyskrebs, tanglopper, vingesnegle og fiskelarver de vigtigste fødekilder.

Tunens tænder er små og egner sig ikke til at bide byttet over, og det sluges derfor helt. Størrelsen af byttedyrene varierer meget i forhold til tunens egen størrelse, men den vokser ikke proportionelt med tunen selv. Kostanalyser fra islandske tun viser, at en tun, som er 150 cm lang, kan æde byttedyr på samme størrelse som en tun på 250 cm, og at tun i intervallet 150-250 cm æder byttedyr på ca. 2-50 cm (Olafsdottir et al. 2016).

Under jagten samarbejder tunene ofte, så stimer af småfisk presses sammen i nærheden af overfladen, hvor de ikke kan undslippe. De angriber skiftevis nedefra med stor hastighed, og med voldsomme haleslag og kast med kroppen. Det lammer og sårer byttedyrerne, som så kan samles op bagefter (Muus 1970). Ifølge Curry-Lindahl (1985) har man målt svømmehastigheder på op til 88 km/t, og Pethon (1985) skriver, at topfarten formentlig er ca. 100 km/t. Lystfiskere beretter, at tunene er så hurtige, at de skal kunne følge flyvefisk, der springer fri af vandet, og gribe dem, når de lander igen (pers. komm. Johnny Jensen). Tunene kan dog ligesom fx makreller også sigte mindre byttedyr fra vandet med gællegitterstavene i en noget roligere form for fødesøgning (Muus 1970).

Reproduktion og livscyklus

Tun i Nordøstatlanten og Middelhavet bliver typisk kønsmodne, når de er 2-5 år gamle, og måler 80-105 cm (Miller & Loates 1997). Ca. 50 % er kønsmodne, når de er 4 år gamle og vejer ca. 30 kg, mens stort set alle er kønsmodne efter 5 år (Mather et al. 1995; Fromentin 2006). Tun fra det vestlige Atlanterhav bliver senere kønsmodne – tidligst efter 5 år. Ca. 50 % er ifølge Mather et al. (1995) kønsmodne ved en alder på 8 år og en længde på 190 cm, mens Diaz & Turner (2007) fandt, at kun halvdelen af tunene i Den Mexicanske Golf var kønsmodne efter 12 år.

Tunene gyder, når temperaturen om foråret kommer op over 20 °C. Ifølge øjenvidneberetninger foregår gydningen parvis, mens tunene tumler rundt i overfladen (Muus 1970). Æggene måler kun 1,0-1,2 mm i diameter, men til gengæld er antallet højt – op til ca. 60 mio. pr. hun eller op til ca. 130 æg pr. gram hunfisk (Baglin 1982; Richards 2006). De mindste hunner rummer ca. 5 mio. æg (Fromentin 2006). Hver hun gyder sine æg i mindre portioner over en periode, og det er muligt, at den enkelte hun kun gyder hvert andet eller tredje år (Lutcavage et al. 1999). Klækningsraten er størst ved 23-24 °C (Reglero et al. 2018). Æggene er pelagiske nær overfladen, og inkubationstiden er ca. 2 døgn (37 timer ved 23-24 °C). Larverne, som er forsynet med en blommesæk, måler ca. 3 mm ved klækningen (Richards 2006).

I Middelhavet og i Atlanterhavet ud for Gibraltar sker gydning typisk i maj-juli, og i Den Mexicanske Golf og Floridastrædet sker det fra april til midt i juni (Richards 2006; ICCAT 2017a). Tidligere mente man, at gydning udelukkende foregik i disse områder, men yderligere et gydeområde blev opdaget i 2013 ved Slope Sea, der ligger ud for de midterste stater på USA's østkyst (Richardson et al. 2016).

Aflæsning af årringe og data fra mærkningsforsøg har ifølge nogle forfattere vist, at tun kan blive mindst 20 år. Flere forfattere angiver en maksimalalder på 35 år, og Kullander & Dellling (2012) nævner en maksimalalder på 38 år. Der er dog en vis usikkerhed omkring aldersbestemmelsen af de ældste tun.

