

dersøgelse, var: Over Temperaturen nogen Indflydelse paa selve Yngleproduktionen? Naar Østersen yngler daarligt, er det da, fordi der ligefrem produceres for lidt Yngel? Vi maa besvare dette Spørgsmaal med et absolut Ja. En væsentlig Aarsag til, at der kun kommer faa Østers i kolde Aar, er, at der er for faa Hunner, der gydes for faa Æg. Hvorfor og hvorledes Temperaturen har denne Indflydelse, har jeg ovenfor søgt at fremstille, det staar jo i nøje Forbindelse med Kønskiftet. Men dermed er Problemet selvfølgelig ikke fuldt opklaret. Der er adskillige Faktorer, der nu griber ind, og af disse Faktorer afhænger det, om det gode Yngleaar ogsaa bliver et godt Opvækstaar. Thi fordi der produceres megen pelagisk Østersyngel, er det jo ikke givet, at der ogsaa kommer mange Østers, om end det maa siges, at det er den første Forudsætning.

III.

Ydre Faktorerers Indflydelse paa den pelagiske Yngel.

Tilbage staar nu at betragte, hvorledes og i hvor høj Grad Ægget og den pelagiske Yngel er undergivet Temperaturens og andre ydre Forholds Indflydelse. Efter at Æggene er gydt, bliver de som bekendt hos *Ostrea edulis* liggende nogen Tid i Moderdyrets Kappenhule, hvor de gennemløber Udviklingen fra de første Kløvningsstadier til Larve. Indtil Larven bliver udviklet, fremtræder Æggene som en hvid Masse, hvoraf Betegnelsen »hvid Yngel«; naar Larven er udviklet, antager Massen en blaasort Farve paa Grund af den stærkt pigmenterede Tarmkanal, der skinner igennem hos disse iøvrigt helt gennemsigtige Larver, og vi har da Østers med »blaa Yngel«.

Ved de omtalte Forsøg med Østers med gennemboret Skal havde jeg ogsaa Lejlighed til at iagttage disse Stadiers Varighed. Udviklingen fra Æg til Larve tager 3—4 Dage; den Tid, i hvilken Larverne bliver liggende i Kappenhulen, synes at variere en Del, i nogle Tilfælde blev Larverne i Kappenhulen i 5—6 Dage, i andre svømmede de ud allerede efter to Dages Forløb. I de første Tilfælde, der iagttoges omkring $^{20-25}/_6$, var Temperaturen 14° — 16° , i det sidste Tilfælde, der iagttoges $^{24-26}/_7$ samme Aar, var Temperaturen i det paagældende Bassin 18° — 20° . Temperaturen synes altsaa at have Indflydelse paa Larvens Vækst og Udvikling allerede i den Periode, da den ligger i Moderdyrets Kappenhule, saaledes at denne Periode (med »blaa Yngel«) bliver desto længere, jo lavere Temperaturen er, idet Larverne da udvikler sig langsommere.

Oplysninger om de ovennævnte Stadiers Længde har jeg ikke kunnet finde i Litteraturen. Derimod findes der en Del Litteratur angaaende selve det fritsvømmende pelagiske Stadium. Det meste er dog af deskriptiv og morfologisk

Art, om selve Larvens Biologi findes for den europæiske Arts Vedkommende kun to Undersøgelser, af Hagmeier (1916 P. 223) og Mazzarelli (1922 P. 151). Hagmeier har navnlig paavist, at det pelagiske Stadiums Længde er forskellig og varierer med Temperaturen, saaledes at dets Varighed ved 18°—20° er fra 14 til 10 Dage. Han formoder, at det pelagiske Stadium ved lavere Temperaturer varer endnu længere, ved højere endnu kortere. Mazzarellis Undersøgelser er udført i Fusaro-Søen i Italien, og han er naaet til lignende Resultater, idet Varigheden af det fritsvømmende Larvestadium var ca. 14 Dage ved ca. 17°, noget længere (17—18 Dage) ved ca. 16°. Østerslarven vokser ret betydeligt i Løbet af denne Periode, ifølge Hagmeiers Undersøgelser er Længden ved Begyndelsen af det pelagiske Stadium 0,17—0,21 mm, medens den ved Fasthæftningen er 0,27—0,31 mm. I Modsætning hertil opgiver Mazzarelli 0,20 mm kort før Fasthæftningen. For den amerikanske Østers' (*O. virginica*) Vedkommende findes noget flere Undersøgelser over Larvens Biologi og navnlig over Fasthæftningen (Brooks, Ryder, Stafford, Thurlow Nelson o. a.). Larvestadiet er hos denne Form ret langvarigt, ved Canada angives det til mere end en Maaned, men det maa her bemærkes, at denne Østersart netop med Hensyn til Yngleforholdene afviger en Del fra *O. edulis*. Den er jo særkønnet, og baade Befrugtningen, Ægudviklingen og det første Larvestadiums Udvikling finder Sted frit i Vandet, og yderligere har Larverne en betydeligere Størrelse (0,35 mm), naar de fæstner sig. Men de Oplysninger, der findes i Litteraturen, tyder dog ogsaa her paa en lignende Indflydelse af Temperaturen.

I Limfjorden har Temperaturen siden 1914 som sagt kun sjældent og ikke i længere Perioder været 18° eller derover, og vi maa derfor formode, at Væksthastigheden hos de pelagiske Østerslarver i disse Aar har været ringe. Og de Iagttagelser, jeg har gjort, synes fuldt ud at bekræfte dette. Der har været pelagisk Yngel hvert Aar, i Overensstemmelse med at der jo hvert Aar har været en Del ynglende Østers. Det Tidspunkt, indenfor hvilket man har kunnet finde pelagisk Yngel i Limfjorden, staar i nøje Forhold til de tidligere nævnte Yngleperioder, saaledes at man i de fleste Aar har kunnet finde Østerslarver i Planktonet i Begyndelsen af Juni, i 1921 allerede i Slutningen af Maj, i 1923 først i Begyndelsen af Juli, og de kan findes Sommeren igennem til Slutningen af August. Det har for det første vist sig, at der som Regel i disse Aar har været meget faa Larver, sammenlignet med de øvrige Muslingelarver forsvindende faa. Det har som Regel været nødvendigt omhyggeligt at gennemsøge Planktonprøven blot for at finde nogle faa Stykker. Dette er jo i god Overensstemmelse med, at der er saa forholdsvis faa ynglende Østers. Ved enkelte Lejligheder har jeg set Larver i noget større Antal. Den ²⁴/₇ 1923 fandtes i flere Tilfælde paa forskellige Steder 150—200 Østerslarver i 2—3 Minutters Træk med Planktonpose i Overfladen. I dette Aar havde der været en kortvarig meget varm Periode (18° eller derover) omkring Midten af Juli, og paa Grund af den abnormt kolde Forsommer var Yngletidens Begyndelse udskudt til Juli Maaned. Man maa derfor formode, at der netop paa

dette Tidspunkt havde ynglet forholdsvis mange Østers. Det har dernæst været paafaldende, at de Larver, man som Regel finder i Limfjorden, er meget smaa; skønt jeg i Løbet af disse Aar har haft Lejlighed til at se flere Hundrede Larver til forskellig Tid og fra forskellige Lokalteter, har jeg kun set meget faa, der var mere end 0,20 mm lange, og ude i Fjorden har jeg kun set en eneste Østerslarve, der havde naaet den fulde Størrelse, 0,27 mm. Dette skal sikkert forstaas saaledes, at kun meget faa af de Larver, der produceres under de Temperaturforhold, vi har haft i disse Aar, naar at blive fuldt udviklede. Paa den anden Side kan der heller ikke være Tale om, at der skal en vis Temperatur til, for at Larven kan naa den fulde Størrelse og sætte sig fast; thi i saa Fald kunde jo slet ingen Larver blive til fastsiddende Østers. Og det har ikke været Tilfældet; der er nemlig ikke et eneste af Aarene siden 1914, hvor der ikke har afsat sig en Del Østers. Det kan bl. a. ses deraf, at man de følgende Aar finder unge Østers, der givetvis kun kan være et eller to Aar gamle, og da man har kunnet gøre det hvert Aar lige til 1924, kan man deraf slutte, at der hvert Aar har afsat sig en Del Østers. Sammenlignet med den forhaandenværende Bestands Størrelse, drejer det sig ikke om særlig mange Østers, men i absolutte Tal er det dog for hele Fjordens Vedkommende ret store Mængder, der er Tale om, sikkert mindst et Par Millioner aarlig, at dømme efter det Antal Smaaøsters, der fiskes. Da altsaa nogle Østerslarver, trods de lave Temperaturer, alligevel naar den fulde Størrelse og sætter sig fast og bliver til voksne Østers, kan der ikke være Tale om, at der skal en bestemt Temperatur til, for at Udviklingen kan fuldendes. Naar man finder saa faa store Larver, skyldes det sikkert, at Væksthastigheden, saaledes som Hagmeier har formodet, er stærkt nedsat. Det pelagiske Stadium bliver da langvarigt, hvilket atter medfører, at næsten alle Larverne dør, inden de naar at vokse saa meget, at de kan sætte sig fast. Det er indlysende, at jo længere det pelagiske Stadium varer, desto flere Larver gaar til Grunde. Det vil altsaa sige, at af de faa Larver, der produceres i Limfjorden under de i de senere Aar herskende Temperaturforhold, gaar den altovervejende Mængde til Grunde, inden de overhovedet naar at vokse videre. Kun ganske enkelte af de i Forvejen faatallige Larver vokser og sætter sig fast, og det er altsaa fra disse, at den ringe aarlige Forøgelse, vi har haft i de senere Aar, hidrører. I Betragtning af Østersens overordentlige Frugtbarhed, ifølge Möbius frembringes omkring 1 Million Larver af hver større Østers, kan man forstaa, at der, selv om kun nogle faa Millioner yngler, og største Parten af Ynglen gaar til Grunde, dog kan fremkomme en Del fastsiddende Østers.

Ved de Forsøg, som Østersforpagteren anstillede i Sommeren 1923 for at prøve at frembringe Østersyngel i Bassiner, havde jeg yderligere Lejlighed til at bekræfte ovenstaaende Iagttagelser. Der kom i Begyndelsen af Juli, da den daglige Minimumstemperatur i Bassinerne steg til 20°, en betydelig Udvikling af pelagisk Yngel, og denne Yngel voksede ret hurtigt, saaledes at man $\frac{22}{7}$ kunde finde Larver, der var 0,26 mm, og saaledes var nær den fulde Størrelse. Der var imidler-

tid den $18\frac{1}{7}$ indtraadt et Temperaturfald, hvorved Temperaturen faldt til omkring 16° . Der indtraadte nu en Standsning i Væksten, og Larverne døde efterhaanden, sikkert paa Grund af de abnorme Planktonforhold i saadanne Bassiner. Der kom aldeles ingen Yngelaf sætning, idet alle Larverne døde, inden de naaede den fulde Størrelse. Det er en Iagttagelse, man undertiden ser omtalt i Litteraturen, sidst hos Leenhardt (1923), at Østers i kolde Somre yngler daarligere i Bassiner end i Naturen, altsaa i Virkeligheden det omvendte af, hvad man skulde formode, da Temperaturen i Bassiner som Regel ligger lidt højere end i det frie Farvand. Det skyldes sikkert bl. a., at Dødeligheden hos Larverne under disse Forhold er ret stor paa Grund af Infektioner og Næringskonkurrence fra de Organismer, der ofte udvikler sig i abnormt store Mængder i saadanne afspærrede Omraader. I Forsøgene ved Limfjorden kom der f. Eks. en ganske abnorm Udvikling af Nematoder og Harpactider. Det er derfor af særlig Betydning, naar man vil opdrætte Østersyngel i Bassiner at holde Temperaturen saa højt, at Væksten kan tilendebringes hurtigt, inden Dødeligheden tilintetgør Larverne. Det, der i 1923 medførte, at Forsøget intet Resultat gav, var i hvert Fald, at Larverne døde, inden Udviklingen var fuldendt. Bassinernes Bund var fuldstændig dækket af Skaller af døde Larver, og heller ikke blandt disse fandtes nogen, der var større end 0,26 mm.

Selvfølge er den pelagiske Yngel undergivet anden Indflydelse end Temperaturens, f. Eks. er jo rigelig Næring en nødvendig Forudsætning for, at den stærke Vækst kan finde Sted. Ogsaa Saltholdigheden spiller en Rolle, omend disse Larver er i Stand til at taale en Del Variationer. Der lever jo Østers i Limfjorden saavel i den vestligste Del af Nissum Bredning, hvor Saltholdigheden ligger omkring 32‰ , som i Skivefjordens Munding, hvor Saltholdigheden ligger omkring 25‰ , og allerede dette viser, at ret store Variationer taaes. I Akvarier med Saltholdighed 25‰ har jeg ogsaa set Østers udsende Yngel. Og selv stærke pludselige Variationer dræber i hvert Fald ikke straks Larverne. Jeg har holdt dem levende i 8 Dage i Akvarier med kun 23‰ og 19‰ , i 3—4 Dage har de levet i Vand med kun 16‰ . Lignende Iagttagelser er gjort af C. G. Joh. Petersen (1907, P. 51). Paa samme Maade er der heller ikke Tale om, at pludselige Temperaturfald direkte dræber Dyrene; man kan i længere Tid holde dem i Akvarier ved Temperatur omkring 12° — 13° ; de dør ikke, men Væksten standser eller bliver i hvert Fald meget langsom, og det er det, som medfører, at kun saa faa Larver i kolde Somre naar at sætte sig fast. Men enkelte gør det som sagt; de, der er saa heldige at overleve det i dette Tilfælde lange pelagiske Stadium.

Jeg mener da, at Hagmeiers Formodning, at Væksthastigheden hos Østerslarver ved lavere Temperaturer, d. v. s. under 16° — 18° , nedsættes meget betydeligt, er rigtig, og at vi i dette Forhold skal søge Forklaringen paa, at der findes saa forsvindende faa fuldt udviklede Østerslarver i Limfjorden i kølige Somre, og at der derfor sætter sig forbavsende faa Østers fast, selvom en Del af Bestanden yngler.

