

Atlas over danske saltvandsfisk

Sardin

Sardina pilchardus (Walbaum, 1792)

Af Henrik Carl



Sardin fra Sicilien, 2015. © Peter Rask Møller.

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: Carl, H. 2019. Atlas over danske saltvandsfisk – Sardin. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, juni 2019.



STATENS NATURHISTORISKE MUSEUM
KØBENHAVNS UNIVERSITET

Systematik og navngivning

Arten blev oprindeligt beskrevet som *Clupea harengus* var. *pilchardus* – altså som en variant af silden. Senere blev den ophøjet til selvstændig art og efterfølgende flyttet til slægten *Sardina* Antipa, 1904, hvor den er den eneste art. Slægten tilhører underfamilien Alosinae (stamsildene), der omfatter 7 slægter med i alt godt 30 arter (Nelson 2006). Baseret på molekulære slægtskabsanalyser er sardinen en søstergruppe til resten af underfamiliens arter (Li & Orti 2007). Tidligere har nogle forfattere opdelt arten i to underarter: *Sardina pilchardus pilchardus* fra Gibraltar til Norge og Island med mere end 60 gællegitterstave på den nederste halvdel af forreste gællebue og en hovedlængde på 20-23 % af standardlængden (uden halefinnen) og *Sardina pilchardus sardina* fra Gibraltar til Senegal samt i Middelhavet og Sortehavet med 44-70 (sjældent op til 106) gællegitterstave på nederste halvdel af forreste gællebue og en hovedlængde på 24,5-28,2 % af standardlængden (Whitehead 1984a). Opdelingen i underarter bruges normalt ikke længere, og genetiske undersøgelser tyder også på, at forskellene ikke skyldes en egentlig opdeling, men nærmere bare afstandsbetiget isolation (Gonzalez & Zardoya 2007).

Day (1887) beretter om fangsten af flere hybrider mellem sardiner og sild fra havet ved det sydvestlige England i 1886. Det vides ikke, om der virkelig var tale om hybrider, men der ikke fundet senere omtale af hybrider mellem sardiner og sild. Smitt (1895) nævner litteraturomtale af mulige hybrider mellem sardin og stamsild, men gør samtidig opmærksom på, at sådanne hybrider ikke er mulige, da stamsildene yngler i ferskvand og sardiner i havet.

Det officielle danske navn er europæisk sardin, men i daglig tale kaldes den oftest blot sardin (Carl et al. 2004). Navnet er brugt siden begyndelsen af 1900-tallet (Winther et al. 1907). I litteratur fra 1800-tallet kaldes den pilchard ligesom på engelsk, og det navn blev ifølge Otterstrøm (1914) stadig jævnligt brugt i begyndelsen af 1900-tallet. Arten var også kendt under navnet sardel. Dette navn blev brugt om arten *Clupea sardina* Cuvier, 1829 (Krøyer 1846-53), som senere viste sig at være en ungdomsform af *Sardina pilchardus*, og det er stadig betegnelsen for saltede sardiner og bruges for øvrigt også om ansjoser. Det videnskabelige slægtsnavn *Sardina* har relation til øen Sardinien i Middelhavet, og artsnavnet *pilchardus* er en latinisering af det engelske navn (Kullander & Delling 2012).

Udseende og kendetegn

Kroppen er langstrakt og lettere sammentrykt, mest hos yngre eksemplarer (Whitehead 1985). Munden er stor med et svagt underbid. Bagkanten af overkæbebenet når højst tilbage til en lodret linje gennem midten af øjet. Der er en lille fordybning i midten af overkæben. Der er bittesmå tænder i kæberne, men ikke på plovskærben og ganeben (Winther et al. 1907). Gællegitterstavene er lange og tynde. Antallet varierer som nævnt meget efter lokaliteten og kan være fra 70 til 133 på første gællebue (Kullander og Delling 2012). Gællelåget er med 3-5 stråleformede furer. Øjnene er forholdsvis store, og har et næsten usynligt fedtlåg (en tynd gennemsigtig membran) henover den forreste og bageste del af øjet. Skællene er store, tynde og løstsiddende glatskæl. Langs siden findes 28-30 forstørrede skæl, der dækker mindre skæl, så det samlede antal bliver ca. 55-60 stk. (Kullander & Delling 2012). Ved halefinnens rod sidder på hver side (oppe og nede) to aflange, forstørrede skæl. Bugskællene er såkaldte kølskæl, der har en bagudrettet pig, men bugkølen er ikke så markant som hos fx brisling. Foran bugfinnernes forkant er der ca. 20 kølskæl, og mellem bugfinnerne og gattet er der 12-16 kølskæl (Winther et al. 1907).