Vækst og økologi

Væksten er meget hurtig, men varierer efter temperatur og fødemængde/-konkurrence. Afhængig af temperaturen stiger larvernes kropsvægt 10-40 % dagligt ved temperaturer på 20-27 °C (Reglero et al. 2018). Tun fra Middelhavet kan vokse til ca. 50 cm og 3 kg på et år, og efter fem år er gennemsnittet ca. 150 cm og knap 50 kg. Længdetilvæksten er som hos de fleste fisk faldende med alderen, mens vægtøgningen er mere lineær (Fromentin 2006).

Tunen spiller en vigtig rolle som prædator på mange forskellige arter, og den kan potentielt påvirke lokale bestande af byttedyr samt hele fødekæder. En undersøgelse har fx estimeret, at tunbestanden i Nordsøen i 1950'erne og starten af 1960'erne kan have ædt 150.000-250.000 ton sild og makreller under det årlige sommer- og efterårsophold (Mariani et al. 2017). Afhængigheden af store mængder af byttedyr medfører, at forekomsten af disse også styrer tunenes opholdssteder. Hypotetisk set kan overfiskeri af fx sild og makrel i Nordsø-regionen derfor være en væsentlig grund til, at tun var meget sjældne i vore farvande fra 1960'erne og mere end 50 år frem (De Luca et al. 2014). Tunene

har også indflydelse på byttefiskenes adfærd. Fx nævner Krøyer (1838-1840), at fiskerne i Øresund anså tunen for gavnlige, da den jog hornfiskene ind under land, og han citerer den tyske forfatter Schonevelde for en oplysning om, at det samme gjorde sig gældende med makrellerne i den vestlige del af Østersøen i 1600-tallet. I 2020 kunne flere turbadsskipperne fra Øresund berette, at makrellerne holdt op med at hugge, når der var tun i nærheden.

Tun har ikke overraskende en høj naturlig dødelighed, når de er små (pga. prædation), og denne bliver mindre, efterhånden som de vokser fra mange prædatorer. Blandt prædatorerne på større tun er spækhuggere, grindehvaler og forskellige hajer som stor hvid haj (*Carcharodon carcharias*), kortfinnet makohaj (*Isurus oxyrinchus*) og langfinnet makohaj (*Isurus paucus*) (Collette & Nauen 1983; Bowman et al. 2000). I danske farvande, hvor det næsten udelukkende er voksne tun, der træffes, findes der ikke nævneværdige prædatorer.

Forvaltning, trusler og status

Tunen regnes som Truet i den internationale rødliste fra IUCN (Collette et al. 2011c). Der er dog lokale forskelle, og i den europæiske del af Atlanterhavet regnes den "kun" som Næsten Truet (Collette et al. 2015b). Da tunen har været fraværende i danske farvande i adskillige årtier, og kun for alvor har været tilbage siden 2016, har der ikke været grundlag for at lave en dansk rødlistevurdering (kategorien Ikke relevant – NA) (Carl & Møller 2019).

I kraft af, at tunen er en vigtig art i det kommercielle og rekreative fiskeri, er det essentielt med en effektiv forvaltning, så det sikres, at fiskeriet er bæredygtigt. Dette har langt fra altid været tilfældet, og flere bestande har været eller er overfisket. Ansvar for forvaltningen af tunfiskeriet ligger hos ICCAT (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas), som i 1966 blev dannet af en sammenslutning af lande, som udnytter tun og andre "tun-relaterede" arter (fx sværdfisk). Danmark er via sin medlemskab af EU repræsenteret i ICCAT, men i Danmark er det pt. (2019) ikke tilladt at fiske målrettet efter tun (heller ikke for lystfiskere), da kvoterne blev fordelt på baggrund af de foregående års fangster på et tidspunkt, hvor der ikke havde været fanget tun i Danmark i årtier. En lille mængde bifangst af tun er dog tilladt. Det er ICCAT, som fastsætter de årlige kvoter og andre fiskeriforvaltningstiltag som fx mindstemål og fredningstider på baggrund af undersøgelser af bestandsstørrelser, vækstrater, rumlige fordelinger og vandringsmønstre.