Vi ser da, at Temperaturen paa to Punkter har en meget betydelig og af-

gørende Indflydelse paa Østersens Yngleforhold. Ved højere Temperaturer frembringes mere Yngel, og ved højere Temperaturer bliver den Yngel, der produceres, i langt flere Tilfælde til voksne Østers end ved lavere Temperaturer. I begge Tilfælde gaar Temperaturens Indflydelse i samme Retning, i begge Tilfælde er Temperaturens Indflydelse af samme Art, idet der ikke er Tale om en bestemt Grænse, der skal naas. Der bliver desto mere Yngel og desto flere Østers, jo højere Temperaturen er¹⁾, desto færre jo lavere Temperaturen er. De gode og daarlige Yngleaar er altsaa ikke to skarpe Modsætninger, der er alle mulige Overgange, alt efter som Temperaturerne er højere eller lavere. Et Aar yngler en lidt større Del af Bestanden, et andet en mindre, et Aar naar nogle flere Larver at blive voksne, et andet færre. I de følgende Afsnit skal jeg søge at paavise, hvorledes denne Opfattelse af Østersens Yngleforhold kan forklare saavel Svingningerne i Østersbestanden som forskellige Forhold ved Østersens geografiske Udbredelse.

IV.

Svingninger i Østersbestandens Størrelse i Limfjorden.

Siden Østersfiskeriet begyndte i Limfjorden 1852, har man gennem Statistiken over Antallet af opfiskede Østers et Middel til i hvert Fald i nogen Grad at faa en Forestilling om Østersbestandens Størrelse. Statistiken er offentliggjort indtil 1906 af C. G. Joh. Petersen (1907 P. 19), for de senere Aar findes Oplysninger i Beretningerne vedrørende Østersfiskeriet (Lunn 1916, Spärck 1921). Vi ser af denne Statistik, at der i de første Aar fiskedes ganske lidt, saa begyndte Fiskeriet i Slutningen af Tresserne at blive betydeligere, kulminerede i Aarene 1871—74 med over 7 Millioner opfiskede Østers aarlig, derpaa gik det atter nedad, 1885—86 var man nede under 1 Million. Der indførtes Fredning, hvorpaa Fiskeriet atter aabnedes i 1890—91, tildels med andre Fiskemetoder, og der fiskedes nu kun $\frac{1}{2}$ Million aarlig; dette Udbytte steg nu jævnt i Aarenes Løb og naaede efterhaanden godt 1 Million. I 1910 indførtes atter en ny Driftsform, Udbyttet steg nu til $3\frac{1}{2}$ Million til det kulminerede for anden Gang i 1915—16 med over $5\frac{1}{2}$ Million. Siden er det igen gaaet tilbage, i 1922—23 var det $2\frac{1}{2}$

¹⁾ Det er dog hermed ikke sagt, at Yngelproduktionen stiger i det uendelige med Temperaturen. Meget, bl. a. Erfaringer fra Ynglepollerne i Norge, ligeledes mine ovennævnte Akvarieforsøg tyder paa, at der ved meget høje Temperaturer (op mod 30°) opstaar Ernæringsvanskeligheder, der modvirker Ægudviklingen. Ved ganske lave Temperaturer (10° og deromkring) bliver paa den anden Side Ægudviklingsprocesserne saa langsomme, at de praktisk talt standser.

1910

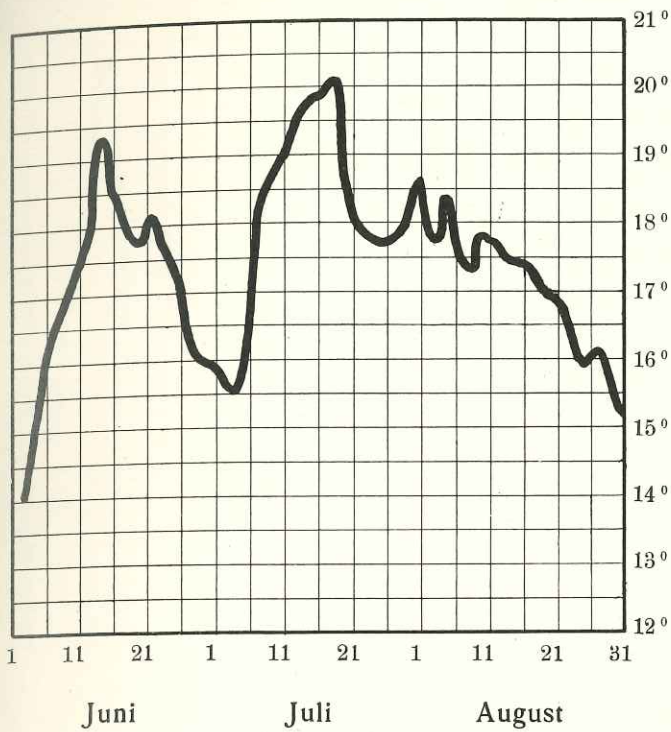


Fig. 11.

1911

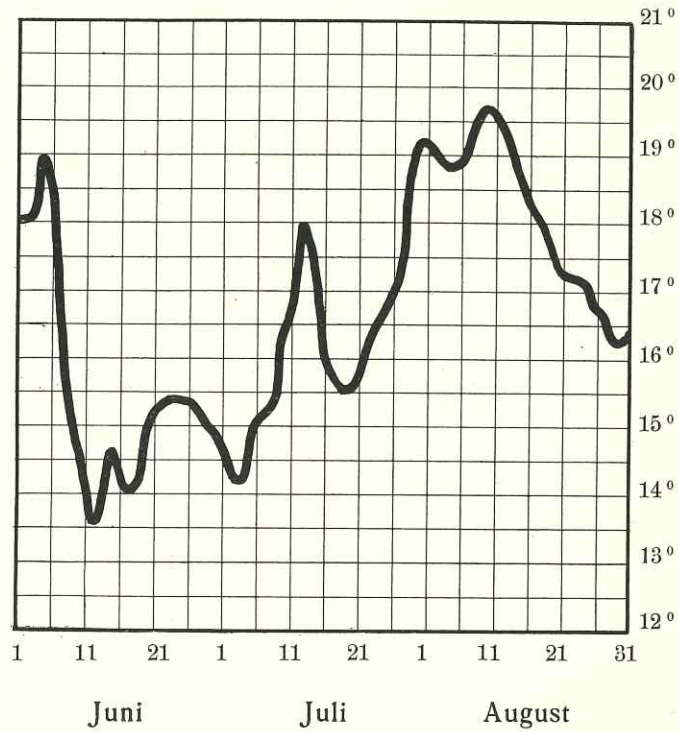


Fig. 12.

1912

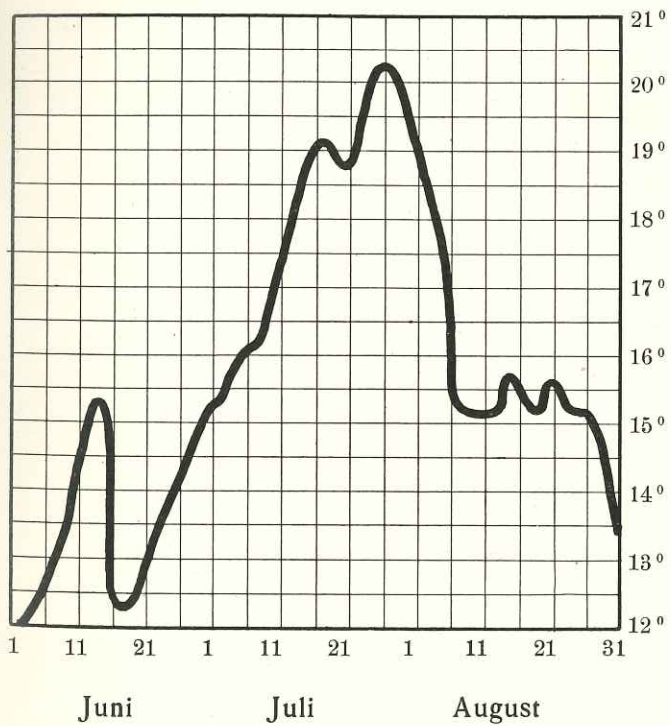


Fig. 13.

1914

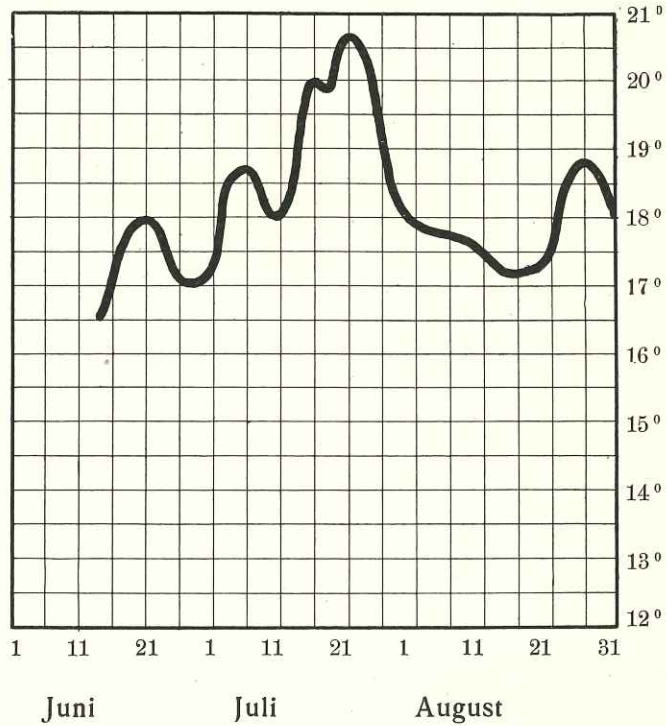


Fig. 14.

Fig. 11—14: Vandtemperaturen ved Oddesund Juni—August 1910—12 og 14.

Kurverne Fig. 11—22 er tegnet af Afdelingsmeteorolog Helge Petersen.

1910

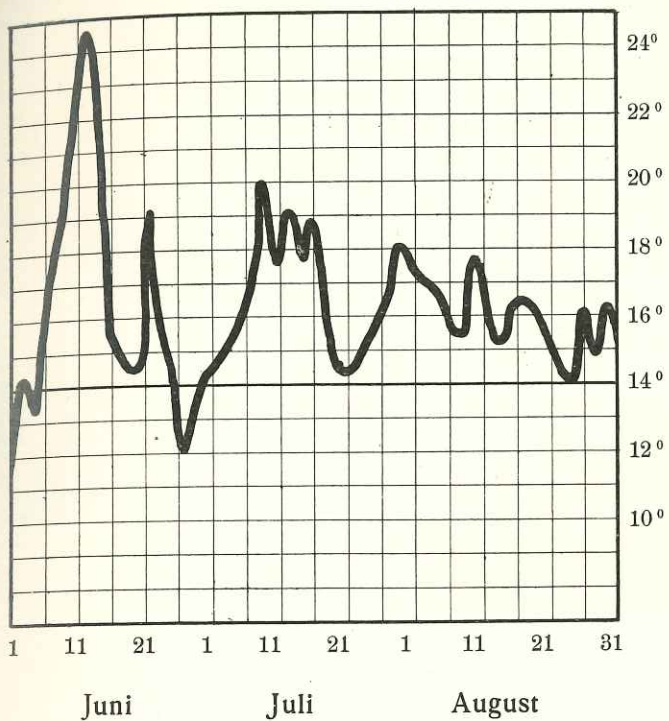


Fig. 15.

1911

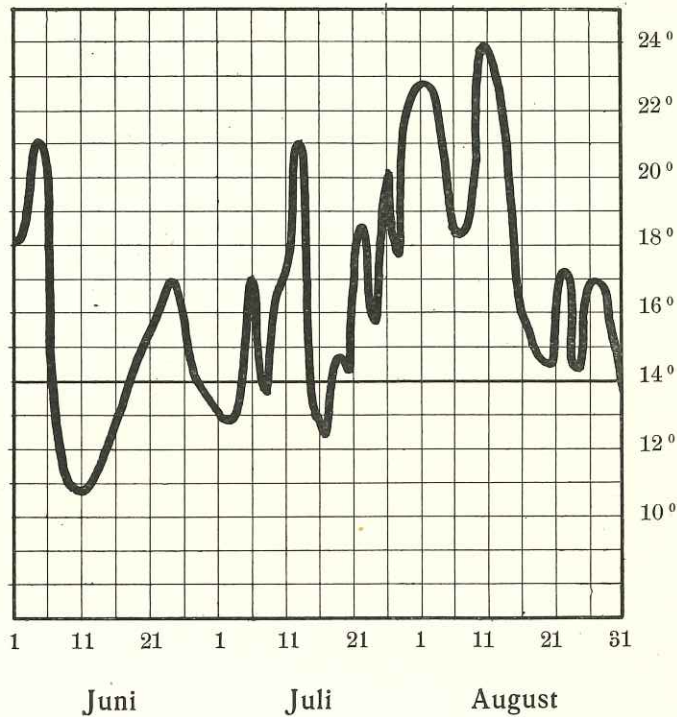


Fig. 16.

1912

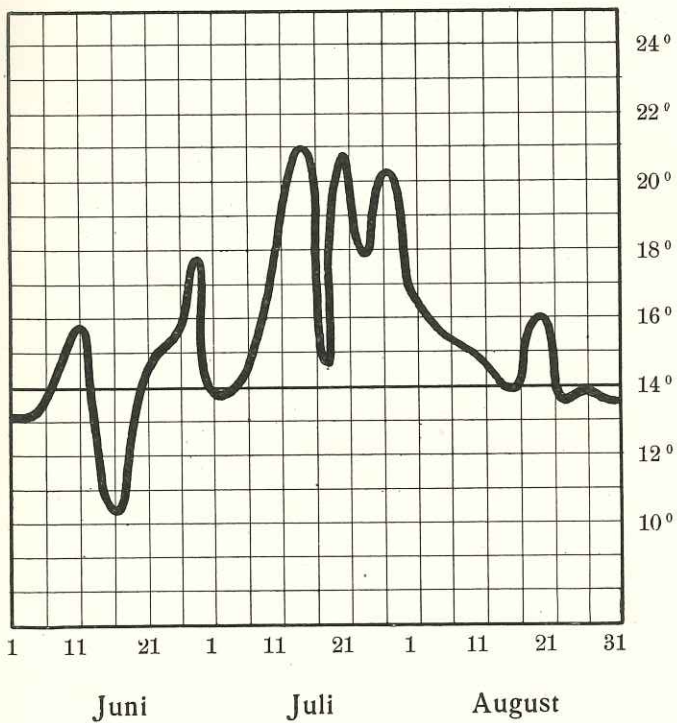


Fig. 17.

