

Atlas over danske saltvandsfisk

Toplettet kutling

Gobiusculus flavescens (Fabricius, 1779)

Af Henrik Carl & Peter Rask Møller



Toplettet kutling på 5,0 cm fra Aarhus den 19. september 2017. © Henrik Carl.

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. & Møller, P.R. 2019. Atlas over danske saltvandsfisk – toplettet kutling. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, april 2019.



STATENS NATURHISTORISKE MUSEUM
KØBENHAVNS UNIVERSITET

Systematik og navngivning

Arten er oprindelig beskrevet som *Gobius flavescens*. I en del litteratur fra især slutningen af 1800-tallet og begyndelsen af 1900-tallet ses den dog under navnet *Gobius ruthensparri* Euphrasen, 1786, men dette navn viste sig at være et synonym af førstnævnte. I senere litteratur helt frem til 1970'erne ses slægtsnavnet *Coryphopterus* Gill, 1863 ofte brugt, men nu regnes arten (som den eneste) til slægten *Gobiusculus* Duncker, 1928. Slægten tilhører ligesom alle andre hjemmehørende kutlinger underfamilien Gobiinae, der omfatter ca. 1.240 arter (Eschmeyer & Fong 2019).

Det officielle danske navn er toplettet kutling (Carl et al. 2004), og det er et navn, der har været brugt i hvert fald siden første halvdel af 1800-tallet (Krøyer 1838-40). Slægtsnavnet *Gobiusculus* betyder "lille kutling", og artsnavnet *flavescens* betyder gullig. Et genetikstudie baseret på den såkaldte CO1-barcode-sekvens indikerer, at den toplettede kutling er tæt beslægtet med *Pomatoschistus*-arterne og af disse særligt den spættede kutling (Knebelsberger & Thiel 2014).

Udseende og kendetegn

Kroppen er forholdsvis langstrakt og ikke nævneværdigt sammentrykt. Haleroden er dog lang og slank (omtrent af hovedets længde). Underkæben er længere end overkæben, hvilket giver et tydeligt underbid. Tænderne sidder i flere uregelmæssige rækker i både over- og underkæbe. Øjnene er store og sidder knap så højt på hovedet som hos mange af de bundlevende arter. Papilsystemet på hovedet består af nogle få rækker, der ikke er tydelige med det blotte øje.

Skællene er forholdsvis store og sidder i regelmæssige rækker. Langs sidens midte findes 35-40 skæl (Wheeler 1969). Der er ikke skæl i nakken foran forreste rygfinne eller foran roden af bryst- og bugfinner. Der er ingen tydelig sidelinje. Svømmeblæren er stor og fiskens massefylde lille – noget som passer godt med den overvejende pelagiske levevis (Thetmeyer 1994).

Den forreste rygfinne indeholder normalt syv pigfinnestråler, der er omsluttet af finnehud helt ud til spidserne. Hos hunner og umodne hanner er de to rygfinner tydeligt adskilte. Hos modne hanner, som generelt har mere veludviklede finner, kan rygfinnerne være meget tætsiddende og i nogle tilfælde kan finnehuden ligefrem overlappe, når finnerne rejses. Bugfinnerne danner en tragtformet sugeskål. Hos hunner og umodne hanner når den ikke tilbage til gattet, mens den hos modne hanner når gattet eller kønspapillen. Kanten af finnehuden på folden forrest i bugfinneskålen er lige (uden frynser). Halefinneren er fladt afrundet.

Begge køn har en sort plet omgivet af en lys ring eller halvcirkel bagtil på haleroden og den inderste del af halefinneren. Hannerne har desuden en lignende plet midt på siden under forreste del af forreste rygfinne. Ryggen og sidens grundfarve er olivenbrun eller rødbrun, mens bugen normalt er hvidgul. Hos hunnerne får bugen en orange tone i yngletiden (se *Reproduktion og livscyklus*). Langs midten af siderne findes et større antal små, hvidblå pletter. Ryggen har 4-6 lysere saddelmærker. Finnernes farve er kraftigst i yngletiden. Hannens rygfinner har skiftevis rødbrune og grønne eller blålige bånd, mens hunnens er mindre kraftigt farvede.