Der findes og forvaltes to tunbestande i Atlanterhavet – henholdsvis øst og vest for 45° længde. Der sker imidlertid udveksling mellem de to områder (se *Levesteder og levevis*). Den østlige bestand er ca. 5-10 gange større end den vestlige, og den er vokset meget, siden en genopretningsplan blev implementeret i 2008. Dette skete efter en længere årrække med ubæredygtige kvoter og et omfattende ulovligt fiskeri, som førte til et kraftigt fald i bestandens gydebiomasse. Den positive udvikling har bevirket, at den samlede kvote har været stigende næsten hvert år siden 2012. Fra 2017 til 2020 er kvoten steget fra 23.655 til 36.000 ton (ICCAT 2017a). EU har den største andel, og inden for EU har Spanien, Frankrig og Italien de største andele (EU 2019).

Menneskets udnyttelse

Tunen er en af verdens mest eftertragtede spisefisk, og store tun kan indbringe svimlende summer. Ofte er kiloprisen adskillige hundrede kr., og undertiden sælges fiskene for flere mio. – noget der dog skal opfattes som et marketingstunt og ikke en reel kødværdi. Fx blev en tun på 278 kg solgt for 20,3 mio. kr. i Tokyo i januar 2019. Kødet er mørkerødt og meget velsmagende. Tidligere blev kødet herhjemme overvejende brugt i konservesindustrien (også kaldt hermetikindustrien), men det er nu erstattet af mindre tunarter. Det mest almindelige er at stege kødet som bøffer, ligesom en meget stor del bruges til sushi (sashimi). Den fiskerimæssige udnyttelse eksploderede på begge sider af Atlanten i perioden efter Anden Verdenskrig. I 1964 blev der fx fanget 45.000 ton atlantisk tun (Curry-Lindahl 1985), men ret hurtigt blev det klart, at bestandene var overfiskede, og udbyttet faldt markant. Senere steg fangsterne igen til omkring 50.000 ton om året (ICCAT 2017a). De

senere år har fangsterne svinget meget (ligesom kvoterne). Udbyttet nåede bunden omkring 2010-2012 med en samlet fangst på 12-13.000 ton (FAO 2014).

Tun har ikke altid været eftertragtede spisefisk, og mange steder har de været betragtet som en plage, der ødelagde fiskeredskaber tiltænkt makrel og sild. Krøyer (1838-1840) skriver, at tun almindeligvis ikke benyttedes, når de optrådte i fangsterne herhjemme, og Svendsen (1949) nævner også, at de tun, der blev fanget ved Sjællands Odde i 1926, ikke kunne sælges. Det var først i 1930'erne – efter konservesfabrikkerne havde lært at konservere tunene (primært til eksport) – at der opstod et egentligt erhvervsfiskeri herhjemme, og selv da var priserne ikke imponerende. Dansk Fiskeritidende nr. 38, 1941 omtaler en rekordhøj pris på 2 kr. kiloet for nogle tun indbragt på auktionen i Skagen. Omregnet til nutidig værdi (2019), svarer det til 47 kr. kiloet. Nogle få år tidligere skulle man være heldig, hvis man kunne få en tredjedel af den pris. De danske fangster toppede på ca. 2.000 ton i midten af 1950'erne, hvorefter de faldt drastisk, og siden 1963 har de været praktisk talt nul. Som nævnt foregår der pt. ikke noget kommercielt fiskeri efter tun i Danmark, da vi ikke har nogen kvote, men der landes enkelte tun som bifangst. Det danske erhvervsfiskeri foregik tidligere især med bundgarn, harpungevær og krog. Andre steder har man også i stor stil fisket med snurpenot, langliner, trawl og drivgarn. Mange steder er man dog efterhånden gået over til at fange de største tun på fiskestang, da det giver den bedste kvalitet/pris.

