

En ny åleteori.

Af

E. Bertelsen og C. J. Rasmussen.

Den biologisk set mest ejendommelige fiskeart, som vor fauna rummer, er ubetinget ålen. Allerede i den græske oldtid interesserede man sig intenst for dens liv og færden. At de resultater, man kom til dog langt fra var i overensstemmelse med de virkelige forhold kan ikke undre en eftertid, der med sine højt udviklede tekniske hjælpemidler først et par årtier ind i dette århundrede var i stand til at løse et så fundamentalt spørgsmål som ålens forplantningsforhold. At det for en stor del faldt i danske videnskabsmænds lod at løfte sløret for de vigtigste træk i ålens gådefulde biologi, må ses i relation til vor traditionsrige fortid som udforskere af de store have og den store rolle, som ålen spiller såvel for vort ferskvands- som saltvandsfiskeri.

Uden at forklejne en række andre danske navne, bag hvilke der skjuler sig vægtige bidrag til løsning af ålens biologi, tør det siges, at en enkelt mands livslange inspirerede arbejde for at trænge ind i ålens livsmysterium mere end noget andet har bidraget til at fastslå Danmarks førerstilling på åleforskningens område. Stedet er ikke her til at give en detaljeret redegørelse for det årelange arbejde og de større og mindre ekspeditioner, hvis resultater var forudsættningen for, at Danmarks berømte åleforsker, professor Johs. Schmidt, i 1922 kunne fastslå, at den europæiske åls vugge skulle søges helt ovre i det sydvestlige Atlanterhav, nord-øst for St. Thomas og syd-øst for Bermudas inden for det område, der benævnes Sargassohavet (fig. 1). Vi skal blot her som baggrund for den følgende redegørelse for den af den engelske fiskeribiolog, dr. D. W. Tucker¹, fremsatte nyvurdering af spørgsmålet om ålens forplantningsbiologi i korte træk resumere Schmidts teori og de kendsgerninger, hvorpå den hviler.

Gennem omfattende indsamlinger af ålelarver såvel i Middelhavet som i Atlanterhavet kunne det påvises, at larverne blev mindre og mindre, jo længere man kom vestpå, indtil man nåede det førnævnte område af Atlanterhavet beliggende mellem 22° og 30° N og 48° og 65° W. Inden for dette område og ingen andre steder fandt man i tidsrummet fra marts til juli larver af den europæiske ål, hvis længde var under 10 mm. Selvom det aldrig var lykkedes at fange de kønsmodne ål under vandringen over Atlanterhavet eller på selve ynglepladsen, kunne Schmidt² derfor med stor sikkerhed fastslå, at ålen måtte yngle om foråret indenfor dette forholdsvis begrænsede område, ligesom man på grundlag af de hydrografiske forhold m. m. måtte antage, at selve forplantningen fandt sted i en dybde af 400—500 m. De nyklækkede larver stiger mod overfladen og føres af de fremherskende havstrømme, først og fremmest Golfstrømmen, mod Europas kyster. De fuldt udviklede ålelarver, som om sommeren findes ud for Europas vestkyst er omkring 2½ år gamle. Herefter begynder de at forvandle sig fra den pilebladsformede ålelarve til de glasål, der om foråret i en alder af c. 3 år invaderer vandløbene i Vesteuropa fra Nordkap i det nordligste Norge og omtrent ned til Kap Verde på Afrikas vestkyst.

Ålens egentlige vækststadium (gulål) finder vi i ferske vande af snart sagt en hvilken som helst type, hvortil de små ål enten er indvandret ved egen hjælp eller kunstigt inplanteret samt i kystnære brak- og saltvandsområder. Væksten varierer betydeligt fra sted til sted alt efter den forhåndenværende fødemængde, besætningstæthed og konkurrence fra andre fiskearter samt temperaturforholdene. Hannerne når en størrelse på op til 50 cm, inden de er udvoksede, men langt de fleste bliver ikke over 40 cm lange. Udvandringsalderen er hos os sædvanligvis fra 5 til 9 år med en gennemsnitsalder på c. 7 år (heri ikke iberegnet varigheden af larvestadiet).

En udvokset hunål er derimod meget sjældent under 45 cm lang, medens maksimalstørrelsen skal kunne blive helt op til 6 kg med en længde på 1½ meter. Dog må ål med en vægt på over 3—4 kg siges at være uhyre sjældne. Langt den overvejende del af hunålene har dog ikke en længde på over 55—60 cm og en vægt på 3—400 g, hvortil sædvanligvis svarer en alder på c. 12 år.⁸

Når ålene er udvokset, har de akkumuleret store mængder fedt i muskulturen, og der indtræder gradvis forskellige morfologiske og farvemæssige ændringer, samtidig med at ålen ophører med at tage føde til sig. Øjnene vokser således i størrelse og brystfinnerne får en mere tilspidset form, ligesom fisken antager et metalagtigt skær, hvoraf benævnelserne blankål.

I de mørke efterårsnætter begiver blankålen sig ud på den store vandring mod havet, hvor den er genstand for et storstilet fiskeri såvel under udtrækket fra de ferske vande som i vore fjorde og kystfarvande. Så snart ålene har forladt de egentlige kystområder, mister vi imidlertid enhver kontakt med dem under deres fortsatte vandring mod gydepladsen i det fjerne Sargassohav, og vi har herefter kun de forskellige udviklingsstadier af dens larver at holde os til for at kunne slutte ringen i dens livsløb. Der er en til vished grænsende sandsynlighed for, at ålen dør efter at have gjort sin pligt for artens fortsatte beståen. Den lange energikrævende vandring over Atlanterhavet, hvorunder den efter alt at dømmen ingen næring tager til sig, og hvor ikke uvæsentlige energimængder yderligere skal anvendes til opbygning af kønsprodukter, må kræve en indsats af alle reserver, så at det må antages, at fisken efter legen befinder sig i en sådan tilstand af udmattelse og delvis opløsning, at den hurtigt går sin undergang i møde.