1914

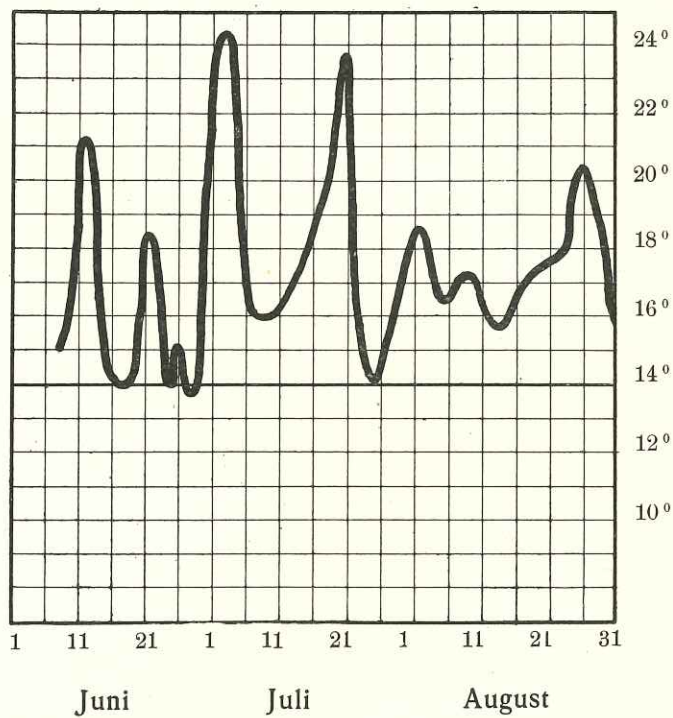


Fig. 18.

Fig. 15—18: Lufttemperaturen ved Vestervig Juni—August 1910—12 og 14.

1885

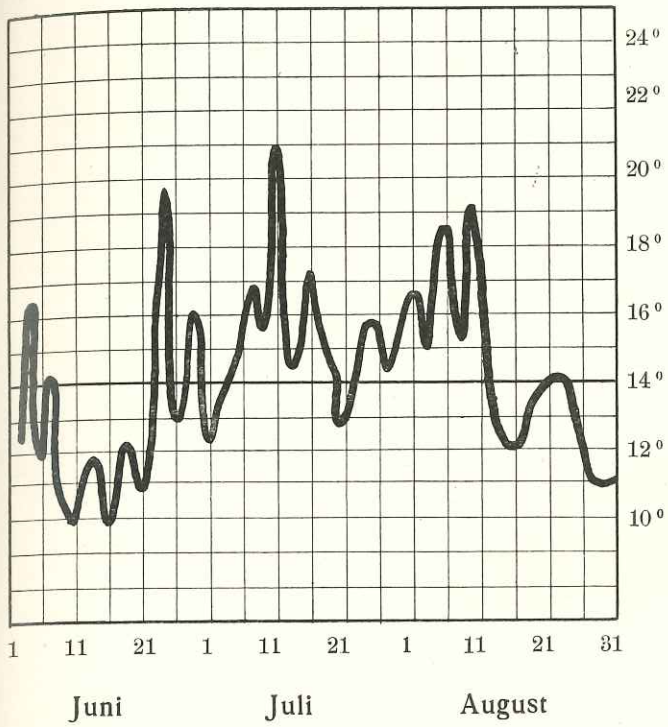


Fig. 19.

1886

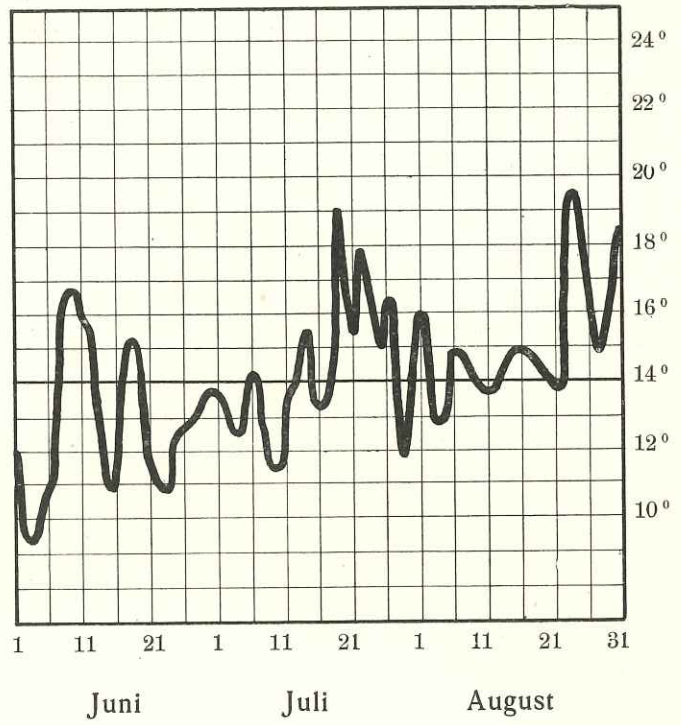


Fig. 20.

1887

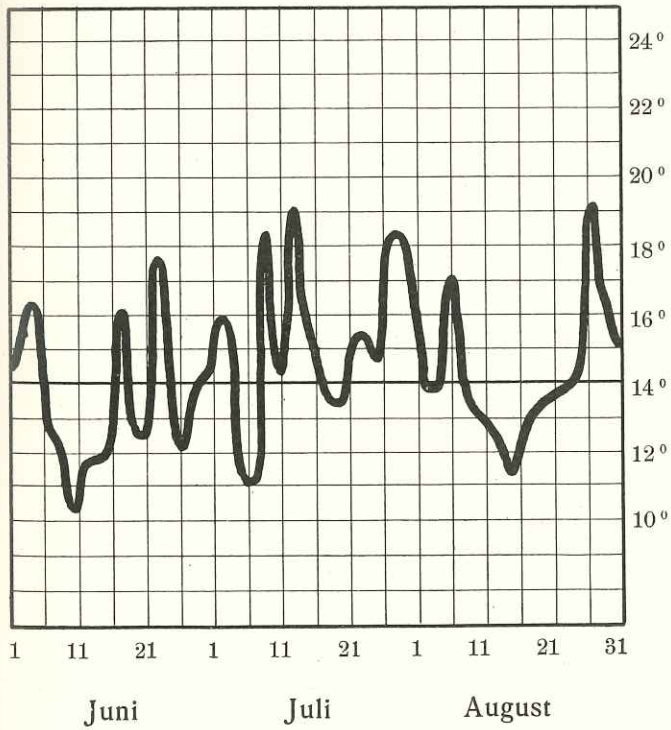


Fig. 21.

1888

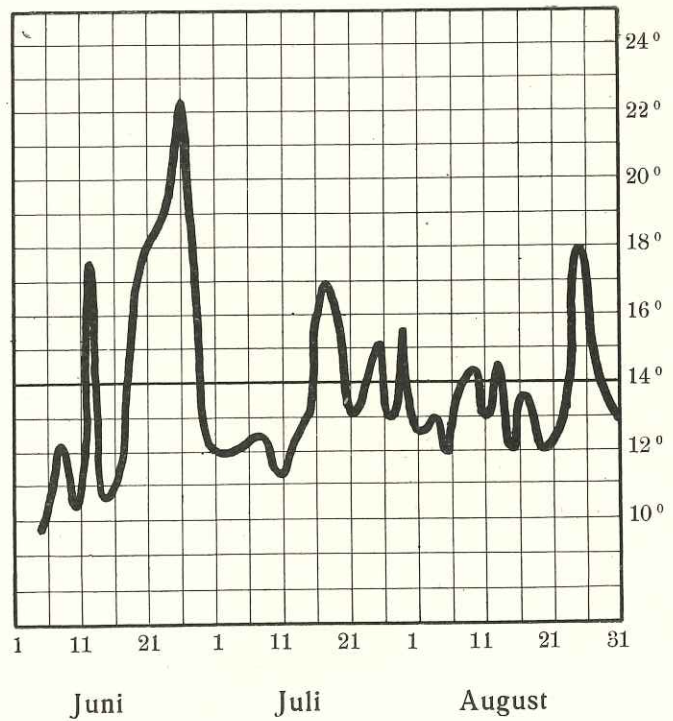


Fig. 22.

Fig. 19—22: Lufttemperaturen i Vestervig Juni—August 1885—88.

Million. Vi ser saaledes en stærk Svingning i Udbyttet med to Kulminationspunkter i Begyndelsen af Halvfjerdserne og i 1915—16.

Hvad Temperaturforholdene i disse Perioder angaar, da kan der gennem Meteorologisk Institut skaffes Oplysninger om Vandtemperaturen i Overfladen i Odde Sund tilbage til 1893, Lufttemperaturen i Vestervig kendes tilbage til 1874. Desværre kan der altsaa intet sikkert oplyses om Temperaturen i Slutningen af Treserne, og idethele er det jo heller ikke let med Sikkerhed at slutte noget fra Lufttemperaturen til Vandtemperaturen. Et Blik paa Kurverne fra de senere Aar viser dog i det væsentlige Overensstemmelse mellem Luft- og Vandtemperatur. Ser vi paa Vandtemperatureerne, da har jeg allerede flere Gange omtalt, at vi siden 1914 gennemgaaende har haft lave Temperaturer, kun i korte Perioder Temperaturer over 18°; 1917 bliver det Aar, der kommer 1914 nærmest. Ser vi derimod paa Aarene før 1914, da havde vi i 1910, 11 og 12 tre varme Somre (Fig. 11—18). Vi forstaar derfor efter dette meget vel, at vi i Aarene omkring 1915 maa have haft en meget stor Bestand, der senere er gaaet stærkt tilbage. Det, som man maa lægge Mærke til, er, at en enkelt varm Sommer som i 1917 ikke synes at have saa stor Virkning; medens en Række varme Somre som i 1910—12 og 1914 har en betydelig Indflydelse i Retning af Bestandens Forøgelse. Det er netop i god Overensstemmelse med mit foran udviklede Syn paa Kønsorganets Funktion, at en enkelt varm Sommer ikke faar saa megen Virkning; thi Ægdannelsen finder jo ofte Sted Aaret før Æggene gydes. Hvor mange Æg, der gydes, afhænger derfor ikke alene af Temperaturen i den paagældende Sommer, men ogsaa i nogen Grad af den forudgaaende Sommer. Er der i denne en rigelig Ægdannelse, bliver Yngelproduktionen den følgende Sommer selvfølgelig stærkere, og omvendt hvis den forudgaaende Sommer har været meget kold. Vi forstaar derfor ogsaa, at en kold Periode, som vi har haft siden 1914, selv bortset fra en enkelt varm Sommer, bliver af en saa afgørende og sørgelig Indflydelse paa Østersbestandens Størrelse. Og omvendt forstaar vi, hvorfor Østersbestanden i Halvfemserne og i Begyndelsen af det 20de Aarhundrede var i Stigning. Der var i disse Aar flere varme Somre i Træk (1896—97 og 1899—1901). Ser vi paa Forholdene i Firserne, da var der kun faa varme Somre, navnlig var der 1885—89 en meget lang kold Periode, der udmærket forklarer det ringe Fiskeri i Halvfemsernes Begyndelse (Fig. 19—22). Ogsaa Halvfjerdsernes Slutning var dels køligere end Halvfemserne og Aarene omkring 1910, dels uden sammenhængende varme Perioder, saaledes at vi ogsaa her finder en Forklaring paa den store Tilbagegang i denne Tid. Aarsagen var den, at Fornyelsen i disse Aar var for ringe til at dække Afgangen ved Fiskeriet og navnlig ved Dødeligheden, idet denne hos Østers er overordentlig stor. Som ogsaa Orton (1923 P. 1) gør opmærksom paa, har man sikkert været tilbøjelig til at undervurdere den naturlige Dødelighed. Østersen har jo mange Fjender og er ogsaa paa andre Maader udsat for at dræbes (Frost, Iltmangel o. s. v.), saaledes at Dødeligheden maa antages at være meget stor. Jeg skal ikke her gaa nøjere ind paa dette Spørgsmaal, blot nævne at jeg ved at betragte Antallet af Skaller

af Østers, der maa antages at være døde fornylig (Skallerne er i saa Fald ikke beklædt indvendig med Rurer, Ormerør, Ascidier o. lign.), er kommet til den Opfattelse, at Procenten af Døde ligger op mod 20 % af Bestanden aarlig. Mange Steder, hvor der indplantes indkøbt Yngel, regner man ogsaa med saadanne Dødelighedsprocenter, undertiden endnu højere helt op til 25—30. Det er da forstaaeligt, at der skal en betydelig Yngelproduktion til for at holde en Østersbestand ved Lige. Og vi forstaar ogsaa, at en selv forholdsvis ringe Nedsættelse af Yngelproduktionen, d. v. s. en forholdsvis ringe Temperatursænkning under 18°—20°, kan være skæbnesvanger for Bestandens Opretholdelse, navnlig hvis den strækker sig over en længere Aarrække. Det er derfor ogsaa forstaaeligt, at der til Oparbejdelsen af en stor Østersbestand, som vi havde den i Limfjorden 1910—20, kræves en Række varme Somre med forøget Yngelproduktion og forøget Yngelafsætning.