Tunen regnes som en af de ultimative fangster under lystfiskeri, for den er en stor, lynhurtig og ekstremt udholdende fighter. Selvom det fiskegrej, der benyttes, er det kraftigste, der findes, kan fighten let tage timevis. Sjovt nok springer tun ikke fri af vandet under fighten, selvom de ofte ses springe, når de jager. Tun fanges som regel på levende agnfisk (makreller, sild eller andre stimefisk), men nogle steder er dette fiskeri forbudt, og her fiskes de på kunstagn – både under kastefiskeri og trolling. Under fiskeri med levende agn er det almindeligt at forfodre med levende eller døde agnfisk for på den måde lokke tunene helt ind til båden. I Danmark blev de første forsøg med lystfiskeri efter tun gjort i sommeren 1926 ved Sjællands Odde, hvor tunene samledes omkring de både, der fiskede sild. Det specialindkøbte grej kunne imidlertid ikke holde til de store fisk (enkelte blev dog fanget på håndline), så det var først i august 1928, at den første danske tun blev fanget på stang – en fisk på 239 kg fanget ved Sjællands Odde. De følgende år gjorde flere lystfiskere kunsten efter ved Sjællands Odde, men det var først i sidste del af 1930'erne, at der for alvor kom gang i lystfiskeriet – nu primært i det nordlige Øresund. I de kommende årtier blomstrede et verdensberømt lystfiskeri op i det nordlige Øresund, hvor velhavende lystfiskere fra både Danmark og udlandet (især USA) strømmede til hver eftersommer/efterår. De bedste år blev der fanget hundredvis af tun af lystfiskerne i Øresund (op til ca. 600 stk.), og fiskeriet regnedes som noget af det bedste i verden (Svendsen 1949). Øresund blev i en årrække hjemsted for en international tunfiskekonkurrence arrangeret af Scandinavian Tuna Club, men allerede i første del af 1950'erne begyndte fiskeriet at gå voldsomt tilbage. I slutningen af 1950'erne blev der slet ikke fanget tun af lystfiskerne, men fra 1960 til 1962 blev der igen fanget adskillige. I 1964 blev der kun fanget en enkelt tun (Benzon 1964), og det blev enden på det danske tuneventyr. I mange år har danske lystfiskere måttet til udlandet (fx Kroatien, Azorerne, Gibraltar og Canada) for at prøve kræfter med de stærke sportsfisk, men med tunens tilbagevenden kan et dansk lystfiskeri muligvis genopstå. Der findes allerede en stor gruppe erfarne tunfiskere i Danmark, som blot venter på, at der bliver givet tilladelse til fiskeriet. Mange har dog fået en forsmag på fiskeriet i perioden 2017-2020, hvor de har deltaget i det tidligere nævnte mærkningsprojekt.

Referencer

Andriashev, A.P. 1954. Fishes of the Northern Seas of the U.S.S.R. (Ryby severnykh morei SSSR). Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1964.

Baglin Jr., R.E. 1982. Reproductive biology of western Atlantic Bluefin tuna. Fishery Bulletin 80: 121-134.