Maksimalstørrelsen angives i de fleste kilder til at være 6 cm, men i Norge blev et eksemplar på 6,3 cm fanget af en lystfisker i 2015. Curry-Lindahl (1985) skriver, at arten kan blive op til 7 cm. Så store eksemplarer findes næppe i danske farvande, hvor fisk over 4,5 cm kun udgør en beskedent del af bestanden. De to største, der er indsamlet i forbindelse med Fiskeatlasset (fanget under snorkling ved Aarhus Lystbådehavn den 19. september 2017), var begge 5,0 cm. Der er ikke oplysninger om større eksemplarer i Atlasdatabasen, men det skal nævnes, at der kun er angivet længde for en meget lille del af de registrerede fisk.

Forvekslingsmuligheder

Med sin lille maksimalstørrelse og sorte haleplet med en lys halvcirkel bagtil (og hannens sorte plet under forreste rygfinne) lader den toplettede kutling sig ikke så let forveksle med andre af vore kutlinger – heller ikke selvom andre arter kan have antydning af haleplet. Fra de fleste eksemplarer af andre kutlinger i vore farvande adskiller den sig ved at have hele 7-8 pigstråler i forreste rygfinne (det normale er 5-6). Den toplettede kutling har heller ingen mørke pletter i forreste rygfinne som det ses hos mange andre af vore kutlinger. Fra bl.a. sortkutling, sortmundet kutling og sandkutling, der alle har skæl foran forreste rygfinne, kendes den på sin skælløse nakke.

Udbredelse

Generel udbredelse

Den toplettede kutling er udbredt i kystegnene fra det nordlige Norge og Færøerne samt Shetlandsøerne og De Britiske Øer til Gibraltar. Muligvis findes den også i Middelhavet fra Sicilien til Adriaterhavet, men fangster herfra savner bekræftelse (Froese & Pauly 2019). Arten findes tilsyneladende ikke i den sydøstlige del af Nordsøen. I Østersø-regionen er den toplettede kutling vidt udbredt, og den findes langt ind i Østersøen til Åland og den vestlige del af Den Finske Bugt.

Udbredelse i Danmark

Der findes kun få konkrete oplysninger om artens historiske udbredelse herhjemme, og først ret sent er man blevet klar over omfanget af dens udbredelse. Krøyer (1838-40) skriver blot, at den forekommer gennem hele Kattegat og når ind i Øresund. Han nævner også, at den synes at være langt sjældnere end sortkutlingen. Af dette kan man dog næppe udlede andet, end at den med sin lille størrelse sjældent er registreret i fiskernes redskaber, hvorimod sortkutlingen ofte fanges i ruser og bundgarn. Winther et al. (1907) nævner, at den toplettede kutling er temmelig hyppig i alle vore farvande, fjorde og vige fra land og ud til 7-8 favne, og Otterstrøm (1912) skriver, at den er almindelig ved alle vore kyster med plantevækst og ikke for brakt vand. Fra de gamle eksemplarer, der findes i Zoologisk Museums samling får man indtryk af, at arten også tidligere var både talrig og vidt udbredt. Der kendes dog ingen historiske fangster fra Vestkysten, hvor egnede skjul er fåtallige, og der kendes heller ikke gamle fangster fra hverken Nisum Fjord eller Ringkøbing Fjord.

I forbindelse med Fiskeatlassets kortlægning er det blevet bekræftet, at den toplettede kutling hører til en af de mest talrige og udbredte arter på lavt vand i områder med ålegræs, sten og tang. Den er fundet nærmest overalt i vore indre farvande, hvor Fiskeatlasset har lavet undersøgelser, og selv om den ikke kan kaldes en udpræget brakvandsfisk, er den almindelig i de fleste brakke bugter og fjorde – også på steder, der er så ferske, at man finder ferskvandsfisk som fx skaller og aborrer. Selv ved Bornholm og Christiansø er den almindelig, så Otterstrøms angivelse må siges at være helt forkert.