For de sidste Aars Vedkommende (siden 1912) har vi endvidere gennem Statistiken over den opfiskede »Yngel« et Middel til Bedømmelse af Bestandens Fluktuationer. Ved »Yngel« forstaas i Statistiken saadanne smaa Østers, der faas i Skraben sammen med de store, men som ikke sælges sammen med disse, idet de genudlægges paa de saakaldte Udlægsbanker. Disse smaa Østers er for den største Dels Vedkommende unge 1—3-aarige Individuer, omend det maa indrømmes, at der ogsaa iblandt dem, navnlig fra den østlige Del af Fjorden, findes en Del smaa, men gamle Østers, der af en eller anden Grund ikke er voksede normalt. I den østlige Del af Fjorden, hvor Saltholdigheden er ringere, er dette som sagt ikke saa ualmindeligt, utvivlsomt her foraarsaget netop af den ringere Saltholdighed. Man er først efter 1912 begyndt at lægge særlig Vægt paa at opsamle disse smaa Østers, saaledes at vi ikke har Statistik over det opfiskede Antal før dette Aar.

Oversigt over Antallet af opfiskede smaa Østers.

1912—13	1.273.000	1915—16	3.461.000	1920—21	1.408.000
1913—14	1.273.000	1916—17	2.499.000	1921—22	1.193.000
1914—15	2.632.000	1919—20	1.409.000	1922—23	349.000

Vi ser af denne Oversigt lignende stærke Svingninger i Antallet af opfiskede smaa Østers, som vi tidligere har omtalt for de stores Vedkommende. Vi bemærker navnlig en betydelig Stigning i Aarene 1914—16, hvorefter Tallet atter gaar ned. 1917—19 er ikke medtagne, da der i disse Aar paa Grund af den af Krigen foraarsagede Petroleumsangel ikke i større Udstrækninger blev skrabet paa de naturlige Banker. Stigningen i 1914—16 skyldes utvivlsomt de varme Somre 1912 og 14. Det er en Erfaring, at Stigningen i Yngelmængden først viser sig i Antallet af opfiskede Smaaøsters 1—2 Aar efter, ikke allerede i den umiddelbart efter Yngleperioden følgende Vinter. Dette skyldes, at de smaa Østers, den første Vinter ofte er saa smaa, at de enten bliver oversete eller gaar igennem de ret vidmaskede Østersskrabere. Derfor faar vi den store Stigning et Par Aar

senere. Men vi ser ogsaa, at det navnlig er Somrene 1912 og 1914, der giver sig saa tydeligt til Kende i Oversigten, i særlig Grad den sidste, og ikke i saa høj Grad 1910 og 1912. For 1914's Vedkommende er det let forklarligt allerede ved den Kendsgerning, at i denne Sommer laa Vandtemperaturen betydeligt højere end nogen Sommer saa langt tilbage, som vi har Observationer (d. v. s. 1893), men hertil kommer som sagt yderligere, at der forud for 1912 og 1914 gik nogle ret varme Somre, nemlig 1910—11. Og som ovenfor udviklet kan man vente, at det navnlig vil blive de sidste Somre i en varm Periode, der i særlig høj Grad vil være stærkt yngelproducerende. Efter 1916 har der været stadig Tilbagegang. Der fiskedes endnu 1920—21 mere »Yngel« end i 1913—14, tiltrods for de dengang lidt varmere Somre. Dette forklares derved, at den varme Sommer 1914 strækker sine Eftervirkninger langt frem i Tiden, dels derved at nogle flere Østers trods Temperaturen har ynglet den følgende Sommer, dels derved at en Del langsomt voksende Individuer fra 1914 i de følgende Aar figurerer som »Yngel«. Endelig var som nævnt ogsaa Sommeren 1917 ret varm, og 1918 var den tredje varmeste efter 1914 og 1917, og det er jo navnlig Ynglen fra 1917 og 1918, der findes 1919—21. Efter 1921 begynder da ogsaa Tilbagegangen at forstærkes, og 1922—23 sker der et voldsomt Fald i Antallet af opfiskede unge Østers. Der har ikke siden 1918 været en blot nogenlunde varm Sommer, Somrene 1919—22 maa endog betegnes som usædvanlig kølige med Temperaturer, der som Regel laa omkring 14°—15°. Som tidligere fremhævet, vil det navnlig være i en saadan langvarig kølig Periode, at Yngelmængden vil gaa væsentligt ned og navnlig mod Periodens Slutning, og vi har deri en Del af Forklaringen paa det betydelige Fald 1922. Hertil kommer yderligere, at Bestanden af Østers i Limfjorden efterhaanden er dalet ret betydeligt paa Grund af den ringe Fornyelse. Dette medfører, da kun en ringe Procentdel af Østersen yngler i de kolde Aar, og da kun en ringe Procentdel af den producerede Yngel i disse Aar bliver til noget, at det Antal Østers, der sætter sig fast, bliver særdeles ringe. Dette Antal vil under iøvrigt lige Forhold være proportionalt med Bestandens Størrelse. Naar der efter en varm Periode følger en kold, vil Bestanden aftage i Antal, og Yngelmængden som Følge deraf ogsaa af denne Grund Aar for Aar bliver mindre, indtil i nogle varme Aar Bestanden atter forøges. Naar der i 1922 indtræder et saa voldsomt Fald i Antallet af de opfiskede Smaaøsters, skyldes det altsaa ogsaa, at Bestanden fra 1910—14 omkring 1920 begynder at forsvinde, og vi har da tilbage en Bestand, der er opstaaet ved den ringe, stadig aftagende Yngelafsætning, der har fundet Sted siden 1914. Naar denne væsentlig ringere Bestand yngler under de samme Temperaturforhold som den større, maa Resultatet selvfølgelig blive betydelig mindre Yngelafsætning. Tilsidst skal jeg gøre opmærksom paa, at hvad der henregnes til »Yngel«, afgøres ved et Skøn, og dette Skøn kan variere lidt fra Aar til Aar. Navnlig har man sikkert i de sidste Aar, da Udbyttet af Fiskeriet blev mindre, været tilbøjelig til at bringe yngre Østers i Handelen end tidligere, da man havde rigeligere af store Østers. Tilbagegangen i 1922 er maaske derfor næppe helt saa

stor, som Oversigten giver det Udseende af, men i det væsentlige giver denne Oversigt utvivlsomt i store Træk et rigtigt Billede af Udviklingens Forløb.

Ogsaa paa et Par andre Omraader kan man af Statistiken over de smaa Østers uddrage Oplysninger af Interesse for Østersens Biologi. Det viser sig nemlig, at der i den østlige Del af Livø Bredning (Øst for Livø) og i Risgaards Bredning fiskes forholdsvis flere smaa Østers end i den øvrige Del af Limfjorden; jeg har tidligere omtalt dette Forhold i den ovenfor omtalte Beretning, hvortil jeg maa henvise angaaende de nøjagtige Tal. Dette kan forklares derved, at Temperaturen i denne indre Del af Fjorden, der er udenfor det egentlige Strømløb, maa antages at være lidt højere. Desværre foreligger der ikke regelmæssige Temperaturobservationer fra denne Del af Fjorden, saaledes at jeg maa henholde mig til nogle Iagttagelser fra mine Besøg i de paagældende Farvande. Den $\frac{6}{8}$ 1920 Kl. 1 var Temperaturen ved Mundingen af Skive Fjord $16,2^{\circ}$, i Overfladen ved Nykøbing M. var den samme Dags Eftermiddag $15,5^{\circ}$, og ved Odde Sund var Morgentemperaturen denne Dag $13,8^{\circ}$. $\frac{6}{10}$ samme Aar var Temperaturen n. v. for Fur $10,9^{\circ}$, ved Ankomsten til Nykøbing et Par Timer senere var den der $10,6^{\circ}$. $\frac{14}{9}$ 22 var Temperaturen Kl. 11 i Lovns Bredning 15° , Kl. 12 i Hvalpsund $14,8^{\circ}$, Kl. $11\frac{1}{2}$ ved Rindgrund $14,8^{\circ}$, Kl. 3 ved Løgstør $14,6^{\circ}$. $\frac{12}{9}$ 23 var Temperaturen ved Hvalpsund $13,8^{\circ}$, Kl. $11\frac{1}{2}$ i Fursund $13,6^{\circ}$. Disse Tal tyder alle paa, at Temperaturen i disse indre Dele af Limfjorden ligger lidt højere end i de ydre Dele, specielt end i Nissum Bredning¹⁾. Det drejer sig kun om $\frac{1}{2}^{\circ}$ — 1° , men det synes dog at være tilstrækkeligt til at frembringe noget mere Yngel. Forøvrigt maa det bemærkes, at der i disse mindre salte Dele af Fjorden findes nogle flere gamle Østers blandt den saakaldte »Yngel«, hvilket altsaa i nogen Grad, men ikke fuldt ud, kan forklare Forholdet. Thi Hovedparten af »Yngelen« er her som andetsteds virkelig unge Østers.

Til Slut skal jeg berøre Talforholdet mellem store og smaa Østers. Bortset fra Farvandet mellem Livø, Fur og Himmerland, hvor der 1915—17 fiskedes flere smaa Østers end store, skræbes der ellers altid flest store Østers. Hvis Bestanden i et godt Yngle- og Opvækstaar som 1914 blev mangedoblet, maatte man formode, at der i de følgende Aar fandtes langt flere smaa end store Østers. Dette har imidlertid slet ikke været Tilfældet, kun i en enkelt Del af Fjorden har som nævnt Tallene været lige store eller endog et enkelt Sted størst for de smaa Østers' Vedkommende. Dette synes mig at vise, at Bestanden selv i en saa god Sommer som i 1914 næppe er blevet fordoblet. Man kunde heller ikke vente andet. Thi hvad var det, der skete i 1914? Der skete det, at en Del Østers, der ellers først skulde gyde 1915 eller 1916, gød allerede 1914 sammen med dem, der havde gjort det, selv om Sommeren havde været kold. Det teoretisk bedste, der kan ske en saadan Sommer, er følgelig, at alle Østers gyder. Selv i en varm Som-

¹⁾ Oversigten P. 47 over Temperaturerne ved Odde Sund og Aalborg viser ganske den samme Forskel mellem den vestlige og den østlige Del af Fjorden.

mer maa man regne med, at næsten alle de Larver, som en Østers producerer, gaar til Grunde, kun nogle faa bliver til voksne Østers. En Fordobling af Bestanden, saaledes at der af hver Østers opstaar en ny, maa derfor anses for et særdeles gunstigt Resultat, der forudsætter, at næsten hele Bestanden yngler. Dette synes at være Normalen i de varmeste norske Ynglepoller og under lignende Forhold. I Limfjorden vil man derimod yderst sjældent kunne vente noget saadant, selv ikke i et Aar som 1914. Og det er derfor fuldt ud forstaaeligt, at man i de senere Aar finder stedse forholdsvis færre smaa Østers. I 1915—16 var Forholdet mellem store og smaa Østers $\frac{5}{3}$, i 1922—23 $\frac{6}{1}$.

Betragter vi Svingningerne i Østersbestandens Størrelse gennem Tiderne, ser vi altsaa, at der i visse Perioder har været fisket meget, i andre kun lidt. De første er fulgt efter en Tid, hvor der har været varme Somre, de sidste efter en Tid med kolde Somre. En Betragtning af Yngelproduktionen viser, at denne har været væsentlig større i varme end i kolde Perioder. Selv i meget varme Aar er Fornyselsen i Forhold til Bestanden ikke særlig stor, i 1914 ikke en Gang en Fordobling. Alt dette synes mig at bekræfte mit før udviklede Syn paa Yngleforholdene hos Østersen, at der ikke er et skarpt Skel mellem gode Yngleaar og daarlige Yngleaar, at det enkelte Aars Virkninger strækker sig ind i det følgende, hvorfor det i nok saa høj Grad er Perioden som Aaret, der er afgørende. Dette sidste er ogsaa begrundet deri, at jo større den forhaandenværende Bestand er, desto mere Yngel produceres under iøvrigt lige Forhold. Vi faar derfor disse lange Perioder med tiltagende og aftagende Bestand, Perioder, der i det væsentlige bestemmes af Sommertemperaturen i Vandet.

V.

Østersens geografiske Udbredelse.

I vore Dage findes den almindelige europæiske Østers (*Ostrea edulis*) fra Norges Vestkyst ned langs Europas Atlanterhavskyst og ind i Middelhavet og Sortehavet. Navnlig fra sydligere Farvande er der i Tidens Løb blevet beskrevet en Række »Arter«. De er saa godt som alle opstillede paa Grundlag af Variationer i Skallens Udseende; Østersens Skal varierer imidlertid i ganske overordentlig høj Grad, idet Saltholdigheden, Underlagets Art m. m. her har en meget betydelig Indflydelse. I Limfjorden finder vi derfor ogsaa et Mylder af varierende Skalformer i Fjordens forskellige Dele, uden at det derfor vil være berettiget at betragte disse Varianter som andet end kaarbestemte Varieteter. Det kan i denne

Forbindelse bemærkes, at unge Østers, der indføres fra Holland og udlægges i Nissum Bredning, i Løbet af et Par Aar faar det samme Udseende med Hensyn til Skallens Farve og Struktur som de »indfødte« Limfjordsøsters paa den paa-gældende Lokalitet. Ganske lignende Forandringer kan iagttages hos Østers, der overføres fra de indre Bredninger i Limfjorden til Nissum Bredning. Man maa derfor være overordentlig varsom med at lægge for megen Vægt paa Forskelligheder i Skallens Udseende, og der er al Grund til at tro, at en stor Del af de Østersarter, som Conchyliologer, særlig i Begyndelsen af forrige Aarhundrede, har beskrevet fra Frankrigs Vestkyst og navnlig fra Middelhavet, kun er kaarbestemte Lokalvarieteteter af *Ostrea edulis*, et Standpunkt, der ogsaa indtages f. Eks. af Bucquoy, Dautzenberg og Dollfus (1887—98), som foruden *O. edulis* kun opretholder *O. stentina* Payraudeau som selvstændig Art. Før man lærer disse mange forskellige »Arter« Biologi, Arvelighedsforhold og Anatomi nærmere at kende, vil det dog være ugørligt at udtale sig med Sikkerhed om deres Værd. Men meget tyder som sagt paa, at deres Antal bør indskrænkes særdeles betydeligt. Sikkert artsforskellig fra *O. edulis* er *O. angulata*, den saakaldte portugisiske Østers, der er særkønnet. Den ovennævnte *O. stentina* skal derimod ifølge Lacaze-Duthiers (1854 p. 217) være Hermafrodit ligesom *O. edulis*, og om de to Former virkelig er artsforskellige, er maaske derfor tvivlsomt. *O. stentina* forekommer ifølge Bucquoy, Dautzenberg og Dollfus (l. c. P. 23) ogsaa ved Madeira og de kanariske Øer. Regner man *stentina* med til *edulis* faar den almindelige Østers altsaa et Udbredelsesomraade, der i hvert Fald omfatter Middelhavet og Sortehavet samt Europas Vestkyst fra Polarkredsen ned til Nordvestafrika.