- Battaglia, P., Andaloro, F., Consoli, P., Esposito, V., Malara, D., Musolino, S., Pedà, C. & Romeo, T. 2013. Feeding habits of the Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L. 1758), in the central Mediterranean Sea (Strait of Messina). *Helgoland Marine Research* 67: 97-107.
- Benzon, B. 1964. Dansk Havjagtforenings 19. årsrapport 31. dec. 1964.
- Block, B.A. 1991. Endothermy in fish: thermogenesis, ecology and evolution. P. 269-311 in: Hochachka, P.W. & Mommsen, T. (eds.). *Biochemistry and Molecular Biology of Fishes*, vol. 1.
- Block, B.A. 2019. *The Future of Bluefin Tunas: Ecology, Fisheries Management, and Conservation*. JHU Press, Baltimore, Maryland, USA.
- Block, B.A., Dewar, H., Blackwell, S.B., Williams, T.D., Prince, E.D., Farwell, C.J., Boustany, A. Teo, S.L.H., Seitz, A., Walli, A. & Fudge, D. 2001. Migratory Movements, Depth Preferences, and Thermal Biology of Atlantic Bluefin Tuna. *Science* 293: 1310-1314.
- Bowman, R.E., Stillwell, C.E., Michaels, W.L. & Grosslein, M.D. 2000. Food of Northwest Atlantic Fishes and Two Common Species of Squid. NOAA Technical Memorandum NMFS-NE-155.
- Brünnich, M.T. 1788. En ny Fiskeart, den dråbeplettede Pladefisk, fanget ved Helsingør i Nordsøen 1786. Nye Samling af det Kongelige Danske Videnskabers Selskabs Skrifter. Tredje Deel. København.
- Cagner, E. 1979. Sportsfiskeriets verden. Lademann.
- Carey, F.G. & Teal, J.M. 1969. Regulation of body temperature by the Bluefin tuna. *Comparative Biochemistry and Physiology* 28: 205-213.
- Carey, F.G. Kanwisher, J.W. & Stevens, E.D. 1984. Bluefin tuna warm their viscera during digestion. *Journal of Experimental Biology* 190: 1-20.
- Carl, H. & Møller, P.R. 2019. Fisk. I Moeslund, J.E. m.fl. (red.). *Den danske Rødliste 2019*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. redlist.au.dk.
- Carl, H., Nielsen, J.G. & Møller, P.R. 2004. En revideret og kommenteret oversigt over danske fisk. *Flora og Fauna* 110(2): 29-39.
- Catalán, I.A., Tejedor, A., Alemany, F. & Reglero, P. 2011. Trophic ecology of Atlantic bluefin tuna *Thunnus thynnus* larvae. *Journal of Fish Biology* 78: 1545-1560.
- Chow, S. & Kishino, H. 1995. Phylogenetic Relationships Between Tuna Species of the Genus *Thunnus* (Scombridae: Teleostei): Inconsistent Implications from Morphology, Nuclear and Mitochondrial Genomes. *Journal of Molecular Evolution* 41: 741-748.
- Chow, S., Nakagawa, T., Suzuki, N., Takeyama, H. & Matsunaga, T. 2006. Phylogenetic relationships among *Thunnus* species inferred from rDNA ITS1 sequence. *Journal of Fish Biology* 68 (Supplement A): 24-35.

- Claro, R. 1994. Características generales de la ictiofauna. P. 55-70 in: Claro, R. (ed.) Ecología de los peces marinos de Cuba. Instituto de Oceanología Academia de Ciencias de Cuba and Centro de Investigaciones de Quintana Roo.
- Collette, B.B. 1986. Scombridae. P. 981-997 in: Whitehead, P.J.P, Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J. & Tortonese, E. (eds.). Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, volume II. Unesco.
- Collette, B.B. 1999. Mackerels, molecules, and morphology. P. 149-164 in: Seret, B. & Sire, J.-Y. (eds.). Proceedings of the 5th Indo-Pacific Fish Conference, Noumea 1997. Paris: Société Française d'Ichtyologie.
- Collette, B.B. 2002f. Mackerels. Family Scombridae. P. 516-536 in: Collette, B.B. & Klein-MacPhee, G. (eds.). Bigelow & Schroeder's Fishes of the Gulf of Maine. Third edition. Smithsonian Institution Press.
- Collette, B.B. & Nauen, C.E. 1983. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos, and related species known to date. FAO Species Catalogue vol. 2. FAO Fisheries Synopsis No. 125. United Nations Development Programme, Rome.
- Collette, B., Amorim, A.F., Boustany, A., Carpenter, K.E., de Oliveira Leite Jr., N., Di Natale, A., Die, D., Fox, W., Fredou, F.L., Graves, J., Viera Hazin, F.H., Hinton, M., Juan Jorda, M., Kada, O., Minte Vera, C., Miyabe, N., Nelson, R., Oxenford, H., Pollard, D., Restrepo, V., Schratwieser, J., Teixeira Lessa, R.P., Pires Ferreira Travassos, P.E. & Uozumi, Y. 2011c. *Thunnus thynnus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T21860A9331546.
- Collette, B.B., Fernandes, P. & Heessen, H. 2015. *Thunnus thynnus* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T21860A97778482.
- Curry-Lindahl, K. 1985. Våra fiskar. Havs- och sötvattensfiskar i Norden och övriga Europa. P.A. Norstedt & Söners Förlag.
- De Luca, G., Mariani, P., MacKenzie, B.R. & Marsili, M. 2014 Fishing out collective memory of migratory schools. Journal of the Royal Society Interface 11: 20140043.
- Diaz, G.A. & Turner, S.C. 2007. Size frequency distribution analysis, age composition, and maturity of western Bluefin tuna in the Gulf of Mexico from the U.S. (1981-2005) and Japanese (1975-1981) longline fleets. Collective Volumes of Scientific Papers - ICCAT 60(4): 1160-1170.
- EU 2019. COUNCIL REGULATION (EU) 2019/124 of 30 January 2019 fixing for 2019 the fishing opportunities for certain fish stocks and groups of fish stocks, applicable in Union waters and, for Union fishing vessels, in certain non-Union waters. Official Journal of the European Union 31.1.2019, L29/1: 1-166.
- Faber, F. 1828b. Kort Efterretning om en zoologisk Rejse til det nordligste Jylland i Sommeren 1827. Tidsskrift for Naturvidenskaberne 14: 243-256.
- FAO 2014. FAO yearbook 2012. Fishery and Aquaculture Statistics. Food and Agriculture Organisation of the United Nations.
- Fromentin, J.-M. 2006. Atlantic Bluefin Tuna. Chapter 2.1.5. ICCAT Manual. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas.