Alle finnestråler er blødstråler. Rygfinnen sidder lidt foran midten af fisken, og dens forkant sidder længere fremme end forkanten af bugfinnerne. Den er forholdsvis kort og består 16-19 finnestråler, hvoraf de forreste 3-4 er ugrenede. Gatfinnen sidder langt tilbage og består af 3 ugrenede finnestråler efterfulgt af 13-18 grenede stråler. De to bageste stråler i gatfinnen er forlængede. Brystfinnerne er små og lavt placeret, og de består af 1 ugrenet stråle og 15-16 grenede.

Bugfinnerne er små. De sidder under bageste halvdel af rygfinnen og består 1 ugrenet stråle og 7 grene finnestråler (Kullander & Delling 2012). Halefinnen er dybt kløftet.

Ryggen er ensfarvet grønlig eller blålig. Siderne er sølvfarvede med et gyldent skær, og bugen er sølvhvid. Ved overgangen fra ryg til side kan der være et blåligt bånd (Otterstrøm 1914). Langs siden findes ofte en række mørke pletter, der ses tydeligst, hvis skællene er faldet af. I nogle tilfælde kan der være to eller flere rækker af pletter (Whitehead 1984a), og på gællelåget kan der være en rødlig eller mørkegrøn plet, fra det sted furerne udgår. Bugfinnerne er farveløse, mens de andre finner har et grågrønt skær, gatfinnen lysest. Øjets regnbuehinde er sølvhvid.

Normalstørrelsen er 15-20 cm, og maksimalstørrelsen angives oftest til ca. 28 cm, men der kendes større eksemplarer. Fiskene i Atlanterhavet bliver større end fiskene i Middelhavet, der sjældent er over 20 cm. I ICES-regi er der registreret eksemplarer op til 34 cm (Dickey-Collas et al. 2015). Den største af de skandinaviske fisk, hvor længden er angivet, er et eksemplar på 28,5 cm fanget den 15. maj 1855 ved Bohuslän i Sverige (Otterstrøm 1914). Flere af de danske eksemplarer har været 25-26 cm.

Forvekslingsmuligheder

Sardinen forveksles forholdsvis let med andre danske sildefisk. Flest karakterer har den tilfælles med stavsil og majsild – bl.a. det furede gællelæg, et indhak midt i overkæben, pletter langs siden og to aflange skæl på hver side af halefinnerens inderste del. Af samme grund sker det jævnlige, at de tre arter forveksles. Sardinen kan kendes fra de to andre på, at overkæbens bagkant kun når tilbage til omtrent midt under øjet, mens den når til bagkanten af øjet hos majsild og stavsil. Endvidere har den en blanding af store og små skæl (ca. 30 af hver) langs siden, mens stavsil har 54-71 (sjældent over 60) og majsild 60-90 nogenlunde lige store skæl langs siden. Desuden er øjets fedtlæg hos sardinen næsten usynligt, mens det er mere tydeligt hos de andre. Endelig kan sardinen i de fleste tilfælde kendes fra stavsil og majsild alene på størrelsen, idet den kun bliver op til ca. 30 cm og ofte er noget mindre, mens stavsil og majsild bliver helt op til henholdsvis ca. 60 og 80 cm.

Fra både sild og brisling kan sardinen kendes på, at den har mørke pletter langs siden (ofte lidt svære at se). De to førstnævnte har også et glat gællelæg, hvor sardinens har 3-5 furer, og de mangler det indhak midt på overkæben, som findes hos sardinen. Både sild og brisling mangler sardinens to aflange skæl på hver side af halen, og de har også nogenlunde ensartede skæl langs siden (hhv. ca. 60-66 og 47-50 stk.), hvor sardinen som nævnt har en blanding af store og små skæl. Det kan dog være svært at tælle skællene, da de ofte er faldet af i forbindelse med fangsten. Både sild og brisling mangler også de to forlængede finnestråler bagest i gatfinnen, der findes hos sardinen. Fra brislingen kan sardinen desuden kendes på placeringen af rygfinnen i forhold til bugfinnerne. Hos sardinen sidder bugfinnerne under den bageste del af rygfinnen, mens forkanten af rygfinnen flugter med forkanten af bugfinnerne eller sidder lidt længere tilbage hos brislingen.