Langs den jyske vestkyst mangler den toplettede kutling tilsyneladende fuldstændig – i hvert tilfælde findes der ikke én eneste registrering i Atlasdatabasen. Den er dog registreret i den tyske del af Vadehavet (Kneibelsberger & Thiel 2014). De manglede vestjyske registreringer har formentlig at gøre med den nævnte mangel på egnede levesteder, samt at langt hovedparten af alle toplettede kutlinger herhjemme er registreret under Fiskeatlassets snorkling – noget som kun sjældent har fundet sted i Nordsøen og Skagerrak, da forholdene sjældent er gode på grund af blæst og uklart vand. Den toplettede kutling er heller ikke registreret i hverken Nisum Fjord eller Ringkøbing Fjord, hvor der ellers må være mere egnede forhold end i ved den åbne kyst. I Limfjorden er den kun fundet forholdsvis få gange, men det hænger formentlig sammen med, at området ikke er velundersøgt med snorkling, for der er mange egnede levesteder.

Kortlægning

Trods artens talrigdom og store udbredelse bevirker den toplettede kutlings beskedne størrelse, at den kun sjældent fanges i netredskaber. Dette gælder selv småmaskede sektioner af biologiske oversigtsgarn, som burde kunne fange arten. I forbindelse med flere undersøgelser har snorkling og kamera registreret store mængder af toplettede kutlinger, mens oversigtsgarn i samme områder ikke har fanget arten (Hansen et al. 2012; Bak 2013; Sigsgaard et al. 2017). Omfanget af dens udbredelse i danske farvande var derfor stort set ukendt forud for Fiskeatlassets kortlægning.

Størstedelen af de tidligere kendte fangster fandtes i samlingen på Zoologisk Museum. Kun ganske få fangster er gjort i forbindelse med DTU Aquas omfattende undersøgelser gennem tiden. I en oversigt over trawlfangster i ICES-regi er der kun to registreringer (ingen i danske farvand), og af dem regnes den ene endda som usikker, da det drejer sig om en fangst på 150 meters dybde, hvor arten ikke formodes at findes (Ellis & Rogers 2015). Manglen på fangster i de traditionelle trawlundersøgelser kan dog ikke overraske, da de typisk foregår langt fra land på steder, hvor arten må formodes at være fraværende. Erhvervsfiskere fanger tilsyneladende heller ikke toplettede kutlinger i deres redskaber, og det samme gælder fritidsfiskere, der ellers som hovedregel fisker kystnært, hvor den toplettede kutling er talrig.

Den toplettede kutling er til gengæld en art, som meget ofte er registreret i forbindelse med Fiskeatlassets feltarbejde. Mere end 80 % af alle registreringer i Atlasdatabasen er således gjort af Fiskeatlassets medarbejdere og frivillige medhjælpere. Specielt snorkling og dykning har vist sig at være uovertrufne metoder til at kortlægge artens udbredelse. Ikke mindre end 70 % af alle observationerne i Atlasdatabasen er således gjort i forbindelse med disse metoder – og primært om dagen (se *Levesteder og levevis*). I et studie, hvor fiskefaunaen i Øresund blev fulgt nøje over et helt år med både snorkling og eDNA, var den toplettede kutling den mest talrige art med gennemsnitligt 5.700 stk. pr. snorkeltur, og i eDNA-undersøgelserne kom den ud som den næst mest almindelige (Sigsgaards et al. 2017).

Biologi

Levesteder og levevis

Den toplettede kutling er tilknyttet de kystnære farvande, hvor den findes fra tangbæltet og ud til ca. 20 meters dybde – dybest i vinterperioden (Curry-Lindahl 1985). De fleste observationer i Atlasdatabasen er gjort på 0-3 meters dybde, hvor snorklingen oftest er foregået, men der er dykkerobservationer helt ned til 20-25 meters dybde på skibsvrag. I trawldata fra ICES findes som nævnt en registrering på 150 meters dybde fra den norske del af Skagerrak, men der er formentlig tale om en fejlbestemmelse (Ellis & Rogers 2015).