- Gleiss, A.C., Schallert, R.J., Dale, J.J., Wilson, S.G. & Block, B.A. 2019 Direct measurement of swimming and diving kinematics of giant Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). Royal Society open science 6: 190203.
- Hofman, N.B. 1823. Om de Fiske-Arter, som findes ved Kysterne af det nordlige Fyen og i Odense Fjord. Tidsskrift for Naturvidenskab II, s. 357-379.
- ICCAT 2017a. Report of the 2017 ICCAT bluefin stock assessment meeting (Madrid, Spain 20-28 July, 2017). Madrid, Spain.
- Krøyer, H. 1838-40. Danmarks Fiske. Første Bind. S. Triers Officin, København.
- Kullander, S.O. & Delling, B. 2012. Ryggsträngsdjur: Strålfeniga fiskar, Chordata: Actinopterygii. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. ArtDatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Logan, J.M., Rodriguez-Marin, E., Goni, N., Barreiro, S., Arrizabalaga, H., Golet, W. & Lutcavage, M. 2011. Diet of young Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in eastern and western Atlantic foraging grounds. Marine Biology 158: 73-85.
- Lutcavage, M., Brill, R.W., Skomal, G.B., Chase, B.C. & Howey, P.W. 1999. Results of pop-up satellite tagging of spawning size class fish in the Gulf of Maine: do North Atlantic bluefin tuna spawn in the mid-Atlantic? Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 56: 173-177.
- MacKenzie, B.R., Payne, M.R., Boje, J., Hoyer, J.L. & Siegstad, H. 2014. A cascade of warming impacts brings bluefin tuna to Greenland waters. Global Change Biology 20: 2484-2491.
- Mariani, P., Andersen, K.H., Lindegren, M. & Mackenzie, B.R. 2017. Trophic impact of Atlantic bluefin tuna migrations in the North Sea. ICES Journal of Marine Science 74: 1552-1560.
- Mather, F.J., III. 1962. Transatlantic migration of two large Bluefin tuna. Journal du Conseil / Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer 7: 325-327.
- Mather, F.J., Mason, J.M. & Jones, A.C. 1995. Historical document: life history and fisheries of Atlantic bluefin tuna. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC 370: 1-165.
- Mikkelsen, B. 1986. Fiskerne – fra Kronborg hage til Sletten. Nordisk forlag for videnskab og teknik, Helsingør, Denmark.
- Miller, P.J. & Loates, M.J. 1997. Fish of Britain & Europe. Collins Pocket Guide. HarperCollinsPublishers.
- Muus, B.J. 1970. Fisk I+II. I: Hvass, H. (red.). Danmarks Dyreverden Bind 4+5. Rosenkilde og Bagger.
- Møller, P.R., Nielsen, J.G., Knudsen, S.W., Poulsen, J.Y., Sünksen, K. & Jørgensen, O.A. 2010. A checklist of the fish fauna of Greenland waters. Zootaxa 2378: 1-84.
- Olafsdottir, D., MacKenzie, B.R., Chosson-P, V. & Ingimundardottir, T. 2016. Dietary Evidence of Mesopelagic and Pelagic Foraging by Atlantic Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus* L.) during Autumn Migrations to the Iceland Basin. Frontiers in Marine Science 3: 108