Det, der i dette Arbejde særlig maa interessere, er imidlertid ikke Sydgrænsen for Østersens Udbredelse, men Nordgrænsen ved Norges Vestkyst samt Grænsen i Kattegat, idet der her er Mulighed for, at man kan faa Lejlighed til at lære Temperaturens Indflydelse paa Udbredelsen nøjere at kende. Angaaende Udbredelsen ved Norges Vestkyst finder vi Oplysninger hos Nordgaard (1913). Østersens nordligste Forekomst paa den norske Vestkyst skal nu være ved Tjøtta, lidt Syd for 66° n. B. Østersbestanden langs Norges Syd- og Vestkyst er dog, bortset fra Pollerne, hvor der hersker særlige Forhold, nu meget sparsom, saaledes at den ikke kan gøres til Genstand for Befiskning i større Stil. Efter de Oplysninger, der findes hos de norske Forfattere, som har beskæftiget sig med dette Emne (Helland-Hansen, Nordgaard o. a.), har Bestandens Sparsomhed sin Aarsag deri, at Fornyelsen er saare ringe. Ser vi paa Temperaturen, bliver dette særdeles forstaaeligt. Efter Jahrbuch des norwegischen meteorologischen Instituts har jeg nedenfor sammenstillet Middeltemperaturen i Overfladen i Maanederne April—August ved nogle norske Fyr.

Overfladetemperaturer ved Norges Kyst.

	April	Maj	Juni	Juli	August 1914.	April	Maj	Juni	Juli	August 1919
Torungen (58° 25' n. B.)	4,5°	8,5°	13,9°	17,6°	17,6°	3,1°	9,4°	11,9°	16,4°	14,0°
Utsire (59° 18' n. B.)	6,1°	7,9°	11,8°	16,7°	17,0°	4,7°	9,0°	10,8°	13,7°	12,9°
Hellisø (60° 45' n. B.)	5,2°	7,1°	9,7°	15,0°	16,2°	4,5°	8,1°	9,4°	10,5°	11,5°
Ona (62° 52' n. B.)	5,9°	6,8°	9,9°	13,9°	14,3°	4,7°	8,0°	10,6°	11,8°	11,9°
Nordøerne (64° 48' n. B.)	4,9°	6,0°	9,1°	14,2°	13,3°	4,1°	7,1°	10,2°	12,4°	11,7°

Vi ser af denne Oversigt, at Vandtemperaturen om Sommeren ved den norske Kyst ligger betydeligt lavere end Limfjordens. Vi ser endvidere, at der lever Østers i Farvande, hvor Sommertemperaturen selv i et varmt Aar som i 1914 ligger saa lavt som omkring 14°. Ved denne lave Temperatur kan Østers altsaa leve og yngle¹⁾, men Bestanden bliver særdeles sparsom, hvilket netop er, hvad man kunde vente efter den Betragtningssmaade overfor Østersens Yngleforhold, som jeg tidligere har fremstillet. Disse Østers vil meget sjældent blive Hunner, hvert Individ vil kun yngle faa Gange i sit Liv, maaske kun een Gang, indtil vi kommer ned paa saa lave Temperaturer (ved 10°—12° i den varmeste Maaned), at de Østerslarver, der eventuelt kunde tænkes at komme dertil fra andre Farvande, slet ikke naar at udvikle sig til Hunner; de vil altsaa ikke være i Stand til at formere sig, og vi er da ved Grænsen for Østersens Udbredelsesomraade. Vi forstaar efter dette meget godt, at der kan leve Østers ved lavere Temperaturer end i Limfjorden, men at Bestanden saa kun kan blive særdeles ringe, og den sparsomme Østersbestand, der findes i det frie Farvand paa Norges Vestkyst helt op Nord for Trondhjemfjordens Munding, bliver derved let forklarlig.

Medens Østersen i Følge Jeffreys (1863 P. 39) findes ved Shetlandsøerne, den er dog ikke særlig talrig hverken her eller ved Skotland, lever den ikke ved Færøerne. Ifølge Jensen (1912 P. 11) er der dog en enkelt Gang fundet en ganske spæd fastsiddende Østers paa en *Modiola*-Skal fra Færøerne. Det er sikkert udelukket, at den kan være født ved Færøerne. Efter Jacobsen (1913 P. 39) synes Sommertemperaturen i færøiske Fjorde at ligge endnu lavere end ved Østersens nordligste Forekomststed paa Norges Kyst, endnu i Juni Maaned omkring 8°. Efter Ryder (1917) er Overfladetemperaturen ved Thorshavn i den varmeste Maaned 10°—11°, altsaa betydelig lavere end ved Norges Kyst. Den omtalte lille Østers maa derfor enten antages at være ført dertil med Strømme, eller *Modiolaen* maa være indslæbt med et Skib. At sydligere Dyr kan føres til Færøerne med Strømme har vi netop i det sidste Aar haft et Eksempel paa med de store Mængder af *Sepia*-Skaller, der er inddrevet paa Færøerne (Spärck 1923 P. 141).

¹⁾ At antage, at Østersbestanden ved den nordlige Del af Norges Vestkyst skulde skyldes Larver tilført udefra, synes mig ikke meget begrundet. Dels viser Forholdene i Limfjorden og i de kolde Fede-Poller i Norge, at Østers kan yngle ved saa lave Temperaturer, dels tyder en Sammenligning med Østersens Udbredelse i Kattegat, hvor Forholdene er analoge, ligeledes paa, at det ikke drejer sig om en Indvandring. Thi kunde Østersen føres saa langt imod Nord i Norge, maatte den føres længere ned og derfor findes længere mod Syd i Kattegat, end Tilfældet nu er.

Men selv om noget saadant ogsaa ganske undtagelsesvis skulde finde Sted med Østerslarver, vil der ved Færøerne paa Grund af Temperaturen næppe være Betingelser for Østersens fortsatte Liv, og vi forstaaer derfor ogsaa, at man, bortset fra det nævnte Eksempel, aldrig har fundet Østers dør.

Jeg skal nu gaa over til at omtale et andet Grænseomraade for Østersens Udbredelse nemlig Kattegat. Oplysninger om Østersens nuværende og tidligere Udbredelse i dette og tilstødende Farvande er sammenstillet af Nordmann (1903 P. 45). Iøvrigt har navnlig Winther (1875 og 76) og C. G. Joh. Petersen (1888 P. 119) beskæftiget sig med dette Spørgsmaal. Efter disse Forfatteres Oplysninger findes Østersen nu til Dags i Kattegat, dels i Aalbækbugten, hvor der jo op mod Slutningen af forrige Aarhundrede dreves Østersfiskeri, dels Sydost for Læsø og ved Anholt samt spredt Nord og Vest for Samsø og i Aarhusbugten. En enkelt Østers skal være drevet i Land paa Fyens Nordkyst. I den østlige Del af Kattegat findes Østersen ikke saa langt mod Syd som i den vestlige Del, i blot nogenlunde stort Antal findes den kun Nord for Göteborg, men enkelte skal forekomme saa langt mod Syd som Varberg (Krogh 1870 P. 41). Det bør yderligere bemærkes, at Østersen i Kattegat, bortset fra Aarhusbugten, forekommer paa ret betydelige Dybder (omkring 20 m eller mere), endvidere at Bestandens Tæthed sammenlignet med Limfjordens er særdeles ringe, saaledes at det nu intetsteds kan betale sig at drive Fiskeri, og bortset fra Aalbækbugten har der i hvert Fald i de sidste Aarhundreder ikke været drevet Fiskeri efter Østers i Kattegat. Winther gaar ret grundigt ind paa Spørgsmaalet om de Faktorer, der begrænser Østersens Udbredelse i Kattegat og fremhæver her Temperaturen og Saltholdigheden, idet han dog lægger Hovedvægten paa den sidstnævnte. Paa den Tid havde man dog ikke fyldige og regelmæssige hydrografiske Observationer for Kattegats Vedkommende; ligeledes kommer Winther heller slet ikke ind paa Østersens Yngleforhold, der jo dengang var ret mangelfuldt kendt. Det er derfor fuldt forstaaeligt, at han kom til den Anskuelse, at alle de Østers, der findes i Kattegat Syd for Aalbækbugten, stammede fra sidstnævnte Lokalitet og som Larver var ført med Strømmen mod Syd til Anholt, Aarhusbugten o. s. v.

Efter Nautisk-meteorologisk Aarbog har jeg nedenfor sammenstillet Temperatur- og Saltholdighedsobservationerne i Maanederne April—August fra et Par Fyrskibe i Kattegat. Jeg har valgt Aarene 1914 og 1919, idet det første var særlig varmt, det sidste mere »normalt«. Til Sammenligning vedføjtes Temperatur-observationer fra Limfjorden (Oddsund og Aalborg).

		Læsø Trindel									
		1914					1919				
		0 m	5 m	10 m	15 m	21 m	0 m	5 m	10 m	15 m	21 m
April	Middeltemp.	5,8	5,5	5,2	5,3	5,3	4,4	4,2	4,0	3,9	3,8
	Middelsalth. ‰	21,1	21,9	25,7	30,3	32,0	29,2	30,4	32,1	32,7	33,1
Maj	„	9,9	9,8	9,0	8,1	7,5	10,2	9,7	7,7	5,8	5,5
	„	25,0	25,9	28,3	30,3	31,4	20,5	21,3	26,4	31,4	33,4

		1914					1919				
		0 m	5 m	10 m	15 m	21 m	0 m	5 m	10 m	15 m	21 m
Juni	Middeltemp.	14,5	13,9	11,7	10,0	9,2	13,9	13,8	12,9	12,3	11,5
	Middelsalth. ‰	19,5	20,4	25,9	30,9	32,2	27,1	28,1	30,0	31,6	32,4
Juli	"	19,1	18,5	16,9	16,1	15,1	16,5	16,1	15,1	14,5	14,0
	"	19,3	21,4	27,3	30,1	31,3	24,1	25,1	28,4	31,1	32,1
Aug.	"	17,7	18,1	17,7	17,2	16,5	14,8	14,7	14,6	14,5	14,4
	"	22,5	23,9	29,2	31,5	32,2	30,4	30,9	31,1	31,7	32,0

		Læsø Rende					1919				
		1914					1919				
		0 m	5 m	10 m	15 m	21 m	0 m	5 m	10 m	15 m	21 m
April	Middeltemp.	5,8	5,7	5,3	5,2	5,0	4,9	5,0	5,1	4,8	4,6
	Middelsalth. ‰	21,4	24,0	29,6	31,5	32,0	28,6	29,3	31,1	32,0	32,3
Maj	"	9,7	9,6	9,1	7,2	6,9	10,2	9,5	7,7	6,0	5,8
	"	25,7	26,7	29,3	31,0	31,4	21,5	24,0	28,6	30,8	31,5
Juni	"	14,4	13,3	10,3	8,0	7,9	14,1	13,8	11,6	9,9	9,6
	"	20,0	21,3	28,1	31,3	31,7	21,9	25,5	29,9	31,0	31,7
Juli	"	18,2	17,5	13,8	12,7	12,3	16,0	15,8	14,6	12,8	12,8
	"	17,3	18,4	27,4	29,6	30,0	22,1	24,0	29,8	30,7	31,3
Aug.	"	17,7	17,3	15,6	15,0	14,8	14,7	14,8	14,8	14,7	14,6
	"	20,0	21,6	29,5	30,8	31,0	30,9	31,3	32,7	32,1	32,3

Af denne Oversigt over Temperatur- og Saltholdighedsfordelingen i det nordlige Kattegat fremgaar for det første, at Saltholdigheden i Overfladen ofte ligger betydeligt under det Minimum (24—25 ‰), ved hvilket Østersen yngler i Limfjorden. For konstant og sikkert at naa over dette Minimum maa vi ned til en Dybde af ca. 10 m. I denne Dybde er Temperaturen imidlertid betydeligt lavere end i Limfjorden. Selv i det varme Aar 1914 naaede Temperaturen ved Læsø Trindel i 10 m først i August Maaned 17,7°; ved Bunden var Temperaturen 16,5°. I Læsø Rende var de samme tilsvarende Temperaturer 15,6° og 14,8°. I Limfjorden var Temperaturen 1914 og 1919 følgende:

	Oddesund	Aalborg
April 1914	7,5	7,6
— 1919	5,4	6,0
Maj 1914	10,6	11,5
— 1919	11,0	12,2
Juni 1914	15,6	16,1
— 1919	14,2	15,5

	Øddesund	Aalborg
Juli 1914	19,0	20,0
— 1919	15,3	16,9
Aug. 1914	17,8	18,1
— 1919	13,8	14,7