Toplettede kutlinger er overvejende stimefisk, og de er ikke i nær samme grad som de fleste andre kutlinger tilknyttet bunden. Stimernes struktur er meget løs, og fiskenes bevægelser er generelt ikke koordinerede, som det ellers ofte ses hos andre stimefisk. De enkelte stimer varierer meget i størrelse fra få eksemplarer til tusindvis. Stimerne blander sig meget med hinanden, og varigheden af de enkelte stimer er ofte kun få timer (Svensson et al. 2000). Stimerne ses hyppigt i huller i ålegræsset eller over og omkring strukturer som tangplanter, store sten, bropiller eller havnemoler. Akvarieforsøg har vist, at valget af levested nær egnede skjul ikke overraskende sker som et forsvar mod prædatorer (Utne et al. 1993).

Specielt langs stensætninger og moler kan de toplettede kutlinger være de absolut dominerende fisk i efterårsmånederne, og i forbindelse med Fiskeatlassets snorkling er det ofte observeret, at arten er så talrig, at den danner nærmest sammenhængende stimer over længere stræk. Når fiskene står stille i vandsøjlen, står de normalt skråt med hovedet højest. De svømmer som regel rykvis – lidt ligesom hundestejler. Det sker dog også, at de toplettede kutlinger opholder sig enkeltvis på bunden – også

udenfor yngletiden, hvor hannen opholder sig stationært ved æggene. Har man toplettede kutlinger gående i en spand, vil man således ofte se, at de lægger sig på bunden.

Arten er udpræget dagaktiv. I forbindelse med Fiskeatlassets snorkling er toplettede kutlinger registreret mange hundrede gange under snorkling om dagen, mens den kun er set ganske få gange om natten – og her altid i lavt antal. Det samme blev dokumenteret i forbindelse med en kamerabaseret undersøgelse af fiskefaunaen ved vindmølleparken i Øresund (Hansen et al. 2012). Det er lidt af et mysterium hvor de mange tusinder af fisk bliver af lige omkring solnedgang. De gemmer sig formentlig helt inde i vegetationen eller mellem stenene, for selv om man leder efter dem med en lygte, lader de sig ikke umiddelbart opdage. Costello (1992) beskriver fund af ”sovende” toplettede kutlinger under dykning om natten, og i forbindelse med Fiskeatlassets feltarbejde er der også set enkelte eksemplarer under natsnorkling – omend slet ikke i de mængder som om dagen.

Fødevalg

I kraft af sin pelagiske levevis består føden for en stor del af dyreplankton – specielt vandlopper (Costello et al. 1990). Costello (1989) fandt, at vandloppearterne *Temora longicornis* og *Calanus helgolandicus* var de vigtigste fødeemner i Plymouth-området. Ynglen og de mindre eksemplarer lever herudover også af pelagiske bløddyr-larver (Wheeler 1969). Miller (1986) nævner tanglopper, pungrejer og pilorme som vigtige fødeemner. I et skotsk studie fandt man, at tanglopper var den vigtigste føde (Gordon 1983). Da den toplettede kutling som nævnt er dagaktiv, indtages størstedelen af føden naturligvis i dagtimerne.

Reproduktion og livscyklus

Toplettede kutlinger bliver normalt kønsmodne ca. 1 år gamle ved en størrelse på 3-4,5 cm. I de nordligste dele af udbredelsesområdet indtræffer kønsmodning dog undertiden først i det andet leveår (Curry-Lindahl 1985). Legen foregår i perioden fra april til august i Den Engelske Kanal og herhjemme formentlig fra maj til august. Fiskene leger på lidt dybere vand end hos mange af vore andre kystnære kutlinger (Otterstrøm 1912), hvilket kan være forklaringen på, at ægvogtende hanner ikke er observeret i forbindelse med Fiskeatlassets snorkling, der oftest er sket helt kystnært på dybder fra 0-3 m.