Samtidig med at det lykkedes Schmidt at kortlægge den europæiske åls yngleområde, kunne han fastslå, at den amerikanske ål, der er nært beslægtet med vor ål, har sit yngleområde meget nær op til den europæiske åls gydefelt, men noget forskudt i sydvestlig retning i forhold til dette (fig. 1).

De to larveformer kan kun kendes fra hinanden ved deres antal af muskel-segmitter, der ligesom antallet af hvirvler hos de voksne er klart adskilte. (I alt fald hos den europæiske ål har larverne eet muskelsegment mere end de voksne har hvirvler). Hos den europæiske ål varierer antallet af hvirvler fra 110—119 med en middelværdi på 114.7, medens variationen for den amerikanske åls vedkommende er fra 103—111 med en middelværdi på 107.2. Der er altså kun tale om en ganske ubetydelig overlapning af fordelingskurverne, hvilket muliggør en meget sikker adskillelse af de to arter.

Medens den europæiske åls larver som allerede nævnt fanges af Golfstrømmen og med denne vandrer østpå i retning mod Europa, går hovedparten af den amerikanske åls larver op langs Nordamerikas østkyst og forvandler sig efter kun eet års larvestadium til glasål, der om foråret invaderer Nordamerikas kystområder og vandløb. Denne forskel i udviklingstid mellem de to arters larver bevirker, at Amerika alene befolkes med amerikanske ål og Europa kun med europæiske. Larver af amerikanske ål, der eventuelt måtte blive ført østpå med Golfstrømmen, vil på grund af den korte udviklingstid gå til grunde ude

i det åbne Atlanterhav, medens den europæiske ål på grund af larvetidens lange varighed ikke vil være i stand til at forvandle sig til glasål, før den er meget langt væk fra tiltrækningen af det ferske vand fra de nordamerikanske floder.

I et resumé over resultaterne af 25 års danske åleundersøgelser, skriver Johs. Schmidt⁴, at han i hvert fald har haft een glæde af dette lange og tidsrøvende arbejde, nemlig at videnskabsmænd over hele verden har accepteret hans konklusioner, og at anerkendelsen af deres rigtighed har ført til praktiske resultater (indplantninger). I tidens løb er også den kritik, der nu og da er rejst fra folk uden for fagbiologernes snævre kreds i det store og hele forstum-

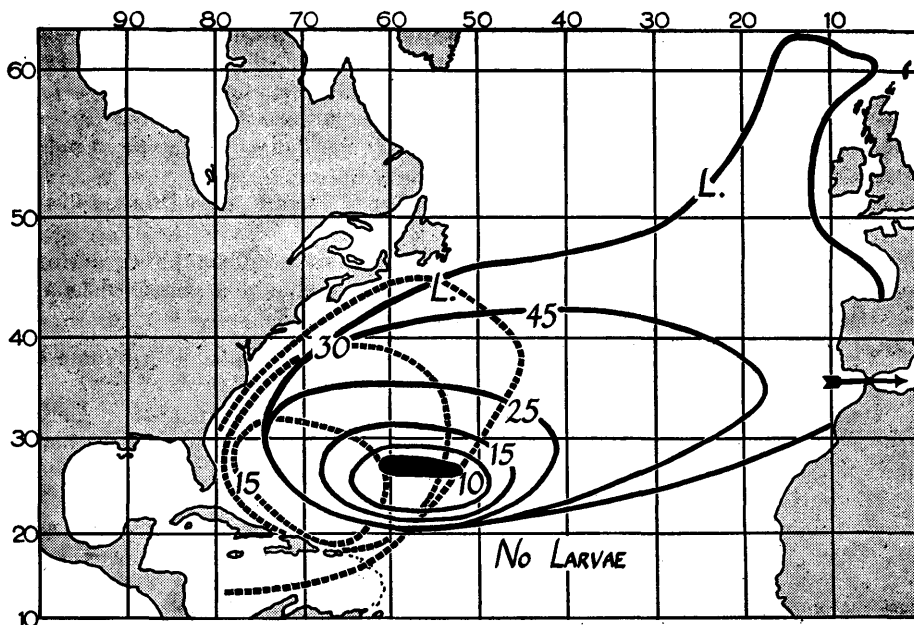


Fig. 1. Fordelingen af den europæiske — og den amerikanske åls larver - - - - - Kurverne angiver ydergrænserne for forekomsten af larver fra 10 til 45 mm's længde. Kurverne mærket L. begrænser områderne for forekomsten af larver, der endnu ikke har forvandelt sig til glasål. (Tucker 1959 efter Schmidt).

met, omend man stadig med mellemrum kan blive præsenteret for ål, der hævdes at rumme modne æg eller endog yngel. En nærmere undersøgelse vil dog altid afsløre, at det enten drejer sig om æg af andre fisk, som ålen har ædt, eller om forskellige parasitiske rundorme.

Det kan derfor ikke undgå at vække opmærksomhed også uden for fagbiologernes kreds, når der, efter at Schmidts konklusioner verden over har været accepteret i næsten 40 år, fremkommer et nyt og revolutionerende syn på spørgsmålet om den europæiske åls oprindelse. Den nye teori, der som tidligere nævnt er fremsat af den engelske fiskeribiolog ved British Museum, dr. D. W. Tucker¹, har allerede i flere tilfælde været refereret i dagbladenes spalter. Vi skal i det følgende se lidt på, om de revolutionerende synspunkter, som Tucker har fremført, har tilført åleforskningen noget nyt og værdifuldt, som må føre til en almindelig revision af den opfattelse af ålens forplantningsforhold, som bygger på Schmidts hidtil almindeligt anerkendte konklusioner, eller om Tuckers teori blot er et videnskabeligt tankeeksperiment, der må vige for en nøgtern vurdering af de foreliggende kendsgerninger.