Udbredelse

Generel udbredelse

Sardinen er udbredt fra Bergen-området i Norge og Island (meget sjælden) til Senegal samt ved Azorerne, Madeira og De Canariske Øer (Santos et al. 1997). Desuden i Middelhavet og Sortehavet (Whitehead 1984a). Whitehead (1985) skriver, at arten i løbet af de foregående 10 år havde spredt sig 15 grader længere mod syd til Senegal. I Nordeuropa var arten tidligere kun rigtig talrig syd for Den Engelske Kanal, men fra omkring 1995 sås en markant ekspansion mod nord, der kobles med global opvarmning, og arten er siden truffet ret ofte og i større mængder i Nordsøen samt nord og vest for De Britiske Øer (Beare et al. 2004; Dickey-Collas et al. 2015). Også i Skandinavien, hvor arten tidligere var en ret sjælden gæst, er den nu mere hyppig og findes formentlig hvert år fast som sommer- og efterårsgæst. Den er taget i større mængder langt ind i Kattegat, og strejfer er registreret i Østersøen både øst og vest for Bornholm (Dickey-Collas et al. 2015).

Udbredelse i Danmark

Sardinien optræder herhjemme primært som sommer- og efterårsgæst. Den blev første gang registreret herhjemme i oktober 1866, da et eksemplar på ca. 25 cm blev fanget i bundgarn på nordsiden af Kerteminde Fjord (Krøyer 1868). Fisken blev sendt til Zoologisk Museum, hvor den stadig findes. Otterstrøm (1914) nævner, at arten skal være taget i Ringkøbing Fjord før 1883, og han skriver også, at den er fanget i Båring Vig i oktober 1884. Her skal den angiveligt tages næsten hvert år, hvilket han stiller spørgsmålstegn ved rigtigheden af. Otterstrøm citerer endvidere Fiskeritidende for en oplysning om, at der i slutningen af maj og begyndelsen af juni 1885 var så mange sardiner i Lillebælt, at man kunne fange flere tusinde i et bundgarn. Han mener imidlertid, at det er en fejlagtig fangstberetning. Med baggrund i artens senere optræden i vore farvande, er det dog ikke let helt at afvise historiens rigtighed. Jensen (1937) nævner, at Zoologisk Museum har en sardin fra Christiansø fra november 1886, en fra Vordingborg fra november 1886, en fra Snekkersten fra februar 1887 og en fra Vordingborg i maj 1887. Ingen af de fire fisk findes imidlertid på museet, men der findes brislinger fra de nævnte lokaliteter og år, så måske er der sket en forveksling. I Dansk Fiskeritidende nr. 35, 1904 står der, at sardiner har vist sig i så store stimer ved den tyske ø Sylt (Sild) i Vadehavet, at ”de endog ulejliger de Badende”. I Dansk Fiskeritidende nr. 37 fra samme år berettes om fangsten af en sardin den 24. august 1904 ved Starreklinte Strand i Neksø Bugt, så fiskene har sikkert været at finde mange steder i vore farvande det pågældende år.

Først i september 1930 blev arten igen registreret i vore farvande, da et eksemplar blev fanget ved Hals (Jensen 1937). Den 28. marts 1946 blev en sardin fanget vest for Hirtshals og sendt til Naturhistorisk Museum i Göteborg. Den 1. september 1946 blev en sardin på 21 cm fanget i bundgarn i den nordlige del af Køge Bugt. Omkring 1. juni 1948 blev enkelte sardiner fanget i bundgarn ved Havnsø, og den 21. juli 1948 blev et eksemplar fanget i bundgarn ved Begtrup Vig. Den 8. 1949 blev en sardin fanget ved Læsø. Den 14. oktober 1950 blev et eksemplar fanget i Holbæk Fjord, og her blev arten igen fanget den 2. oktober 1957. Begge findes i samlingen på Zoologisk Museum. Den 23. februar 1950 blev et eksemplar fanget nordvest for Skagen, og den 3. januar 1952 blev en sardin fanget nord for Hirtshals. I september 1959 blev en sardin på 25 cm fanget ved Syltemaden nær Svendborg og foræret til Zoologisk Museum i Svendborg (nu Naturama). Hos Naturama findes også en udstoppet sardin fanget i Svendborgsund den 10. oktober 1961. Den 14. oktober 1963 blev en sardin på 14 cm fanget i Lovns Bredning i Limfjorden, og den 24. november 1969 blev et eksemplar på 24 cm fanget ved Elefantgrunden i Storebælt. Den 16. februar 1977 blev et eksemplar på 14 cm fanget under en fiskeundersøgelse ca. 200 km vest for Esbjerg.