Hver hun gyder mellem 500 og 800 æg. Æggene vogtes af hannen frem til klækningen, som sker efter ca. 10 dage (Miller 1986). Hver han kan nå at ”udruge” adskillige kuld æg i løbet af yngleperioden, og hannen kan vogte æg fra flere hunner (typisk et par stykker) på samme tid (Gordon 1983). Norske forskere fandt i 2015 en sand Don Juan af en han, der vogtede 13.000 æg – svarende til æg fra 15-25 hunner.

Artens yngleadfærd har været emnet i mange videnskabelige undersøgelser, og de har bl.a. vist, at hannerne bliver mere aggressive, jo tættere rederne er placeret på hinanden. Det har også vist sig, at konkurrencen om hunnerne bliver større, således at de enkelte hanner ”udruger” færre æg, jo tættere rederne er placeret, hvilket påfører fiskene et stort såkaldt selektionstryk (Mueck et al. 2013). Fx er det givetvist konkurrencen mellem hannerne, der forklarer deres farverige udseende. De største hanner er de mest aggressive (Wacker et al. 2012) og også de mest farvestrålende. Det har vist sig, at hannerne, som det oftest ses hos fisk, kæmper om hunnernes gunst først på sæsonen. Mere usædvanligt er det, at hunnerne sidst på sæsonen flokkes om hannerne for at få dem til at befrugte deres æg (Myhre et al. 2012). Det kan hænge sammen med, at hannerne er i overtal først på sæsonen, mens hunnerne er i overtal senere på året (de Jong 2011). Hunnernes orange bug spiller en rolle i kampen om hannerne, som foretrækker de mest farverige hunner (Svensson et al. 2009a). Farven skyldes en kombination af karotinoidfyldte æg og gennemsigtig hud på bugen (Svensson et al. 2009b). Hunnerne kan med andre ord skilte med deres fertilitet, og forsøg har også vist, at de mest farvede hunner producerer flest og mest levedygtige æg/unger (Svensson et al. 2006).

Æggene måler 0,7-0,8 x 0,6 mm. De fasthæftes ved hjælp af den ydre æghinde, som straks efter gydningen sprænges og krænges rundt, så de fastgøres på fx tangplanter eller andre egnede overflader som muslingeskaller. Miller & Loates (1997) skriver, at æggene ofte findes på fasthæftningsorganerne (hapterer) af fingertang (*Laminaria digitata*), mens andre undersøgelser har påvist æg på andre tangplanter.

Larverne måler ca. 2,5 mm ved klækningen, og de lever pelagisk ligesom de voksne. Muligvis foregår der en eller anden form for yngelpleje efter klækningen, for under snorkling ser man tit en eller nogle få voksne toplettede kutlinger (primært hunner) sammen med små flokke af yngel. Emnet er dog ikke omtalt i litteraturen, så indtil videre er det et åbent spørgsmål.

De voksne fisk dør normalt godt et år gamle, når legeperioden er overstået. Kun et fåtal gyder igen (eller for første gang), når de er ca. 2 år gamle, hvilket også er den maksimale levealder (Wheeler 1969).

Vækst og økologi

Væksten er meget hurtig, og allerede første efterår har fiskene omtrent nået voksenstørrelse på 3-4 cm (Otterstrøm 1912). På dette tidspunkt er toplettede kutlinger ofte uhyre talrige langs vore kyster, og i kraft af sin talrigdom har arten en stor betydning for fødekæden – både som prædator på de hvirvelløse smådyr og som føde for kystnære rovfisk (Fosså 1991). Norske forskere betragter den ligefrem som en nøgleart i det kystnære økosystem, og det samme gør sig sikkert gældende mange steder i de danske farvande. I det tidligere omtalte studie fra Øresund havde den toplettede kutling den næsthøjeste biomasse af alle arter summeret over året. Den var til stede hele året, men mest talrig i sommerhalvåret (Sigsgaard et al. 2017). Fosså (1991) fandt, at toplettede kutlinger hovedsagelig blev ædt af torsk, lubbe, sej og glyse. Feddersen (1870) omtaler fangsten af en stavsilde fanget mellem Fyn og Langeland, der havde hele 60 toplettede kutlinger i maven, og Winther (1877) nævner toplettede kutlinger som en af de vigtige fødekilder for unge torsk om vinteren. Langs de danske kyster må også havørreden formodes at være en vigtig prædator.