Som allerede nævnt er der et svagt led i den kæde, som efter den hidtidige opfattelse afrunder den europæiske åls livsløb, nemlig det manglende konkrete kendskab til ålens færden ude i oceanet, efter at den som blankål har forladt de europæiske kystfarvande og til de faktorer, som udløser og fuldfører den seksuelle modningsproces. Medens enkelte kønsmodne hanål er fundet i naturen⁵ og et betydeligt antal er frembragt eksperimentelt ved hormonbehandling⁶, har man endnu aldrig set en kønsmoden hunål, idet ethvert forsøg på eksperimentelt at frembringe sådanne hidtil har været resultatløst. Det er da også netop dette svage led, som Tucker retter sit angreb imod, idet han hævder følgende:

1. De europæiske ål vender ikke tilbage til Sargassohavet, hvor de er født, men omkommer i deres egne kontinentale vandområder.
2. De amerikanske og de europæiske ål er ikke, som hidtil antaget, forskellige arter, men deres tilsyneladende forskellige karakterer er bestemt af forskelle i de temperaturbetingelser, som de tidligste udviklingsstadier møder under deres opstigning fra forskellige dele af den amerikanske åls yngleområde til overfladen.
Der er med andre ord kun tale om to af de ydre kår fremkaldte modifikationer af samme art.
3. Hele populationen af den såkaldte europæiske ferskvandsål bliver derfor udelukkende opretholdt ved tilførsel af larver, der har den amerikanske ål til forældre.

Tucker motiverer i hovedsagen den i de tre punkter nedfældede hypotese på følgende måde:

Den europæiske ål er, når den som blankål forlader vore kyster, mere fremskreden i kønslig udvikling end den amerikanske ål til trods for, at den antages at have en meget længere rejse foran sig, medens man skulle forvente det modsatte.

Den amerikanske ål er større og vægtigere end den europæiske. Den er ikke "blank" som den europæiske, men kun bronzeafarvet med et metallisk skær. Den er ophørt med at æde, og tarmkanalen er begyndt at degenerere. Kønsganalerne er ikke nærmere undersøgt, men der er ingen forøgelse af øjet og ingen forandring fra brystfinnernes normale afrundede form og ingen lukning af gattet. Den amerikanske ål står derfor på udvandringsstadiet den europæiske gulål nærmere end blankålen.

I modsætning hertil finder vi hos den europæiske ål i udvandringsstadiet en vidt fremskreden degeneration af tarmkanalen og en betydelig vækst af kønsorganerne ledsaget af en stærk udvikling af sansorganerne, især øjnene, hvis diameter fordobles. Brystfinnerne bliver forlængede, sorte og tilspidsede. En tilsyneladende normal blankål fra Nordsøen viste endvidere total lukning af gattet. Disse karakterer peger hen imod en degenereret fisk ude af stand til at æde og med en fedtreserve, der skal slå til såvel til kønsorganernes modning som til at levere energi til den lange vandring tværs over Atlanterhavet.

Når endvidere alle europæiske ål er spredt passivt af havstrømmene fra et enkelt fælles yngleområde, må de have et fælles nedarvet adfærdsmønster. Det bliver derfor ikke muligt at se, hvorledes ålene fra et så vidtstrakt europæisk udbredelsesområde skulle kunne orientere sig frem igennem det virvar af forskellige havstrømninger med varierende salt- og temperaturforhold, som de alt efter deres udgangspunkt vil møde under vandringen mod det fælles yngleområde.

Tucker undrer sig endvidere over, hvorfor europæiske ål — hvis de overlever — aldrig er taget af undersøgelsesskibe i det åbne Atlanterhav eller ved det intensive fiskeri på kontinentalsoklen.

I modsætning til disse efter Tuckers formening uoverstigelige vanskeligheder, som den europæiske ål vil møde under vandringen over Atlanterhavet, vil den amerikanske åls vandring mod yngleområdet være i høj grad begunstiget af havstrømmene. Langs den østamerikanske kyst bevæger der sig en strøm i syd-vestlig retning, ligesom der går en kraftig sydgående strøm under Golfstrømmen, som vil kunne føre de amerikanske ål direkte til gydefelterne.

Ålenes skæbne i Mississippi-området ser Tucker ganske bort fra, hvorfor vi med lige så god ret kan gøre det samme, for så vidt angår Middelhavs-ålene, som Tucker ofrer en ret indgående omtale, idet begge populationer for så vidt er uden principiel betydning for vurderingen af det foreliggende problem.

Det centrale i Tuckers åleteori er den følgende forklaring på, hvorledes det er muligt, at æg med samme arvelige egenskaber kan udvikle sig til såvel "amerikanske" ålelarver med et antal muskelsegmenter, der varierer fra 103—111, som til europæiske ål med et antal segmenter på 110—119 og med en larvetid på henholdsvis 1 og 3 år.

Tucker henviser her til bl. a. danske undersøgelser⁷, der har vist, at det er muligt ved temperaturchock under æggenes udvikling at frembringe middelværdier varierende fra 56.86 til 60.06 hvirvler hos ørredyngel hidrørende fra samme forældrepar. En forskel af samme relative størrelse som den, der adskiller de to atlantiske ålearter.

Såfremt der inden for ålenes yngleområde hersker forhold, der kan tænkes at udøve en lignende chockvirkning på en vis part af åleæggene, ville det være muligt at give en plausibel forklaring på, at den europæiske og den amerikanske ål tilhører samme art, der altså kun er modificeret gennem påvirkning af de ydre kår. Dette mener Tucker er tilfældet.