Fra 1990 begyndte fangsterne at blive hyppigere. Op gennem 1990'erne er arten registreret 11 gange, hvoraf hovedparten af fangsterne skete i Nordsøen. Den eneste registrering fra de indre farvande i perioden var to små eksemplarer, der blev fanget i Kalø Vig af DTU Aqua i november 1992. Fra årtusindeskiftet og frem er antallet af registreringer vokset voldsomt, og arten er begyndt at optræde i fangsterne hvert år i vore farvande. Selv om vinteren er man begyndt at se en hyppigere forekomst (fx i forbindelse med det såkaldte KASU-togt i 2019). De fleste af registreringerne er fra Nordsøen, Skagerrak og Kattegat, men der er også registreringer fra længere inde i vore farvande. Fx blev nogle sardiner omkring 2006 fanget i Egersund ved Flensborg Fjord, enkelte blev fanget i Kolding Fjord i 2010 og 2011, og arten blev også fanget ved Kriegers Flak i Østersøen i 2011. Et forsøg med at spore fiskenes DNA direkte i vandet (det såkaldte eDNA), viste tilstedeværelse af ansjos-DNA ved Helsingør i efteråret 2011 (Thomsen et al. 2012), og i efteråret 2016 fangede Øresundsakvariets medarbejdere en stime sardiner ved Helsingør Nordhavn. Der blev også fanget et stort antal ved Helsingør i forbindelse med kurset ”Marin faunistik” ved Københavns Universitet. Det tyder på, at fiskene er til stede i mindre mængder mange steder i vore farvande om sommeren og efteråret.

Kortlægning

De ældre registreringer stammer primært fra litteratur og zoologiske samlinger. Også de notesbøger, som Biologisk Station (nu DTU Aqua) førte over sjældne fangster i perioden 1927-1966, har været kilde til flere oplysninger, og det samme gælder projekt ”Sjældne Havfisk, der var en slags forløber for Fiskeatlasset. I de senere årtier er langt hovedparten af alle registreringer gjort i forbindelse med videnskabelige fiskeundersøgelser udført af DTU Aqua og lignende institutioner i vore nabolande. Arten er stort set ikke registreret af erhvervsfiskere, hvilket tyder på, at den overses, når den er blandet mellem sild og brislinger eller blot ikke opfattes som så interessant, at den registreres. De videnskabelige undersøgelser peger imidlertid på, at sardinen er noget mere almindelig, end Fiskeatlassets registreringer antyder. En måde at undersøge det på, vil være at gennemgå erhvervsfiskernes fangster af sild og brislinger i eftersommeren, hvor sardinen er mest talrig i vore farvande. Man kan også eftersøge det nævnte eDNA i vandet.

Biologi

Levesteder og levevis

Sardiner er pelagiske fisk, der som regel lever ret kystnært over kontinentalsoklen, men de træffes også mere oceanisk. Fiskene opholder sig i de øvre vandlag, dybere om dagen end om natten. Om dagen træffes de oftest fra 25-55 m og i sjældne tilfælde ned til 150 m, mens de om natten ofte ses helt oppe ved havoverfladen (Whitehead 1984a; Pethon 1985). Ynglen lever ofte helt tæt på kysten og træffes bl.a. i deltaområder.

Sardiner er forholdsvis varmekrævende stimefisk. Stimerne kan bestå udelukkende af sardiner, men ofte blander de sig med andre arter som fx sild. Mange af de danske (og nordiske) eksemplarer er truffet alene eller nogle få blandet med sild, når fiskene efter legen foretager fødevandring mod nord (om sommeren og efteråret). Ligeledes foretager de tilsvarende vandring sydpå om vinteren. Det er dog ikke alle bestande, der foretager sæsonbestemte vandring.