- Otterstrøm, C.V. 1912. Danmarks Fauna 11. Fisk 1. Pigfinnefisk. G.E.C. Gads Forlag, København.
- Pethon, P. 1985. Aschehougs store Fiskebok. Alle norske fisker i farger. Aschehoug.
- Pleizier, N.K., Campana, S.E., Schallert, R.J., Wilson, S.G. & Block, B.A. 2012. Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) diet in the Gulf of St. Lawrence and on the Eastern Scotian Shelf. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 44: 67-76.
- Reglero, P., Ortega, A., Balbín, R., Abascal, F. J., Medina, A., Blanco, E., de la Gándara, F., Alvarez-Berastegui, D., Hidalgo, M., Rasmuson, L., Alemany, F. & Fiksen, Ø. 2018. Atlantic bluefin tuna spawn at suboptimal temperatures for their offspring. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 285: 20171405.
- Richards, W.J. 2006 (ed.). *Early Stages of Atlantic Fishes. An Identification Guide for the Western and Central North Atlantic. Volume I+II.* Taylor & Francis.
- Richardson, D.E., Marancik, K.E., Guyon, J.R., Lutcavage, M.E., Galuardi, B., Lam, C.H., Walsh, H.J., Wildes, S., Yates, D.A. & Hare, J.A. 2016. Discovery of a spawning ground reveals diverse migration strategies in Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113: 3299-3304.
- Rørdom, H.F. 1887. *Monumenta historiae danicae. Historiske kildekrifter og bearbejdelser af dansk historie især fra det 16. aarhundrede.*
- Smitt, P.A. 1892. *Skandinaviens Fisker.* P.A. Norstedt & Söners Förlag, Stockholm.
- Stevens, E.D. & McLeese, J.M. 1984. Why Bluefin tuna have warm tummies: temperature effect on trypsin and chymotrypsin. *American Journal of Physiology* 246: R487-R494.
- Stevens, E.D., Kanwisher, J.W. & Carey, F.G. 2000. Muscle temperature in free-swimming giant Atlantic Bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L.). *Journal of Thermal Biology* 25: 419-423.
- Svendsen, L. 1949. *Tun. Fiskeri af Tunfisk.* J.Fr. Clausens Forlag, København.
- Tiews, K. 1978a. On the disappearance of bluefin tuna in the North Sea and its ecological implications for herring and mackerel. *Rapports et procès-verbaux des réunions / Conseil permanent international pour l'exploration de la mer* 172: 301-309.
- Walli, A., Teo, S.L.H., Boustany, A., Farwell, C.J., Williams, T., Dewar, H., Prince, E. & Block, B.E. 2009. Seasonal Movements, Aggregations and Diving Behavior of Atlantic Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*) Revealed with Archival Tags. *Plos One* 4: e6151-e6151.
- Wheeler, A. 1969. *The Fishes of the British Isles and North-West Europe.* MacMillan and Co Ltd., London.
- Winther, G. 1879. *Prodromus Ichthyologiae Danicae Marinae. Fortegnelse over de i danske farvande hidtil fundne Fiske.* *Naturhistorisk Tidsskrift* 3. R. 12. B 1-2. H.