På fig. 2 er indtegnet overfladestrømmene i og omkring ålenes gydeområde, og de sorte prikker angiver et horisontalsnit igennem dette. I fig. 3 er gengivet et vertikalsnit igennem det område, der er angivet ved de sorte prikker på fig. 2.

For simpelhedens skyld antager vi, at gydningen foregår over det ved prikkerne på fig. 2 angivne lineære yngleområde, der som tidligere nævnt må antages at ligge i en dybde af 4—700 meter. Når æggene herfra stiger mod overfladen, vil de i hele området møde nogenlunde ensartede temperaturforhold, indtil de passerer 18° isothermen i en dybde af c. 300 meter. Fra denne dybde til overfladen stiger temperaturen i den sydlige del af yngleområdet imidlertid til 25° med en pludselig stigning på 4° imellem 200 og 100 meter. Tucker mener, under henvisning til det omtalte danske forsøg med ørredæg, at denne pludselige temperaturstigning kan bevirke en afslutning af segmenteringen og derved fixere antallet af hvirvler til 103—111, som karakteriserer den amerikanske ål.

Ved den nordlige grænse af yngleområdet er temperaturstigningen derimod jævn og når kun 20°C. Da der altså her ikke er tale om noget temperaturchock, vil segmenteringen sandsynligvis fortsætte og resultere i det arveligt bestemte hvirveltal 110—119, som vi finder det hos den europæiske ål.

Den højere temperatur i det sydlige område vil endvidere — stadig ifølge Tucker — bevirke, at larverne får et højere stofskifte og dermed i forbindelse med stor næringsrigdom en hurtig vækst, således at larvelivet kan afsluttes på kun 1 år. For det nordlige områdes vedkommende gøres det derimod gældende, at den lavere temperatur og mindre næringsrigdom vil forlænge larvelivet til de 3 år, som vi kender det hos den europæiske ål. Strømforholdene vil heretter søge for larvernes fordeling, således at larverne fra den sydlige del af området vil blive ført op langs Nordamerikas østkyst (amerikanske ål), medens larverne fra den nordlige del vil blive ført nordpå i større afstand fra kysten og derefter mod øst af Golfstrømmen mod Europa (europæiske ål).

Ud fra det allerede nævnte mener Tucker at kunne drage den slutning, at

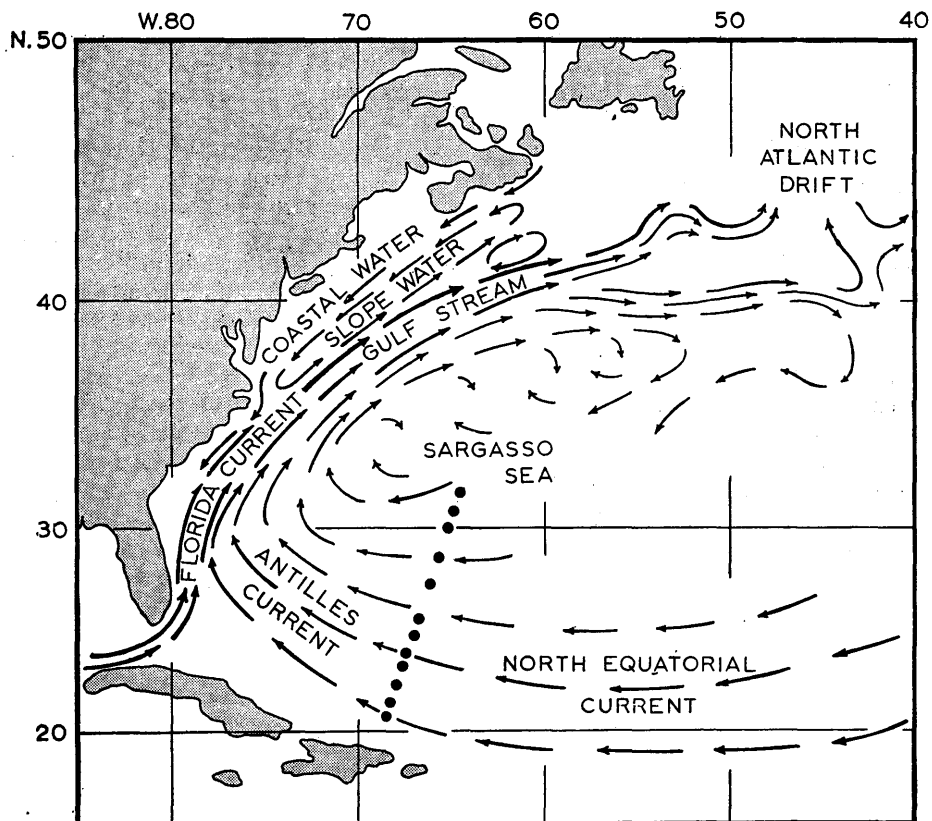
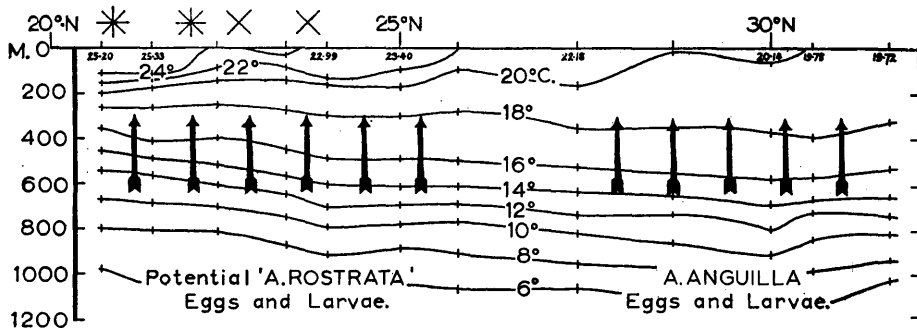


Fig. 2. Overfladestømme i det vestlige Atlanterhav der påvirker fordelingen af ålelarver. De sorte punkter angiver beliggenheden af det hydrografiske snit, der er gengivet på fig. 3. (Efter Tucker 1959).