Af disse Temperaturer, der viser Gennemsnittet af Temperaturerne i Overfladen Kl. 8 Morgen hver Dag i de paagældende Maaneder, fremgaar, at Overfladetemperaturen i Limfjorden ligger lidt over Overfladetemperaturen i det nordlige Kattegat og flere Grader over Temperaturen i de Dybder i Kattegat, hvor Saltholdigheden er tilstrækkelig høj til, at der kan leve Østers. I Limfjorden, hvor Østersen forekommer paa ret lavt Vand (4—8 m), er der ikke nogen nævneværdig Forskel paa Temperaturen i Overfladen og ved Bunden. Vi forstaar efter dette, hvorfor Østersbestanden i Kattegat maa blive langt sparsommere end i Limfjorden. I de dybere Vandlag i Kattegat, hvortil Østersen paa Grund af Saltholdighedsfordelingen er henvist, bliver Maksimumstemperaturen om Sommeren ikke stort højere end Overfladetemperaturerne ved den norske Kyst, og den indtræffer ligesom dør sent paa Aaret, og vi faar derfor ligesom ved Norge og af ganske samme Grund som dør en Østersbestand af særdeles ringe Tæthed. Gaar vi længere mod Syd og Øst i Kattegat, bliver Forskellen mellem Temperaturen dør og i Limfjorden endnu mere udpræget. Ved Schultz's Grund maa man ned til 15 m for at naa tilstrækkelig høj Saltholdighed, og vi har her en Sommertemperatur, der i 1914 i Juli Maaned gennemsnitlig var 8,5°, i August 12,1°; ved Bunden var de tilsvarende Tal 6,5° og 9,8°. Vi ser altsaa, at Temperaturen her var betydeligt under Temperaturen ved de nordligste Forekomststeder i Norge, og det er derfor fuldt forstaaeligt, at vi ikke finder Østers i denne Del af Kattegat. Ved Anholt Knob skal man ogsaa ned til 15 m for at faa tilstrækkelig Saltholdighed; her var Temperaturen i Juli 1914 13,1°, i August 17,6°; ved Bunden var Temperaturen i de paagældende Maaneder 9,6° og 14,1°. Her har vi altsaa Temperaturer, der ligger omkring Temperaturen ved de nordligste Forekomster i Norge, og vi forstaar derfor, at netop Anholt angives som det sydligste Forekomststed for Østers i denne Del af Kattegat. Ved Lappegrunden i den nordlige Del af Sundet var Temperaturen i 15 m i 1914 i Juli og August henholdsvis 7,4° og 12,6°, hvilket forklarer, at der ikke findes Østers i den nordlige Del af Øresund, skønt baade Saltholdighed og Bundforhold tillader det. Vi ser da af dette, at Østersens Udbredelse i Kattegats dybere Dele ikke bestemmes af Saltholdigheden, men af Temperaturen. Vi ser endvidere, at Temperaturen i de Dybder, hvor Østersen paa Grund af Saltholdigheden kan leve, aftager mod Syd i Kattegat og efterhaanden naar under Temperaturen ved Østersens nordligste Findesteder i Norge. Vi faar derfor ligesom ved Norge en Østersbestand, der i overordentlig ringe Grad fornyer sig, jo mindre, jo længere vi kommer mod Syd i Kattegat, indtil vi naar Grænsen for dens Udbredelsesomraade. Det er derfor ikke nødvendigt at antage

en Indvandring af Larver for at forklare den sparsomme Bestand; dens Tilstedeværelse forklares fuldt ud ved Temperaturforholdene og disses Indflydelse paa Kønsskiftet og Larvens Vækst.

Som nævnt meddeler Winther (1875 P. 29), at der inderst i Aarhusbugten og i Kalø Vig fandtes en Del Østers paa store Sten paa ret lavt Vand. Ogsaa disse Østers' Tilstedeværelse vil Winther forklare ved Indvandring af Larver fra Aalbækbugten. Dette lyder paa Forhaand ret usandsynligt, da man i saa Fald næppe kunde formode, at de særlig skulde forekomme i den inderste Del af Bugten. Ser man imidlertid paa Temperatur- og Saltholdighedsforholdene i Kattegat, saaledes som de paa Grundlag af 27 Aars Observationer er sammenstillet af Jacobsen (1908), da viser det sig, at Isohalinernes Forløb i Kattegat er saaledes, at det inderste Parti af Aarhusbugten har højere Saltholdighed end det yderste Parti, idet Middelsaltholdigheden inderst allerede i 10 m ligger over 24 ‰; bortset fra Kysterne af Læsø og Østkysten af Vendsyssel er der ikke noget Sted paa de danske Kattegatskyster, hvor Saltholdigheden er saa høj som i den indre Del af Aarhusbugten. Ser vi paa Temperaturforholdene, er Maksimumstemperaturen gennemsnitlig 16,5° i Overfladen, 15° i 10 m; den indtræffer henholdsvis ca. 1. August og ca. 10. August. Vi ser da, at ogsaa Temperaturforholdene i Aarhusbugten er af en saadan Art, at de kan forklare Tilstedeværelsen af en sparsom Østersbestand. Det er derfor heller ikke for Østersbestanden i Aarhusbugten nødvendigt at formode, at den hidrører fra Larver, der er tilført udefra. Ifølge de Kort, Jacobsen (l. c.) har tegnet over Isohalinernes Forløb i Kattegat, forstaar vi, da Isohalinerne i Overfladen og 10 m's Dybde løber fra Sydvest til Nordøst, at Østersen paa lavere Vand maa gaa længere mod Syd i den vestlige end i den østlige Del. Som det fremgaar af Nordmanns (1903) Sammenstilling, forekom Østersen ogsaa i den ældre Stenalder (Tapestiden, jfr. C. G. Joh. Petersen 1888 P. 52) meget længere mod Syd i den vestlige Del af vore Farvande end i den østlige; ligeledes fandtes den længere mod Syd paa Vestsiden end paa Østsiden af Storebælt. Dette skal sikkert forklares derved, at Isohalinerne dengang som nu baade i Kattegat og Storebælt løb fra Sydvest til Nordøst, hvorfor Vestsiden af de paa-gældende Farvande har været betydelig saltere end Østsiden. Thi medens det paa de større Dybder er Temperaturens Aftagen, der begrænser Østersens Udbredelse i Kattegat, er det paa lavere Vand Saltholdigheden, der nu til Dags i vore indre Farvande, ligesom i Limfjorden Øst for Normands Hage og Syd for Hvalpsund, sætter Grænsen for Østersens Udbredelse.

Det ligger udenfor dette Arbejdes Rammer at gaa nøjere ind paa Østersens Udbredelse i Tapestiden. Kun saa meget skal fremhæves, at det, som er den store Forskel mellem Forholdene nu og dengang, er, at Østersen forekom paa ganske lavt Vand, inde i smaa Vige og Bugter. Ved nogle foreløbige Gravninger, jeg har foretaget i den nu hævede Havbugt ved Mejlgaard, viste det sig, at der i denne Bugt i Tapestiden levede Østers paa en Dybde af knapt 1 m. Ved Gravningen i de hævede Lag paa et Sted, der laa ca. $\frac{1}{3}$ m under den højeste Vandstand

i Tapestiden, skulde man kun ca. 70 cm ned for at træffe Lag, der indeholdt rigeligt med Østersskaller, og Vandstanden kan derfor ikke have været mere end højest omkring 1 m, da disse Skaller aflejredes. Vi finder ogsaa i vore Dage Østers ligesaa langt mod Syd i Kattegat som Mejlgaard, men vi skal ud paa Dybder over 10—15 m, og den Østersbestand, der kan leve paa saadanne Dybder, er ganske forsvindende i Antal sammenlignet med den, der kan leve paa det lave, varme Vand. Blot det, at Saltholdigheden i Tapestiden tillod Østersen i vore indre Farvande at leve paa ganske lavt Vand, maatte medføre, at Bestanden blev langt talrigere end nu, selvom Temperaturen ikke ogsaa havde været højere end i vore Dage, hvilket selvfølgelig yderligere har virket forøgende paa Bestanden. I Limfjorden, det eneste Sted i danske Farvande, hvor der i vore Dage lever en nogenlunde stor Østersbestand, og hvor Forholdene minder noget om Tapestiden, findes Østersen ogsaa sjældent i større Mængde paa ganske lavt Vand ($\frac{1}{2}$ —1 m). Dette skyldes sikkert Vinterfrosten, idet det undertiden bundfryser paa ganske lavt Vand, hvilket Østersen ikke taaler. Man maa derfor ogsaa formode, at der i Tapestiden ikke kan have været Islæg i samme Grad som i vore Dage.

Jeg er ikke blind for, at Temperaturen og Saltholdigheden ikke er de eneste Faktorer, der griber ind overfor Østersens Udbredelse. Men Østersens Udbredelse i nordiske Farvande, saavel nu som i tidligere Perioder, viser dog, at disse to Faktorer, enten i Forening eller hver for sig, øver en meget betydelig Indflydelse. Selvfølgelig kan andre Forhold, Ernæringsforhold, Bundens Art o. lign. ogsaa faa Betydning, men det vil sikkert være mere lokalt. I store Træk er det utvivlsomt de to førstnævnte Faktorer, der er afgørende. Som Eksempler paa, at navnlig Bundens Art dog kan spille en betydelig Rolle, skal jeg nævne, at der, sikkert paa Grund af den løse Sandbund, ikke findes Østers paa lavere Vand langs den jyske Vestkyst, ved Aalbækbugtens Kyst eller ved Læsø, skønt baade Temperatur og Saltholdighed disse Steder er af en saadan Art, at der kan leve Østers. Vi har ogsaa set, at paa Steder, hvor det er Temperaturen, der er ene afgørende som ved Norges Vestkyst og i det dybe Kattegat, faar vi en stadig sparsommere Bestand, jo koldere det bliver, i god Overensstemmelse med det indbyrdes Forhold, jeg mener at have paavist mellem Temperaturen og Yngleforholdene. Hvor det er Saltholdigheden, der er den bestemmende, som visse Steder i Limfjorden, bliver Grænsen for Udbredelsen ret skarp. Vi ser det tydeligt Syd for Hvalpsund; i Risgaards Bredning, Hvalpsund og den nordlige Del af Skivefjord findes en ret talrig Bestand, men ganske tæt ved, i Lovns Bredning og den sydlige Del af Skive Fjord, findes der ingen Østers. Her gaar man altsaa temmelig brat fra et Omraade med rigelig Bestand til et Omraade, hvor der slet ikke forekommer Østers. Paa dette Punkt er der altsaa en tydelig Forskel mellem de Tilfælde, hvor det er Saltholdigheden, og dem, hvor det er Temperaturen, der er bestemmende for Udbredelsen. Udbredelsen bekræfter fuldt ud Temperaturens store Indflydelse paa Østersens Yngleforhold og ogsaa min Opfattelse af denne Indflydelses Art, saaledes som jeg tidligere har fremstillet den. Udbredelsen viser

med stor Tydelighed, at det kun er paa det lave og derfor varme Vand, at man faar den tætte Bestand, og det er ogsaa paa saadanne Steder (Arcachon, Ooster-Schelde), at vi faar det store Fiskeri.

VI.

Den alternerende Hermafroditismes teoretiske Betydning.

Den alternerende Hermafroditisme, den stadige Vekslen mellem ægudviklende og spermatozoudviklende Stadier, har ikke blot Betydning for Forstaaelsen af Østersens Udbredelse og for Forstaaelsen af Svingningerne i Østersfiskeriets Udbytte gennem Tiderne, den har ogsaa i visse Henseender en teoretisk Betydning. Blandt de Problemer, for hvilke Konstateringen af netop denne Form for Hermafroditisme ikke er uden Interesse, skal jeg her i første Række nævne Spørgsmaalet om Hermafroditismen hos Molluskerne og den Maade, paa hvilken den kan tænkes opstaaet. Dette Problem er i sin Tid behandlet af Pelseneer (1894 P. 19). Han kom gennem sammenlignende morfologiske Betragtninger til den Opfattelse, at Hermafroditismen hos Molluskerne var noget sekundært, medens Særkønnethed var det oprindelige, og at Hermafroditismen er opstaaet ved, at Hunner ogsaa er begyndt at udvikle hanlige Kønsprodukter. De tvekønnede Individuer er altsaa »genetisk« Hunner. I allernyeste Tid har Goldschmidt (1920 P. 173), dog med nogen Tvivl, udtalt lignende Anskuelse, idet han henregner Hermafroditismen hos Molluskerne til den Form for Hermafroditisme, han betegner som unisexuel Nonoei. En Undtagelse gør han dog for *Crepidulas* Vedkommende, idet han henfører den til den Gruppe, hvis Hermafroditisme han betegner som konsekutiv Nonoei. Disse sidste Hermafroditer er efter Goldschmidts Opfattelse Hanner, der paa Grund af særlige biologiske Forhold (Parasitisme, sedentær Levevis o. lign.) ogsaa udvikler sig til Hunner. De hermafroditiske Individuer hos visse *Crepidula*-Arter skulde altsaa genetisk være Hunner. Endelig gør Meisenheimer (1921 P. 59) en noget anden Betragtningssmaade gældende. Han hævder, at man i mange Tilfælde, bl. a. overfor Molluskerne, ikke kan tale om, at Særkønnethed og Tvekønnethed er to Tilstande, der kan stilles overfor hinanden som henholdsvis primær og sekundær eller omvendt. Efter Meisenheimers Opfattelse betyder det, at der indenfor en Dyregruppe optræder baade særkønnede og tvekønnede Former, at Kønsbestemmelsen ikke er absolut fastlagt, saaledes at snart den ene, snart den anden af de to Muligheder realiseres. En Alternation af den Art, som jeg mener at have paavist hos Østersen, synes mig ganske at bekræfte det sidstnævnte Syn paa Hermafroditismen hos Molluskerne. Det Forhold, at de to

Kønsprodukter udvikles i de samme Follikler, og at denne Udvikling, navnlig for det ene Køns Vedkommende, er undergivet ydre Faktorer, nemlig Temperaturen, Indflydelse, forekommer mig netop i høj Grad at tyde paa, at Kønnen paa Forhaand ikke er i den Grad bestemt, som Tilfældet er mange andre Steder i Dyre- riget, hvorfor begge Køn her udvikler sig hos samme Individ, efterhaanden som de nævnte ydre Forhold tillader det. Der kan efter denne Synsmaade ikke tales om, hvorvidt det er Hunner eller Hanner, som er blevet Hermafroditer, idet det i saa Fald maa være begge Køn, der er blevet tvekønnede. Betragter vi Forholdene hos andre Mollusker, da ser vi (Pelseneer 1911 P. 101), at en hel Del andre Muslinger er Hermafroditer, og som Regel er der indenfor de samme Grupper baade tvekønnede og særkønnede Former. I overordentlig mange Tilfælde ved man slet intet om Hermafroditismens Art, saaledes at der intet kan siges om, hvorvidt vi hos andre Muslinger finder lignende Forhold som hos *Ostrea edulis*. Paa Forhaand vil jeg anse det for meget sandsynligt. Af stor Interesse er ogsaa det fornylig konstaterede Forhold (Weisensee 1916 P. 262), at visse *Anodonta*-Arter, naar de lever i afspærrede, stillestaaende Vande, bliver tvekønnede, medens de i rindende Vand er særkønnede. Weisensee mener endog at have paavist, at en Bestand, der i længere Tid har været afspærret, er blevet helt hermafroditisk, medens der i Bestande, der kun i kortere Tid har levet i stillestaaende Vand, blot findes enkelte Hermafroditer. *Anodonta*-Arternes Forhold synes mig at falde ganske ind under den samme Forklaring som Østersen. Vi har her en paa Forhaand i ringe Grad fastlagt Kønsbestemmelse, hvorfor en Ændring af de ydre Kaar medfører en Forandring af Kønnenes indbyrdes Forhold og Udvikling hos det enkelte Individ.