Forvaltning, trusler og status

Den toplettede kutling er en af de mest talrige fisk i vore helt kystnære farvande, og den opfattes ikke som truet. Der er dog ikke foretaget en egentlig rødlistevurdering, og på grund af manglen på ældre data, lader bestandsudviklingen gennem tiden sig ikke analysere. I den internationale rødliste fra IUCN regnes arten på grund af fraværet af umiddelbare trusler ikke som truet (kategorien Livskraftig – LC) (Herler et al. 2014).

Da arten er tilknyttet skjul som ålegræsbelter, tangplanter og rev, er forekomsten af disse vigtige for udbredelsen. Man må derfor formode, at arten har haft vanskeligere kår i perioder med tilbagegang af ålegræsset, ligesom det omfattende stenfiskeri må have haft en negativ effekt. Opførelsen af havvindmølleparker og genetablering af stenrev har imidlertid en gavnlig effekt på udbredelsen. Hansen et al. (2012) fandt således, at toplettede kutlinger var de mest talrige fisk omkring vindmølleparker i Øresund, og Bak (2013) fandt, at toplettede kutlinger var hurtige til at kolonisere et genskabt stenrev syd for Als.

Menneskets udnyttelse

På grund af sin beskedne størrelse og vanskeligheden med at fange den udnyttes den toplettede kutling trods sin enorme talrigdom ikke.

Referencer

- Bak, M. 2013. An investigation of changes in species composition and abundance of individuals of a fish community, at a reestablished Danish boulder reef. Master's thesis. University of Copenhagen.
- Carl, H., Nielsen, J.G. & Møller, P.R. 2004. En revideret og kommenteret oversigt over danske fisk. Flora og Fauna 110(2): 29-39.
- Costello, M.J. 1989. Diet of juvenile *Pollachius pollachius* (L.) and *Gobiusculus flavescens* (Fabr.) in the Plymouth area. ICES Marine Science Symposia.
- Costello, M.J. 1992. Abundance and spatial overlap of gobies (Gobiidae) in Lough Hyne, Ireland. Environmental biology of fishes. The Hague 33(3): 239-248.
- Costello, M.J., Edwards, J. & Potts, G.W. 1990. The diet of the two-spot goby, *Gobiusculus flavescens* (Pisces). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 70(2): 329-342.
- Curry-Lindahl, K. 1985. Våra fiskar. Havs- och sötvattensfiskar i Norden och övriga Europa. P.A. Norstedt & Söners Förlag.
- de Jong, K. 2011. Operational sex ratio and reproductive behaviour in the Two-spotted goby (*Gobiusculus flavescens*). Doctoral theses at NTNU.
- Ellis, J.R. & Rogers, S. 2015. Gobies (Gobiidae). P. 396-411 in: Heessen, H.J.L, Daan, N. & Ellis, J.R. (eds.). Fish atlas of the Celtic Sea, North Sea, and Baltic Sea. Wageningen Academic Publishers.
- Eschmeyer, W.N. & Fong, J.D. 2019. Species of Fishes by family/subfamily. On-line version 2019. <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>
- Feddersen, A. 1870. Oplysninger om danske fisk. Tidsskrift for Fiskeri, 4de Aargang: 337-339.
- Froese, R. & Pauly, D. (eds.) 2019. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.
- Gordon, J.C.D. 1983. Some notes on small kelp forest fish collected from *Saccorhiza polyschides* bulbs on the Isle of Cumbrae, Scotland. Ophelia 22(2): 173-183.
- Hansen, K.S., Stenberg, C. & Møller, P.R. 2012. Small scale distribution of fish in offshore wind farms. ICES CM 2012/O: 11 –How does renewable energy production affect aquatic life.
- Herler, J., Kovacic, M. & Williams, J.T. 2014. *Gobiusculus flavescens*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T18159817A45115667.
- Knebelsberger, T. & Thiel, R. 2014. Identification of gobies (Teleostei: Perciformes: Gobiidae) from the North and Baltic Seas combining morphological analysis and DNA barcoding. Zoological Journal of the Linnaean Society 172: 831-845.
- Krøyer, H. 1838-40. Danmarks Fiske. Første Bind. S. Triers Officin, København.