WESTGOING SURFACE CURRENT S-M./24^h. X 0-10 * 10-20

Fig. 3. Hydrografisk snit gennem ålenes gydeområde (sml. fig. 2). (Efter Tucker 1959).

hans hypotese, der bygger på temperaturfaktorens modificerende virkning på æg og larver med samme genetiske anlæg, og som hævdes at støttes af talrige tilsvarende eksempler, har større sandsynlighed for sig end en flere tusinde kilometer lang vandring, for hvilken der ikke findes nogen parallel blandt fisk. Med andre ord, der er kun een art, og Europa og Nordafrika bliver regelmæssigt koloniseret med ål af amerikansk herkomst, som senere er dømt til at komme i "en frugtesløs selvmordsvandring".

Tucker mener endvidere, at den store forskel i vækst hos individer af begge køn af vor ål, der giver sig udslag i, at hannerne opnår en alder på 7—12 år og hunnerne på 9—19 år, og de sikre eksempler på ål, der i fangenskab har opnået en meget høj alder uden at blive kønsmodne, er i god harmoni med hans hypotese. Den noget udviklede tankegang, der ligger til grund for denne opfattelse er følgende:

Migrationen og den seksuelle modenhed hos ålen er kontrolleret af et kompleks, genetisk bestemt hormonsystem, som efter Tuckers formening er påvirket af omgivelserne i de tidlige larvestadier. Under amerikanske forhold med højere temperatur i larvestadiet, større floder og bedre fødeforsyning livet igennem, er den forudbestemte modningsproces og det af omgivelserne bestemte vækststofsifte synkroniseret i en sund og livskraftig livscyklus. Under mindre gunstige europæiske livsbetingelser træder det prædeterminerede hormonsystem for tidligt i funktion, og den seksuelle modningsmekanisme sættes i gang, inden legemet er i stand til at honorere de deraf følgende krav. Den amerikanske åls større middelvægt og forskellene mellem den amerikanske og den europæiske ål iøvrigt mener Tucker ligeledes passer ind i hele det af ham konstruerede billede. Omgivelserne kan fremskynde migrationen noget (den amerikanske ål) eller retardere den under dårlige vækstbetingelser (den europæiske ål). Den europæiske ål udvandrer derfor på et meget fremskredent seksuelt udviklingstrin, men dog på et tidspunkt, hvor den har mindre ressourcer end den amerikanske ål, til trods for at den formodes at skulle vandre en meget længere strækning for at nå ynglepladserne. Tucker konkluderer med følgende svada: "De (europæiske ål) repræsenterer ud i al fremtid spildet af en større part af de amerikanske åls yngle-potentiell, for hvilket der er kompenseret gennem de sidstes tilstrækkelige antal og de omkring 10 millioner æg, som en hun kan producere".

Tucker nævner til sidst, at det endelige bevis for, hvorvidt hans egen eller Johs. Schmidts fortolkning af problemet er rigtig, i det første tilfælde kræver eksperimentel produktion af amerikanske ålelarver fra kunstigt befrugtede æg af europæiske ål, eller fra æg indsamlet inden for det nordlige område af ålenes ynglefelt og i det andet tilfælde fangst af modne europæiske ål i yngleområdet.

Heri kan man ikke være uenig med Tucker, men spørgsmålet er, om vi indtil videre i mangel af et sikkert videnskabeligt bevis skal acceptere Tuckers teori som givende en mere enkel, sandsynlig og bedre forståelig forklaring på den europæiske åls forplantningsforhold end det billede, som man hidtil på grundlag af Johs. Schmidts arbejde har dannet sig af de afsluttende og begyndende stadier i vor åls livscyklus.

For at kunne komme til klarhed over dette for åleforskningen i almindelighed og for dansk forskning i særdeleshed ikke helt uvigtige spørgsmål vil det være nødvendigt at gøre en del af de af Tucker fremlagte "indicier" til genstand for en kritisk vurdering.

Den af dr. Tucker fremsatte sensationelle teori om, at alle europæiske ferskvandsål er født af amerikanske forældre og aldrig vender tilbage til fødestedet i Sargassohavet, men omkommer undervejs, er, som man kunne vente, blevet citeret i mange landes aviser, og selv i enkelte populær-videnskabelige tids-

skrifter er den blevet gengivet uden skepsis. I det fornemme videnskabelige tidskrift "Nature", hvor afhandlingen fremkom i februar i fjor, er teorien derimod blevet modgået af en række videnskabsmænd (Prof. Umberto D'Ancona i maj, Dr. J. W. Jones i november og sidst af Dr. C. L. Deelder i februar i år). Hver af disse artikler følges imidlertid af et gensvar fra dr. Tucker, hvori han med megen spidsfindig polemik, men uden væsentlige nye argumenter forsvarede sin idé.