Gaar vi udenfor Muslingerne og ser paa Forholdene hos Sneglene, da træffer vi her lignende Tilstande. Hos Forgællesneglene finder vi Særkønnetheden overvejende, men enkelte Former er tvekønnede, indenfor en enkelt Form som *Patella vulgata* finder vi baade særkønnede og tvekønnede Individier. Hos Baggællesnegle og Lungesnegle er det omvendt Hermafroditismen, som er den herskende. Hos de sidstnævnte synes Hermafroditismens Art i visse Tilfælde, f. Eks. hos *Limax maximus*, at minde noget om Forholdene hos Østersen (Babor 1898 P. 150). Udenfor Molluskerne har jeg set et enkelt Tilfælde af Hermafroditisme omtalt, hvor det tilsyneladende drejer sig om Forhold af lignende Art som Østersens, nemlig hos en Søpølse *Synapta inhærens* (Cuénot 1891 P. 623). Hos denne Form skal hver Kønsperiode indledes med et ægudviklende Stadium, der skal efterfølges af et spermatozoudviklende o. s. v., altsaa noget lignende som hos Østersen, blot med Proterogyni. Der foreligger imidlertid ikke noget om, hvorvidt ydre Faktorer har Indflydelse paa de forskellige Stadiers Længde og Udvikling i dette Tilfælde. Muligvis vil de noget uklare Forhold ved Hermafroditismen hos en Søstjerne *Asterina gibbosa* (Cuénot 1898 P. 273), idet der paa visse Lokalteter findes Hunner, Hanner og Hermafroditer imellem hinanden, vise sig at bero paa en lignende Alternation. Ogsaa Forholdene hos visse Slangestjerner

(Mortensen 1920 P. 1) vil maaske vise sig at skyldes det samme. En Optræden af en alternerende Hermafroditisme kan derfor forklares ved, at Kønsbestemmelsen ikke er fastlagt paa Forhaand i saa høj Grad, at ydre Faktorerers Indflydelse paa Realisationen af de to altid forhaandenværende Muligheder udelukkes. En Betragtning af, hvad der iøvrigt er oplyst om Kønnets Fordeling hos Snegle og særlig hos Muslinger, er paa ingen Maade i Modstrid med en saadan Opfattelse af Kønsbestemmelsen hos disse Dyregrupper. Ved denne Betragtning maade bortfalder endvidere Diskussionen om, hvorvidt de tvekønnede Individuer »genetisk« er Hanner eller Hunner. Det Forhold, at det hanlige Stadium hos Østersen i nordlige Farvande i Varighed langt overgaar det hunlige, kunde, i Forbindelse med, at det hanlige Stadium er det første, tyde paa, at de tvekønnede Østers var at betragte som Hanner, der tillige i en vis Periode ogsaa udviklede Æg. Det er en lignende Betragtning maade, der har medført, at Goldschmidt (1920 P. 179) anser de hermafroditiske *Crepidula*-Arter for »genetiske« Hanner, hvorved han kommer i Modstrid med Pelseneers af ham selv P. 173 tiltraadte Opfattelse af de hermafroditiske Mollusker. Det, at en Hermafrodit begynder med at være Han, eller at det hanlige Stadium er det overvejende, betyder ikke, at Dyret »genetisk« er Han. Det betyder kun, at Kønnenes Udvikling er undergivet visse Faktorerers Indflydelse, Faktorer, der bevirker, at det ene Køn bliver overvejende, kommer først el. lign. Goulds (1917 P. 1 og 225) Eksperimenter med *Crepidula* viser netop, at det er saadanne Faktorer, der er de bestemmende. De hermafroditiske Mollusker omfatter derfor sikkert baade Hanner og Hunner (hverken Hanner eller Hunner vilde maaske være et mere korrekt Udtryk), og naar de to Kønsprodukter ikke kommer til Udvikling samtidig men i en bestemt Rækkefølge eller Alternation, da skyldes det ydre Faktorerers Indgriben, hvilket atter muliggøres ved Kønsbestemmelsens »indre Svaghed«.

Vi kommer herigennem ind paa det Spørgsmaal, hvorledes er denne Hermafroditisme opstaaet. Pelseneer (1894, 1911) har fremhævet, hvorledes Hermafroditismen oftest forekommer hos saakaldte specialiserede Former (Parasiter, sedimentære Former, Dybvandsformer, Ferskvandsformer), og han finder deri en Bekræftelse paa sit Syn paa Molluskernes Hermafroditisme som forøvrigt paa Hermafroditismen i Almindelighed som noget sekundært, der er udviklet ved, at det ene Køn paa Grund af de særlige Forhold ogsaa udvikler det modsatte Køns Kønsprodukter. Det Forhold, at Hermafroditisme hyppigst, men ikke altid, forekommer hos Former med afvigende Levevis el. lign., synes mig kun at tyde paa, at ydre Faktorer faar Indflydelse paa Kønnets Udvikling. Lever en Art under visse Forhold, hvor den har udviklet sig til at blive særkønnet, fordi de ydre Faktorer og ikke Dyrets indre Kønsbestemmelse medfører det, vil der selvfølgelig, hvis de ydre Forhold ændres, ske en Ændring i Kønnets Fordeling hos vedkommende Art, og vi kan da vente, at der vil opstaa en Hermafrodit. Hos Dyr, hvis indre Kønsbestemmelse er af en saadan Art som f. Eks. hos Molluskerne, kan man derfor vente, at enhver Forandring af ydre Forhold som Temperatur, Salt-

holdighed, Næring o. s. v. muligvis vil medføre en Ændring fra Særkønnethed til Hermafroditisme. Weisensees ovennævnte Undersøgelser over *Anodonta* saavel som Østersens Forhold synes mig i Virkeligheden at være et Bevis for, at denne Opfattelse, i hvert Fald i disse Tilfælde, er den rette.

Til Slut skal jeg ganske kort berøre et andet teoretisk Spørgsmaal, for hvilket Østersens Hermafroditisme ogsaa kan være af nogen Betydning, nemlig selve Kønsbestemmelsesproblemet. Overfor den stærke Fremhæven af morfologiske Elementers (Kromosomernes) Betydning, imod hvilken man fra anden Side (Goldschmidt, Harms) har peget paa fysisk-kemiske Faktorer som de egentlig virkende, forekommer Østersens Forhold mig som et Fingerpeg bort fra det morfologiske over mod det fysisk-kemiske. Thi det er udenfor al Tvivl, at Hunkønnets Udvikling her i høj Grad er undergivet Temperaturens Indflydelse paa en Maade, der maa henlede Tanken netop paa kemiske Processer. Vi har da atter til de allerede kendte (Springpadderne, *Crepidula*, o. a.) faaet et nyt Eksempel paa, at kemiske og fysiske Forhold har en afgørende Indflydelse paa Udviklingen hos det ene eller det andet Køn.

VII.

Andre Iagttagelser.

Til Slut skal jeg omtale en Del Iagttagelser vedrørende forskellige Sider af Østersens Biologi. Disse Iagttagelser har jeg gjort mere tilfældigt under mine Ophold ved Limfjorden eller paa anden Maade under mine Undersøgelser over Yngleforholdene. Kun sjældent har jeg haft Lejlighed til at komme nærmere ind paa vedkommende Spørgsmaal. Naar jeg benytter Lejligheden til at offentliggøre disse Iagttagelser her, er det, fordi jeg kunde tænke mig, at nogle af disse Oplysninger kunde være af Interesse for andre, der beskæftiger sig med Muslingers, specielt Østersens, Biologi. Dertil kommer, at jeg mener gennem disse ganske vist mere tilfældige Iagttagelser at kunne afrunde Billedet af Østersens Biologi noget.

Jeg skal først vende mig til Ernæringsspørgsmaalet. Den i ældre Tid gængse Anskuelse, at Østers, saavel som andre Muslinger, ernærede sig af Planktonorganismer, er, om man end stadig træffer den fremsat, nu stærkt rokket. Allerede Redekes (1902 P. 103) Paavisning af, at det var Bunddiatoméer, man fandt i Østersens Tarmkanal, gav den tidligere Opfattelse et Stød. Senere har Rauschenplats (1901) og Lohmanns (1908) Paavisning af Detritusens store Betydning og Udbredelse yderligere ledet Tanken bort fra Planktonorganismer som

Østersens Næringskilde. Først hos C. G. Joh. Petersen (C. G. Joh. Petersen & Boysen Jensen 1911 P. 33) finder man dog den Opfattelse, at Detritus er en væsentlig Næringskilde for Østersen, og dette bekræftes yderligere af Blegvad (1914), der henregner Østersen til Detritusæderne. Ogsaa Hoek (1912 P. 27) indrømmer, at Detritus kan have Betydning, i hvert Fald ved Siden af Smaaorganismene i Bunden. Som Bidrag til Diskussionen om Østersens Næring skal jeg fremføre, at det altid under normale Forhold er Detritus, der udgør den langt overvejende Del af Østersens Mave- og Tarmindhold. Jeg har haft Lejlighed til, baade til forskellige Aarstider og paa forskellige Lokalteter i Limfjorden, at se Tarmkanalens Indhold hos flere hundrede Østers, og i alle Tilfælde var de Organismer, der fandtes i Tarmen, kvantitativt ganske betydningsløse ved Siden af Detritus¹⁾. Som allerede Blegvad (1914 P. 49) har paavist, passerer Diatoméer og *Prorocentrum micans* ofte levende og tilsyneladende upaavirkede igennem Østersens Tarmkanal. Ganske det samme har jeg iagttaget; jeg har ogsaa i Østersens Endetarm fundet levende Nematoder og Copepoder. Østersens Fordøjelsessekreter synes altsaa at have en ret ringe Virkning paa adskillige Organismer. Kun i et enkelt Tilfælde har jeg iagttaget, at Organismer spillede en større Rolle i Østersens Maveindhold, nemlig i den inddæmmede Klovvig paa Venø. Her blev i Foråret 1921, efter at Vigens Udløb var lukket med en Dæmning, indlagt en Del Østers med det Formaal at faa Østersen til at yngle bedre her paa det lave, varme Vand. Efter Vigens Inddæmning ændredes Planktonets Sammensætning, der tidligere havde været næsten identisk med Fjordplanktonets, ret betydeligt, navnlig kom det til en uhyre Masseudvikling af *Prorocentrum micans*. Hos en Del Østers i Klovvig fandtes der i en Periode af Sommeren 1921 i Tarmkanalen saa godt som udelukkende *Prorocentrum micans*. Senere paa Aaret fandtes der Østers i Vigen, der saa godt som slet ikke havde Organismer i Tarmkanalen, men udelukkende indeholdt en grønlig Detritusmasse, i god Overensstemmelse med, at der da slet ikke fandtes Organismer i nævneværdig Mængde i Vigens Plankton. At Plantedetritus, dannet ved Algernes og ved Zosterablades Henfalden, virkelig spiller en Rolle, direkte eller indirekte, ved Østersens Ernæring, havde jeg yderligere Lejlighed til at erfare ved de tidligere omtalte Akvarieforsøg. Til Fodring af Østersen fremstillede jeg en Art »kunstig Detritus«, idet jeg lod *Fucus* og *Zostera* ligge og raadne i Flasker med Havvand, hvorved der dannedes en grønbrun amorf Masse, der i høj Grad mindede om den Detritus, som findes i Østersens Tarmkanal. Denne kunstige Detritus hældte jeg i et Akvarium, hvor jeg i flere Maaneder havde haft Østers, der ikke havde faaet anden Næringstilførsel, end hvad der maatte findes i Akvariet, og hvis Tarmkanal ved Undersøgelse havde vist sig at være tom, ligesom der ikke omkring Dyrene dannedes de karakteristiske Ekskrementhobe. Efter Tilsætning af denne Detritus viste det sig

¹⁾ De nye Undersøgelser over *Teredo* (Potts 1923 P. 1) har givet Resultater, der peger i samme Retning.

imidlertid, at de Østers, som nu aabnedes, havde det sædvanlige grønne amorf Tarmindhold, der i dette Tilfælde var fuldkommen frit for Organismer, bortset fra Bakterier, hvis mulige Betydning i denne Forbindelse endnu er fuldkommen ukendt. Da Østers meget vel er i Stand til aktivt at hindre Næringsoptagelse (Wallengren [1905], Orton [1912]), betyder det, at disse Østers optog denne Detritus, sikkert, at denne paa en eller anden Maade spiller en Rolle for Ernæringen og ikke blot tilfældigt er kommet ind i Tarmen, saaledes som det ofte formodes af amerikanske Forfattere (Lotsy, Moore)¹⁾. Det skal i denne Forbindelse yderligere nævnes, at Tilsætning af fint Karminpulver til Akvarier med Østers ikke medførte, at der fandtes nævneværdige Mængder af Karmin i Østersens Tarmkanal. Det var heller ikke til alle Aarstider, at det lykkedes at fodre Østers med den omtalte Detritus. I Maanederne December—Februar var det ikke muligt at faa Østersen i Akvarierne til at optage Næring. Dette synes mig kun at kunne forklares, naar man tager i Betragtning, at Østersen i Naturen heller ikke tager Næring til sig paa denne Aarstid. Allerede C. G. Joh. Petersen (C. G. Joh. Petersen & Boysen Jensen 1911 P. 33) har bemærket, at Østers sjældent synes at have Tarmindhold om Vinteren. Jeg har som sagt haft Lejlighed til at se adskillige Østers ogsaa om Vinteren og undersøge Mave og Tarm, og jeg har som oftest intet fundet i Tiden fra sidst i November til Midten af Marts. Det eneste, man om Vinteren kan presse ud af Endetarmen paa Østers, er afstødte Epitelceller og lignende, det sædvanlige karakteristiske Tarmindhold mangler.