Fødevalg

Føden består hovedsagelig af pelagiske krebsdyr, fiskeæg og -larver af fisk. Blandt krebsdyrene fremhæves især vandlopper af slægterne *Calanus*, *Pseudocalanus* og *Temora* som er vigtige byttedyr (Wheeler 1969). Føden indtages ved at vandet filtreres gennem gællegitteret, men fiskene snapper også aktivt efter enkelte større byttedyr. I en undersøgelse fra Portugal var æg og larver af krebsdyr og fisk samt voksne vandlopper, furealger og kiselalger de vigtigste fødeemner (Garrido et al. 2008). Fiskeæg (herunder også sardinæg) var særligt vigtige om vinteren, hvor der var få krebsdyr, og det blev estimeret, at hvert kilo sardiner åd 4.344 fiskeæg i døgnet.

Reproduktion og livscyklus

Alderen og størrelse ved kønsmodning varierer fra sted til sted. Normalt er fiskene 2-3 år, når de yngler første gang, men de kan være kun 1 år og helt op til 4 år (Wheeler 1969; Miller & Loates 1997). Længden ved kønsmodning varierer fra ca. 11 til 20 cm. Andelen af fisk, der bliver tidligt kønsmodne, stiger, når man bevæger sig fra nord mod syd i udbredelsesområdet (Silva et al. 2006).

Fiskene gyder pelagisk på 20-25 meter vand stort set hele året afhængig af lokale forhold, og der foregår gydning både helt kystnært og mere oceanisk – op til ca. 100 km fra kysten (Whitehead 1985). Legen foregår omkring solnedgang på steder, hvor der er store koncentrationer af dyreplankton (Dickey-Collas et al. 2015). Ved Nordvestafrika gydede fiskene i en undersøgelse ved temperaturer på 15,5-20 °C (optimaltemperatur 16-18 °C), og fra Den Engelske Kanal til Portugal gydede fiskene ved temperaturer på 12,5-17 °C (optimaltemperatur på 14-15 °C) (Coombs et al. 2006). I Middelhavet yngler fiskene fra september til juni, ved Portugal fra februar til april, og i Den Engelske Kanal normalt fra april til juli (flest i maj-juni), men også i mindre grad hen til oktober-november (Coombs et al. 2005). I den sydlige Nordsø, som er det nærmeste yngleområde,

Yngler fiskene fra juni til august. Gydning foregår så vidt vides ikke i dansk farvand, men der kan sandsynligvis træffes æg og larver, der er drevet hertil med den nordgående strøm i Nordsøen.

Antallet af æg er højt, idet hver hun gyder op til ca. 60.000-80.000 æg i flere portioner med intervaller af 7-10 dage (Dickey-Collas et al. 2015). Æggene måler 1,3-1,9 mm i diameter. De er pelagiske og klækkes efter 2-4 dage, afhængig af temperaturen. Larverne, der også er pelagiske, måler 3,3-4 mm (Miller & Loates 1997).

Sardiner kan blive ret gamle, særligt i den nordlige del af udbredelsesområdet. Maksimalalderen angives normalt at være ca. 15 år (Muus & Nielsen 1998), men de fleste steder finder man ikke eksemplarer over 10 år, og nogle steder ikke over 4-5 år (Silva et al. 2008).

Vækst og økologi

Væksthastigheden og størrelsen for de forskellige aldersklasser falder, når man bevæger sig mod syd i udbredelsesområdet. Otterstrøm (1914) omtaler en undersøgelse fra Cornwall, hvor fiskenes gennemsnitslængde efter de forskellige år var hhv. 10,1-16,3-19,3-21,2-22,1-22,6-23,1-23,5-23,9-24,2-24,5-24,8 og 25,1 cm. I den nordvestlige del af Middelhavet, hvor fiskene ikke bliver så store, opnåede de i deres første leveår en størrelse på 10-12 cm og i årene herefter 10-14 cm, 11,5-15,5 cm, 13-17,5 cm, 13,5-19 cm, 15-19 cm, 15,5-19,5 cm, 17-19,5 cm og 17-19,5 (Morales-Nin & Pertierra 1990).