For Tuckers teori er det ganske enkelt en forudsætning, at ålen ikke på den forhåndenværende energireserve er i stand til såvel at tilbagelægge den lange vandring over Atlanterhavet som til samtidig at afse den fornødne energi til opbygning af kønsprodukterne. Tucker bygger her alene på en formodning, som i hvert fald ikke sandsynliggøres af den kendsgerning, at blankål uden påfaldende afmagring kan opbevares i mindst 2 år uden fødeoptagelse. Man kan herimod indvende, at der ikke under en sådan opbevaring er tale om et energiforbrug, der tåler sammenligning med de krav, som vandringen og den kønslige udvikling vil stille til organismen, men dels må man antage, at vandringen gennemføres på mindre end et halvt år, dels er der intet, der hindrer ålen i at opbruge enhver kraftreserve, da den efter al sandsynlighed dør umiddelbart efter legen. Fra havålen ved vi f. eks., at denne under ægmodningen kan udnytte sine stofreserver så stærkt, at såvel muskulatur som knogler i udtalt grad resorberes. Man kan måske endda gå så vidt som til at stille det spørgsmål, om ikke den lange vandring i virkeligheden er en nødvendig forudsætning, for at ålens kønsprodukter kan udvikles normalt. Man har i tidens løb udsat blankål for snart sagt alle de påvirkninger, som kan formodes at have indvirkning på deres seksuelle udvikling under vandringen over Atlanterhavet, uden at disse forskellige ydre faktorer på nogen måde har været i stand til at udløse de hormonale processer, som er ansvarlige for den endelige kønsmodning. Den eneste faktor, som man tilsyneladende aldrig har beskæftiget sig med, er selve vandringsprocessens indflydelse. Der kendes således fiskearter, for hvilke et stort forbrug af bevægelsesenergi er en nødvendig forudsætning for, at en normal udvikling af kønsprodukterne kan finde sted. Den lille ferskvandsstør, sterletten, bliver således kun kønsmoden, såfremt den befinder sig i vand med en vis strømhastighed⁸. Der findes floder, hvor kun c. 20% af bestanden af voksne sterletter bliver kønsmodne, nemlig kun den del af bestanden som opholder sig inden for de områder af floden, hvor strømmen har den fornødne hastighed. Af samme grund bliver sterletter, der opdrættes i damme, aldrig kønsmodne, idet kønsorganerne undergår en såkaldt fedtdegeneration.

Et af Tuckers hovedargumenter er endvidere, at det fælles nedarvningsmønster skulle udelukke, at blankål fra det vidtstrakte europæiske udbredelsesområde skulle kunne finde frem til det samme gydefelt gennem det virvar af forskellige havstrømme, som de vil møde under deres vej alt efter det enkelte individs udgangspunkt. Hertil er for det første at sige, at det fælles vandringsmønster, som det kendes hos adskillige andre dyr, i hvert fald i en vis udstrækning kan være orienteret i forhold til solen, og for det andet, at det jo ingenlunde er nødvendigt og ej heller sandsynligt, at flertallet af ålene når deres bestemmelsessted. I betragtning af, at en hunål, som Tucker selv nævner, indeholder c. 10 millioner æg, må det for så vidt synes tilstrækkeligt, at blot et vist antal individer er i stand til at finde frem til gydefeltet.

Ikke mindre ejendommelige virker de argumenter, som Tucker bygger på habituelle forskelle mellem den amerikanske og den europæiske ål. Det antages således, at vor blankål er længere fremskreden i sexuel henseende end den tilsvarende amerikanske til trods for, at den førstnævnte antages at have en væsentlig længere vandring foran sig. Denne antagelse bygger alene på en dristig

slutning ud fra forskellige ydre karakterer (øjnenes størrelse, brystfinernes form og farve, hudens pigmentering), idet der ikke foreligger nogen nærmere undersøgelse af kønsorganerne hos den amerikanske ål. Hertil er at sige, at disse karakterer ikke nødvendigvis behøver at være direkte koordineret med den seksuelle udvikling, men kan være en tilpasning til det kortere eller længere oceaniske ophold, som adskiller de to arter. Flere fund af ål med sådanne stærkt udviklede ydre karakterer⁹⁻¹⁰⁻¹¹, men uden tilsvarende fremskreden udvikling af kønsorganerne, viser i hvert fald, at disse karakterer kan udvikles uafhængigt af hinanden. Iøvrigt kan man også i litteraturen finde angivet, at den amerikanske ål er mere fremskreden i sexuel henseende end den europæiske, når den påbegynder ynglevandringen¹². I hvert fald synes det klart, at spørgsmålet for den amerikanske åls vedkommende kræver betydeligt mere indgående undersøgelser end de hidtil udførte.

Tucker påstår endvidere, at der hos den europæiske ål i udvandningsstadiet er sket en vidt fremskreden degeneration af tarmkanalen, medens dette ikke er tilfældet hos den amerikanske ål. Han baserer hovedsagelig denne påstand på fundet af en enkelt blankål i Nordsøen med totalt lukket gat. Vi ved intet om, hvorvidt dette ene eksempel er en abnormitet, eller det er et led i den oceaniske udviklingsproces, men som enkelttilfælde er den ligegyldig, da reglen er den, at tarmkanalen normalt ikke er mere degenereret ved udvandringen, end at blankålene igen begynder at æde, såfremt de hindres i at udvandre.

Påstanden om, at den europæiske blankål er et degenereret til hurtig undergang dømt individ, er så fantastisk, at den afslører, at forfatteren er ganske ukendt med dens hele adfærdsmønster. Alene det faktum, at den atter begynder at æde, såfremt dens udvandring hindres, synes tilstrækkelig til at afvise enhver tale om et degenereret til hurtig undergang dømt individ. Et af Tuckers hovedargumenter for talen om degeneration og undergang kan endog med langt større vægt benyttes som modargument mod hans teori.

Som nævnt mener Tucker, at ålene er dømt til at dø allerede, inden de forlader fastlandssoklen. Hans vigtigste motivering herfor er, at ålene aldrig er taget af undersøgelsesskibe i det åbne Atlanterhav. Det er imidlertid en kendsgerning, som enhver marinbiolog er bekendt med, at større fisk og andre marine dyr, der er i stand til at bevæge sig med en vis hastighed i de frie vandmasser, er overordentlig vanskelige at fange med de til rådighed stående redskaber. Selv arter, som man ad anden vej ved er ret hyppigt forekommende, kommer sjældent eller overhovedet aldrig til fangst. Derimod ville det være ganske og aldeles usandsynligt, om de efter Tuckers formodning afkræftede og døende ål ikke skulle komme regelmæssigt til fangst ved det uhyre intensive fiskeri, som drives på den europæiske fastlandssokkel; men selv her er det uhyre sjældent, at der går en blankål i redskaberne.