- Miller, P.J. 1986. Gobiidae. Pp. 1019-1085 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 III. Unesco.
- Miller, P.J. & Loates, M.J. 1997. Fish of Britain & Europe. Collins Pocket Guide. HarperCollinsPublishers.
- Mueck, I., Wacker, S., Myhre, L.C. & Amundsen, T. 2013. Nest distribution affects behavior and mating success in a marine fish. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 67(4): 609-619.
- Myhre, L.C., de Jong, K., Forsgren, E. & Amundsen, T. 2012. Sex Roles and Mutual Mate Choice Matter during Mate Sampling. *American Naturalist* 179(6): 741-755.
- Otterstrøm, C.V. 1912. Danmarks Fauna 11. Fisk 1. Pigfinnefisk. G.E.C. Gads Forlag, København.
- Sigsgaard, E.E., Nielsen, I.B., Carl, H., Krag, M.A., Knudsen, S.W., Xing, Y., Holm-Hansen, T.H., Møller, P.R., Thomsen, P.F. 2017. Seawater environmental DNA reflects seasonality of a coastal fish community. *Marine Biology* 164:128.
- Svensson, P.A., Barber, I. & Forsgren, E. 2000. Shoaling behaviour of the two-spotted goby. *Journal of Fish Biology* 56(6): 1477-1487.
- Svensson, P.A., Pelabon, C., Blount, J.D., Surai, P.F. & Amundsen, T. 2006. Does female nuptial coloration reflect egg carotenoids and clutch quality in the Two-Spotted Goby (*Gobiusculus flavescens*, Gobiidae)? *Functional Ecology* 20(4): 689-698.
- Svensson, P.A., Pelabon, C., Blount, J.D., Forsgren, E., Bjerkeng, B. & Amundsen, T. 2009a. Temporal variability in a multicomponent trait: nuptial coloration of female two-spotted gobies. *Behavioral Ecology* 20(2): 346-353.
- Svensson, P.A., Blount, J.D., Forsgren, E. & Amundsen, T. 2009b. Female ornamentation and egg carotenoids of six sympatric gobies. *Journal of Fish Biology* 75(10): 2777-2787.
- Thetmeyer, H. 1994. Respiration of *Gobiusculus flavescens* and *Pomatoschistus minutus* during spontaneous swimming activity. *Berichte aus dem Institut fuer Meereskunde an der Christian-Albrechts- Universitaet Kiel*.
- Utne, A.C.W., Aksnes, D.L. & Giske, J. 1993. Food, predation risk and shelter: An experimental study on the distribution of adult two-spotted goby *Gobiusculus flavescens* (Fabricius). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 166(2): 203-216.
- Wacker, S., de Jong, K., Forsgren, E. & Amundsen, T. 2012. Large males fight and court more across a range of social environments: an experiment on the two spotted goby *Gobiusculus flavescens*. *Journal of Fish Biology* 81(1): 21-34.
- Wheeler, A. 1969. The Fishes of the British Isles and North-West Europe. MacMillian and Co Ltd., London.
- Winther, G. 1877. Om de danske Fiske af Slægten *Gobius*. *Naturhistorisk Tidsskrift* (Kjøbenhavn). 3. R. 11. B.: 41-56.

Winther, G., Hansen, H.J. & Jensen A.S. 1907. Zoologia Danica. 2. bind. Fiske. H.H. Thieles Bogtrykkeri.