I kraft af deres talrigdom spiller sardinerne længere sydpå en nøglerolle i de kystnære økosystemer. De sætter som nævnt store mængder af fiskeæg til livs og har dermed formentlig en regulerende effekt på både andre og på egen forplantningssucces. Selv er sardinerne en vigtig fødekilde for rovfisk som tun og makrel samt havfugle og havpattedyr. I danske farvande er den endnu for fåtallig til at spille en rolle for økosystemet, men global opvarmning kan ændre det billede.

Forvaltning, trusler og status

Selvom arten opfattes som overfisket ved fx Marokko, er den ikke gået tilbage i en grad, så den opfattes som truet i den internationale rødliste fra IUCN, hvor den er tildelt kategorien Livskraftig (LC) (Tous et al. 2015). Fiskeriet er reguleret af forskellige regler i dele af udbredelsesområdet. I EU er der et mindstemål på 11 cm eller en mindstestørrelse på 55 eksemplarer pr. kg efter eget valg. I den sydlige del af Nordsøen har man set en fremgang i antallet de senere årtier, og arten er her tilbage som ynglefisk efter en længere periodes fravær (Kanstinger & Peck 2009). Hvorvidt fremgangen skyldes indvandring af fisk fra syd som følge af klimaændringer, er uvist.

Menneskets udnyttelse

Sardinen er en meget værdifuld spisefisk, der sydpå i Europa har samme betydning, som silden har i Skandinavien. Fiskene fanges med bl.a. bundgarn, drivnet og snurpenot. Fiskeriet foregår ofte om natten, hvor sardinerne tiltrækkes med lys, og tidligere lokkede man dem til med fx saltet torskerogn. Otterstrøm (1914) skriver, at Frankrig i perioden 1888-1909 årligt indførte 10.000-80.000 tønder torskerogn som madding, der for at spare blev tilsat sand og findelt kød.

I perioden 2003-2012 har fiskeriudbyttet svinget mellem ca. 1 og 1,25 mio. ton årligt. Størst betydning har arten for Marokko, der står for ca. 50 % af de samlede fangster (FAO 2014). Sardinerne bruges særligt i konservesindustrien, men de sælges også friske. Kun de konserverede sardiner, der kommer fra sydfra er som udgangspunkt ægte sardiner. De "sardiner" der produceres i fx Sverige er i virkeligheden brislinger (Curry-Lindahl 1985), og navnet sardin er også brugt om flere andre sildefisk (Otterstrøm 1914). Sardiner er populære agnfisk under fiskeri efter større rovfisk.

Referencer

- Beare, D., Burns, F., Jones, E., Peach, K., Portilla, E., Greig, T., McKenzie, E. & Reid, D. 2004. An increase in the abundance of anchovies and sardines in the north-western North Sea since 1995. *Global Change Biology* 10: 1209-1213.
- Carl, H., Nielsen, J.G. & Møller, P.R. 2004. En revideret og kommenteret oversigt over danske fisk. *Flora og Fauna* 110(2): 29-39.
- Coombs, S.H., Halliday, N.C., Southward, A.J. & Hawkins, S.J. 2005. Distribution and abundance of sardine (*Sardina pilchardus*) eggs in the English Channel from Continuous Plankton Recorder sampling, 1958-1980. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 85: 1243-1247.
- Coombs, S.H., Smyth, T.J., Conway, D.V.P., Halliday, N.C., Bernal, M., Stratoudakis, Y. & Alvarez, P. 2006. Spawning season and temperature relationships for sardine (*Sardina pilchardus*) in the eastern North Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 86: 1245-1252.
- Curry-Lindahl, K. 1985. Våra fiskar. Havs- och sötvattensfiskar i Norden och övriga Europa. P.A. Norstedt & Söners Förlag.
- Day, F. 1887. On a supposed Hybrid between the Pilchard (*Clupea pilchardus*) and the Herring (*C. harengus*), and on a specimen of *Salmo purpuratus*. *Proceedings of the Zoological Society* 9: 129-130.
- Dickey-Collas, M, Heesen, H. & Ellis, J. 2015. Shads, herrings, pilchard, sprat (Clupeidae). P. 139-151 in: Heesen, H.J.L, Daan, N. & Ellis, J.R. (eds.). *Fish atlas of the Celtic Sea, North Sea, and Baltic Sea*. Wageningen Academic Publishers.
- FAO 2014. *FAO yearbook 2012. Fishery and Aquaculture Statistics*. Food and Agriculture Organisation of the United Nations.
- Garrido, S., Ben-Hamadou, R., Oliveira, P.B., Cunha, M.E., Chícharo, M.A. & van der Lingen, C.D. 2008. Diet and feeding intensity of sardine *Sardina pilchardus*: correlation with satellite-derived chlorophyll data. *Marine Ecology Progress Series* 354: 245-256.
- Gonzalez, E. & Zardoya, R. 2007. Relative role of life-history traits and historical factors in shaping genetic population structure of sardines (*Sardina pilchardus*). *BMC Evolutionary Biology* 7(197).
- Jensen, A.J.C. 1937. Seasonal guests in transition area. *Rapport et Proces-Verbaux des Reunions* 102: 1-18.
- Kanstinger, P. & Peck, M.A. 2009. Co-occurrence of European sardine (*Sardina pilchardus*), anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and sprat (*Sprattus sprattus*) larvae in southern North Sea habitats: Abundance, distribution and biochemical-based condition. *Scientia Marina* 73(S1): 141-152.
- Krøyer, H. 1846-53. *Danmarks Fiske*. Tredje Bind, 1. del. S. Triers Officin, København.
- Krøyer, H. 1868. To nye Fiske for den danske Favna. *Tidsskrift for Fiskeri*, 2. årgang: 70-71.