Døende og døde ål ville desuden være kærkommen føde for mange fisk, f. eks. torsk, og skulle, hvis de fandtes, nok være blevet observeret såvel af fiskere ved rensning af fangsten som ved de utallige udførte undersøgelser af maveindhold.

Endnu et punkt i Tuckers argumentation bør omtales, ikke fordi det for hele problemet som sådant har nogen særlig betydning, men fordi det klart belyser det så udpræget tendentiøse i hans hele argumentation. Tucker postulerer således, at den amerikanske åls større gennemsnitsstørrelse bl. a. skulle være en følge af bedre ernæringsmuligheder under vækststadiet i ferskvand. Når man tager i betragtning, over hvilket enormt område den europæiske ål er udbredt med dets uhyre varierende klimatiske og ernæringsmæssige forhold, turde det være stridende mod enhver logisk tankegang at antage, at der ikke skulle findes tilstrækkeligt med opvækstområder, der byder ålen optimale vækstforhold.

Tucker har med andre ord ikke kunnet påvise noget forhold, der blot sandsynliggør, at den europæiske ål ikke i tilstrækkeligt antal til at sikre slægtens bevarelse skulle kunne gennemføre vandringen til Sargassohavet.

Man kunne derfor med god samvittighed standse op her og ud fra det allerede nævnte forkaste Tuckers teori som en usandsynlig, konstrueret og tendentiøs fortolkning af en ganske vist ekstrem, men dog enkelt forståelig biologisk funktion hos en i en mængde andre henseender fra det normale afvigende fiske-slægt. Men lad os alligevel se lidt på værdien af den argumentation, som Tucker benytter for at sandsynliggøre, at der kun er tale om en enkelt åleart. Et citat fra et indlæg af den italienske åleforsker, prof. D'Ancona¹⁸ giver en væsentlig del af svaret på dette spørgsmål. D'Ancona skriver følgende:

"På basis af Schmidts resultater ser det ud til, at den europæiske og den amerikanske ål gyder i to indbyrdes noget forskudte områder; men vi kan ikke udelukke muligheden af, at disse områder overlapper. Uanset dette er der ikke tilstrækkelig støtte til at antage, at nogle faa graders temperaturforskul skulle være nok til at få to sæt arveligt ensartede larver til at antage så forskellige antal muskelsegmenter som 103—111 (middel 107.2) for den amerikanske ål og 110—119 (middel 114.7) for den europæiske ål. Selv hos de yngste larver eller prælarver kan antallene af muskelsegmenter skelnes, og at antage en så stærk indflydelse af de ydre faktorer ville kræve den forudsætning, at æggene fra begyndelsen af deres udvikling er adskilt i to fuldstændig isolerede grupper, hvoraf den ene opholder sig i varmere, den anden i koldere vand, uden at der findes overgange herimellem. De hydrografiske forhold synes ikke at kunne forklare en så klar adskillelse af de fordelingskurver for antallene af muskelsegmenter, som Schmidt har observeret for larver af den amerikanske og den europæiske ål.

Differentieringen i antallet af muskelsegmenter indtræder under alle omstændigheder for tidligt til at kunne sættes i forbindelse med de atlantiske strømmes forskellige temperatur. I gydeområdet er der ingen skarp grænse mellem koldt og varmt overfladevand, men en jævn overgang på kun 4°C fra syd til nord".

Der er i øvrigt i høj grad tale om en tilsnigelse, når Tucker påstår, at der foreligger talrige eksempler fra andre fisk på, at temperaturforholdene kan have en så markant indvirkning på hvirveltallet. Vi ved at temperaturpåvirkninger hos visse fisk kan bevirke ændringer af hvirveltallet, men der er blot det at sige hertil, at der ved klækning af arveligt ensartet ægmateriale ved forskellig temperatur højst er opnået forskelle i gennemsnitshvirveltallet på godt 1 hvirvel, medens Tuckers hypotese altså kræver en forskel på ikke mindre end 8 hvirvler.

Noget ganske andet er, at man ofte i naturen i forskellige dele af en arts udbredelsesområde finder, at der er en vis sammenhæng mellem temperatur og hvirveltal, således at de nordlige populationer i regelen har højere hvirveltal end de sydlige, og at disse forskelle kan dreje sig om flere hvirvler. Her er der imidlertid tale om arvelige forskelle opstået gennem langvarig adskillelse mellem de forskellige populationer, medens tilsvarende arvelige forskelle er udelukket hos ålen, som netop er karakteriseret ved, at de enkelte arters individer altid mødes og blandes i et enkelt gydeområde. Derimod giver den store forskel i hvirveltal hos de to atlantiske ål en udmærket bekræftelse på, at der må være tale om to klart adskilte arter, der trods den nære indbyrdes beliggenhed af deres gydefelter ikke bastarderer.

Da det således ikke er muligt at fremlægge et eneste vidnesbyrd om, at temperaturforskelle af den størrelsesorden, som forekommer inden for de to atlantiske åls gydefelt(er) kan frembringe så store forskelle i hvirveltallet, griber Tucker til en nødforklaring, der forudsætter en chockpåvirkning i æg-

genes mest følsomme udviklingsperiode. Han henviser her til dr. Tånings⁷ påvisning af, at det ved temperaturmæssige chockpåvirkninger af ørredæg er muligt at frembringe forskelle i hvirveltallet på godt 3 hvirvler hos yngel stammende fra samme forældrepar. Han undlader imidlertid at gøre opmærksom på, at denne forskel er opnået ved, at yngelen er delt i to hold, der er klækket ved vidt forskellig temperatur (henholdsvis 2,4° og 12°), og at begge hold hver for sig er behandlet med gentagne temperaturchock (de koldt klækkede ved pludselig overførsel til 16° og derefter pludselig returnering til 2,4° og omvendt for de varmt klækkede). Dette er altså en langt mere kompliceret behandling end det enkelte chock fremkaldt af en pludselig temperaturstigning på ca. 4°, som Tucker postulerer, at åleyngel i det rette følsomme, udviklingsstadiet kan blive udsat for i den sydlige del af det mulige fælles gydeområde. Med en temperaturdifferens af denne størrelsesorden opnåedes i de nævnte forsøg kun en forskel på chokerede og ikke-chokerede på ca. 1/4 hvirvel.

Med lignende dristighed sætter Tucker længden af de to arters larvetid i forbindelse med tilsvarende temperaturpåvirkninger, som postuleres at være bestemmende for deres hvirveltal, idet han mener, at de forskellige temperatur- og ernæringsforhold i de to larveformers hovedudbredelsesområder ikke blot bestemmer deres væksthastighed men også varigheden af larvetiden. De faktiske forhold er imidlertid således, at man overalt i det store fælles udbredelsesområde kan finde larver af begge typer af samme størrelse side om side. Når der desuagtet alligevel finder en sådan sortering sted, at ingen europæiske ål går i land i Amerika og omvendt, kan det kun forklares ved, at larvelivets varighed er fikseret i kraft af et fra forældrene nedarvet anlæg, eller at den er en samtidig funktion af de temperaturpåvirkninger, som ifølge Tucker fixerer hvirveltallene. Der kendes imidlertid ingen eksempler på, at en kortvarig chockpåvirkning af denne art kan have en så gennemgribende indvirkning på varigheden af det efterfølgende larveliv, og selv Tucker, der ellers ikke er tilbageholdende med utilstrækkeligt underbyggede påstande, har klogeligt undladt at drage så vidtgående slutninger.

Der er således ingen anden logisk eller i analoge forhold hos andre fisk begrundet forklaring på de mange klart definerede forskelle, der adskiller den amerikanske og den europæiske ål, end at det drejer sig om to genetisk klart adskilte arter.

Det er sandt, at Johs. Schmidt, som Tucker skriver, manglede mange af de oplysninger, som i dag er tilgængelige, men det turde være en mildest talt naiv opfattelse at tro, at denne skarpsindige forsker selv med de samme forudsætninger ville have gjort sig skyldig i en tilsvarende mangfoldighed af ukritiske fortolkninger af det foreliggende materiale.

Til syvende og sidst bliver det dog et spørgsmål, om ikke Tucker, omend på et andet plan, end han selv har tænkt sig, har gjort åleforskningen større gavn end skade med sin nye teori. Med Johs. Schmidts alt for tidlige død ophørte i realiteten de danske oceaniske åleundersøgelser, hvilket dog ikke betyder, at tanken om at fuldende Johs. Schmidts arbejde med fangsten af de kønsmodne ål i selve gydeområdet i den mellemliggende tid har været skrinlagt. Med Tuckers nye åleteori har spørgsmålet imidlertid fået fornyet aktualitet, og det ville være yderst beklageligt, om det ikke skulle falde i danske marinbiologers lod at løse den opgave, der siden Johs. Schmidts bortgang har hvilet som en forpligtelse på dansk havforskning.

Litteraturfortegnelse.

1. Tucker, D. W.: A new solution of the Atlantic eel problem. — *Nature*, vol. 183, pp. 495—501. 1959.
 2. Schmidt, Johs.: The breeding places of the eel. — *Phil. Trans. Royal. Soc. London*, ser. B, vol. 211, pp. 179—208. 1922.
 3. Rasmussen, C. J.: Size and age of the silver eel (*Anguilla anguilla* (L.)) in Esrum Lake. — *Rep. Danish Biol. St.*, vol. 54, pp. 1—36. 1952.
 4. Schmidt, Johs.: Danish eel investigations during 25 years. — Copenhagen 1933.
 5. —: Contributions to the life-history of the eel (*Anguilla vulgaris*, Flem.). — *Rapp. et Procès-Verbaux du Conseil intern. pour l'Explor. de la Mer*, vol. 5, pp. 137—274. 1906.
 6. Bruun, A. F., A. M. Hemmingsen & E. Møller-Christensen: Attempts to induce experimentally maturation of the gonads of the European eel, (*Anguilla anguilla* L.). — *Acta Endocrinologica*, pp. 212—226. 1949.
 7. Tåning, Å. V.: Experimental Study of Meristic Characters in Fishes. — *Biological Reviews*, vol. 27, pp. 169—193. 1952.
 8. Grimm: Ueber den Sterlet. — *Allgemeine Fischerei-Zeitung*, 20. årg., pp. 145—146. 1895.
 9. Svårdson, G.: Eels (*Anguilla anguilla*) found in Sweden in partial nuptial dress. — *Inst. Fresh-Water Res. Rep. no. 29*, pp. 129—34. 1949.
 10. Rasmussen, C. J.: Two Danish finds of female eel (*Anguilla anguilla*) in spawning or partial spawning dress. — *Rep. Danish Biol. St.*, vol. 53, pp. 35—39. 1951.
 11. Wundsch, H. H.: Das Vorkommen von Aalen in "vorgeschrittenem Reifezustand" in einem märkischen Binnengewässer. — *Zeitschrift f. Fischerei*, Bd. 2 N.F., pp. 1—18. 1953.
 12. Ehrenbaum, E.: Der Flussaal. — *Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas*, Bd. 3, pp. 159—217. 1930.
 13. D'Ancona, U.: *Nature*, vol. 183, p. 1405. 1959.
-