- Kullander, S.O. & Dellings, B. 2012. Ryggsträngsdjur: Strålfeniga fiskar, Chordata: Actinopterygii. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. ArtDatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Li, C. & Orti, G. 2007. Molecular phylogeny of Clupeiformes (Actinopterygii) inferred from nuclear and mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44(1): 386-398.
- Miller, P.J. & Loates, M.J. 1997. *Fish of Britain & Europe*. Collins Pocket Guide. HarperCollinsPublishers.
- Morales-Nin, B. & Pertierra, J.P. 1990. Growth rates of the anchovy *Engraulis encrasicolus* and the sardine *Sardina pilchardus* in the Northwestern Mediterranean Sea. *Marine Biology* 107: 349-356.
- Muus, B.J. & Nielsen, J.G. 1998. *Havfisk og fiskeri*. Gads Forlag.
- Nelson, J.S. 2006. *Fishes of the World*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- Santos, R.S., Porteiro, F.M. & Barreiros, J.P. 1997. Marine Fishes of the Azores. Annotated checklist and bibliography. Arquipélago – Life and Marine Sciences. Bulletin of the University of Azores.
- Silva, A., Santos, M.B., Caneco, B., Pestana, G., Porteiro, C., Carrera, P. & Stratoudakis, Y. 2006. Temporal and geographic variability of sardine maturity at length in the northeastern Atlantic and the western Mediterranean. *ICES Journal of Marine Science* 63: 663-676.
- Silva, A., Carrera, P., Massé, J., Uriate, A., Santos, M.B., Oliveira, P.B., Soares, E., Porteiro, C. & Stratoudakis, Y. 2008. Geographic variability of sardine growth across the northeastern Atlantic and the Mediterranean Sea. *Fisheries Research* 90: 56-69.
- Smitt, P.A. 1895. *Skandinaviens Fiskar, Text II*. P.A. Norstedt & Söners Förlag, Stockholm.
- Thomsen, P.F., Kielgast, J., Iversen, L.L., Møller, P.R., Rasmussen, M. & Willerslew, E. 2012. Detection of a Diverse Marine Fish Fauna Using Environmental DNA from Seawater Samples. *PLoS ONE* 7(8): e41732.
- Tous, P., Sidibé, A., Mbye, E., de Moraes, L., Camara, Y.H., Adeofe, T.A., Munroe, T., Camara, K., Cissoko, K., Djiman, R., Sagna, A. & Sylla, M. 2015. *Sardina pilchardus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T198580A15542481.
- Wheeler, A. 1969. *The Fishes of the British Isles and North-West Europe*. MacMillian and Co Ltd., London.
- Whitehead, P.J.P. 1984a. Clupeidae. P. 268-281 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 I. Unesco.
- Whitehead, P.J.P. 1985. *FAO Species Catalogue vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei)*. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. *FAO Fisheries Synopsis* No. 125.
- Winther, G., Hansen, H.J. & Jensen A.S. 1907. *Zoologia Danica*. 2. bind. Fiske. H.H. Thieles Bogtrykkeri.