Tidspunktet, da Østersen ophører med at optage Næring, varierer noget, baade for de enkelte Aar og de enkelte Individets Vedkommende. Temperaturen synes at have nogen Indflydelse her. I 1919 ophørte Østersen i Limfjorden med at tage Næring til sig allerede i November Maaned, medens den i andre Aar (Vinteren 1922—23) endnu havde Næring i Tarmen saa sent som omkring 1. Januar. I 1919 var Vandtemperaturen i November særdeles lav (under 0°), medens Vinteren 1922—23 var meget mild. Man begynder atter at finde Næring i Østersens Tarmkanal sidst i Marts eller i Begyndelsen af April. Men Tidspunktet indtræffer ikke samtidigt for alle Østers paa samme Sted. Blandt ca. 50 Østers, der undersøgte den $\frac{9}{4}$ 20, og som hidrørte fra to Lokalteter i Nissum Bredning, havde kun $\frac{1}{5}$ Tarmindhold. I 1921 fandtes der $\frac{19}{3}$ enkelte Individet med Tarmindhold, efter Midten af April havde saa godt som alle Individet Tarmindhold. Det Forhold, at Østersen ikke i Akvarierne vilde optage Næring i Januar—Februar trods den høje Temperatur, kunde tyde paa, at Temperaturen ikke er enebestemmende i denne Forbindelse, men at der er en vis af indre Faktorer bestemt Periodicitet, som bevirker, at Dyrene under alle Omstændigheder en vis Tid af Aaret ikke tager Næring til sig. For at komme til absolut Sikkerhed angaaende

¹⁾ Ogsaa fra amerikansk Side synes man i allernyeste Tid (Martin 1923 P. 143, Thurlow Nelson 1923 P. 90) at faa Blik for, at Diatomer spiller en ringe Rolle.

dette Punkt kræves dog yderligere Undersøgelser; jeg vil blot nævne det som en ikke helt usandsynlig Mulighed. Jeg skal endelig pege paa, at Østers ved lavere Temperaturer kan leve meget længe tilsyneladende uden at tage nogen som helst Næring til sig, i hvert Fald uden at der kan paavises noget Tarmindhold. I Akvarier har jeg som nævnt haft dem i 3—4 Maaneder, uden at der tilførtes Næring, og uden at der fandtes noget i Dyrenes Tarmkanal. En enkelt Østers, der blev glemt i et Akvarium, levede der i $1\frac{1}{2}$ Aar, uden at der tilførtes noget som helst til Akvariet, en Klump *Mytilus*, der laa i samme Akvarium, levede endnu nogle Maaneder længere. Akvariet stod i et ikke opvarmet Lokale, Vandtemperaturen var som Regel 7° — 15° . Tarmen blev et Par Gange undersøgt hos *Mytilus*; det viste sig hver Gang, at Tarmen var tom.

I Forbindelse med Ernæringen skal jeg ganske kort berøre Krystalstiftens Forhold. Hele Spørgsmaalet om Krystalstiften og de ikke faa Teorier, som er fremsat til Forklaring af dens Funktion, er meget grundigt behandlet af Thurlow Nelson (1918 P. 53), og jeg skal derfor ikke her komme nøjere ind derpaa. Kun saa meget skal jeg fremføre, at den i allernyeste Tid af Berkeley (1923 P. 477) fremsatte Anskuelse, at Krystalstiften er et Iltreservoir, der benyttes, naar Dyrene bliver udsatte for Iltmangel, synes mig lidet begrundet. Navnlig er den ganske i Modstrid med Iagttagelser, jeg har gjort i Limfjorden. Jeg har tidligere omtalt de i Sommeren 1922 i den inddæmmede Klovvig indlagte Østers, af hvilke de, der laa paa ganske lavt Vand i Læsiden, alle døde i Sommerens Løb. Disse Østers manglede alle Tarmindhold og Krystalstift; der kan derimod ikke have været Tale om Iltmangel i dette Tilfælde. Bunden og til Dels Østersens Skaller var nemlig tæt bevokset med Grønagler, ligesom Vanddybden var ganske ringe (omkring 1 m), saaledes at der ikke kan have været Mulighed for Iltmangel. Dyrene er som tidligere omtalt utvivlsomt døde af Næringsmangel. Krystalstiften er altsaa i dette Tilfælde trods rigelig Ilttilførsel forsvundet paa Grund af Næringsmangel. Ogsaa ved andre Lejligheder har jeg iagttaget, at langvarig Næringsmangel medfører, at Krystalstiften forsvinder. De Østers, der havde ligget længe i Akvarier uden Næringstilførsel, manglede altid Krystalstift; saa snart den omtalte Detritus blev tilsat Akvariet, fik Østersen paany Krystalstift. De Østers, man om Vinteren finder i Naturen uden Tarmindhold, mangler ligeledes Krystalstift. Paa den anden Side vil en kortvarig Næringsmangel ikke medføre Krystalstiftens Forsvinden. Østers, der har ligget tørre, hvorved Krystalstiften som bekendt altid forsvinder, gendanner den, naar de nedlægges i et Akvarium, selv om der ikke er Næring til Stede. Men vedbliver Næringsmanglen, forsvinder den igen. Alt dette viser, at Krystalstiften i hvert Fald paa en eller anden Maade, maaske paa flere Maader, har noget med Ernæringen eller Fordøjelsen at gøre, saaledes som allerede dens Beliggenhed i Tarmkanalen kunde tyde paa. Hvori denne Betydning bestaar, synes det for Tiden umuligt at sige med absolut Sikkerhed. Kun to Ting skal jeg endnu bemærke i denne Forbindelse. Det ene er, at jeg til Bekræftelse af Thurlow Nelsons Iagttagelse af Krystalstiftens Rota-

tion kan fremføre, at jeg har fundet Krystalstiften hos Østersen med Detritusmassen snoet omkring Stiften i en Spiral. Endvidere kan jeg fremhæve, at det er min Erfaring, at naar der paa en eller anden Maade er noget i Vejen med en Østers, saa mangler Krystalstiften altid. Naar vi om Vinteren har haft Dødelighed paa Grund af Kulde, naar vi har haft det om Sommeren paa Grund af Varme, ved Næringsmangel, naar Dyret ligger tørt, naar der er Infektion, i alle Tilfælde mangler Krystalstiften. Jeg mener derfor, at det, at Krystalstiften mangler, maa opfattes som et Tegn paa, at den paagældende Østers eller Østersbestand ikke er helt normal med Hensyn til Stofskifte, Ernæringstilstand el. lign. Det har den praktiske Betydning, at man altid kan skaffe sig Oplysning om en Østersbestands »Sundhedstilstand« (f. Eks. i et Bassin el. lign.) ved at aabne nogle Stykker og se, om Krystalstiften er til Stede.

Spørgsmaalet om Østersens Dødelighed har jeg tidligere været inde paa og omtalt, at det var mit Indtryk, at den i Limfjorden, som vist iøvrigt overalt, er særdeles betydelig. Dette staar bl. a. i Forbindelse med, at Østersen har ret talrige Fjender. Af den Række Fjender, som ifølge Dollfus' Oversigt (1921), kan angribe voksne Østers, er det dog kun to, der i Limfjorden spiller nogen større Rolle, nemlig den almindelige Søstjerne (*Asterias rubens*) og Strandkrabben (*Carcinus maenas*). Jeg har aldrig haft Lejlighed til at se *Asterias rubens* angribe en voksen Østers, derimod har jeg direkte set, hvor overordentlig voldsomt Krabberne kan gaa til Værks. I Sommeren 1919 udlagde jeg i et lille Bassin, der kun ved gennemhullet Træværk var adskilt fra Fjorden udenfor, 13 Østers, til dels med de tidligere omtalte Huller boret i den flade Skal. Da jeg den følgende Dag vilde tilse de nævnte 13 Østers, fandtes Bassinet fuldt af Krabber, medens der af de omtalte Østers ikke var andet end tomme Skaller tilbage, de var endog fuldstændig fri for det mindste Spor af Dyrene. Skallerne bar tydelige Mærker af, at Krabberne havde bearbejdet dem med deres Klosakse, de omtalte smaa Huller var ofte udvidet ret betydeligt, undertiden var der ligefrem klippet et trekantet Hak ind i Skalranden. Denne lille Iagttagelse tyder paa, at Strandkrabben er i Stand til at gøre et ikke betydningsløst Indhug paa Østersbestanden. Ejendommeligt var det ogsaa den næste Dag at se over 20 *Asterias rubens* bevæge sig hen mod Bassinet. Dette tyder paa, at Tilstedeværelsen af Østers paa en eller anden Maade paa Afstand kan opfattes af disse Dyr, og at Østers tiltrækker *Asterias rubens*, hvilket jo nok kan lede Tanken hen paa, at Østers spiller en Rolle for Søstjernerne Ernæring. Af de talrige parasitære Lidelser, som Dollfus i sin nævnte Oversigt opregner for Østersens Vedkommende, har jeg kun bemærket nogle enkelte i Limfjorden, nemlig den saakaldte »maladies du pied«, og den synes endog at være temmelig sjælden, samt *Polydora sp.* og *Cliona celata*, der kun optræder i den vestlige Del, og heller ikke synes at være af større Betydning. *Cliona celata* angriber forøvrigt kun ældre Østers, ligesom *Polydora*, der kun ses nu og da og derfor ikke kan tænkes at spille nogen Rolle for Østersens Dødelighed. Det, der ved Siden af Krabberne og maaske Søstjernerne, er den væsentlige Faktor ved

Østersens Dødelighed, er i hvert Fald i Limfjorden ikke parasitære Lidelser, men en ejendommelig Svaghedstilstand, der viser sig ved, at Østersen ikke formaar at lukke sine Skaller, idet Lukkemusklen paa en eller anden Maade lammes. Der kan iagttages alle mulige Overgange fra ganske normale Dyr, der kan lukke Skallerne ganske tæt sammen, gennem saadanne, der ved Irritation som f. Eks. Slag eller Stik reagerer ganske svagt, til saadanne der slet ikke reagerer, selv om man tager dem op af Vandet og stikker ind i Lukkemusklen med en Naal; man kan heller ikke trykke Skallerne i, de lukker sig straks op igen, saafremt man forsøger. Dyrene dør ikke, selv i de sidstnævnte Tilfælde er Dyrene ikke døde, prikker man i Kapperanden vil man se, at den bevæger sig, og Dyrene gaar ikke straks i Forraadnelse. Noget andet er, at disse Dyr selvfølgelig hurtigt bliver et Bytte for Krabber, Søstjerner o. s. v., ligesom Musklen efterhaanden ganske opløses. Lidelsen kan dog helbredes, saafremt Aarsagen fjernes. Aarsagen er ikke altid den samme, og denne Muskellammelse synes at være et Symptom paa forskellige Lidelser, ganske paa samme Maade som Krystalstiftens Forsvinden. Den kan frembringes ved Næringsmangel under høj Temperatur; tilføres der i saadanne Tilfælde Næring, ophører Lammelsen, selvom den har været til Stede i den mest udtalte Form. Noget lignende kan iagttages, hvis Lammelsen indtræder ved stærk Afkøling af Vandet. Afkøles Vandet i længere Tid under $-1,5^{\circ}$, indtræder ganske den samme Tilstand. Den kan imidlertid i Akvarier bringes til Ophør ved atter at opvarme Vandet. I Vinteren 1919—20 var Dødeligheden blandt Østers fiskede i den indre Del af Limfjorden, som nævnt i min tidligere citerede Beretning, abnormt stor i en vis Periode, netop paa Grund af en saadan Tilstand fremkaldt ved meget lave Temperaturer i November 1912. Den abnormt store Dødelighed, der hærgede de vesteuropæiske Østersbestande i 1920—22, specielt i 1921, synes foraarsaget af ganske den samme Muskellammelse (Orton 1923 P. 1). I hvert Fald har man ikke kunnet paavise nogen Parasit eller anden lignende almindelig Aarsag. Hvad der har frembragt Lammelsen, vides tilsyneladende ikke; jeg kunde tænke mig Næringsmangel paa Grund af den høje Temperatur, der i Sommeren 1921 skal have hersket i engelske Farvande, altsaa noget ganske tilsvarende til det, som jeg i det smaa har iagttaget i Klovvig og i Akvarier. Iøvrigt skal denne vesteuropæiske Dødelighed i 1921 efter Ortons Mening ikke have været saa abnormt stor, som man fra visse Sider har villet hævde. Nogen særlig paafaldende almindelig Dødelighed har ikke været iagttaget i Limfjorden i disse Aar.

Østersens Vækst i Limfjorden er, som tidligere nævnt, indgaaende behandlet af C .G. Joh. Petersen (1907 og 1908) og jeg skal derfor kun lige berøre dette Spørgsmaal. Jeg skal f. Eks. nævne, at de i Nissum Bredning udlagte hollandske Østers, i den første Sommer forøgede Gennemsnitsstørrelsen fra 5—6 cm til 6—7 cm; i den anden Sommer naaede de en Størrelse af 7—8 cm, enkelte naaede endog 9 cm. De var da godt 3 Aar. Jeg har i min Beretning fremhævet, at Østersen ikke vokser lige stærkt i alle Dele af Fjorden, og at dette øjensynligt staar i Forbindelse med den forskellige Saltholdighed. I de mindst salte Dele af Fjorden, i

Risgaards Bredning, bliver selv en gammel Østers ikke mere end 10 cm, og Gennemsnitsstørrelsen ligger ved 7—8 cm. I den noget salttere Thisted Bredning ligger Maksimum ved 12 cm, Gennemsnittet ved 9—10 cm, i Livø Bredning er Maksimum 13 cm, Gennemsnittet ligger ved 9—11 cm, ogsaa i Nissum Bredning har vi dette Gennemsnit, men der finder vi i den vestligste salteste Del Østers, der naar over 15 cm. En saadan Korrelation mellem Saltholdighed og Størrelse har sin Betydning ikke blot, naar man af Størrelsen vil skønne over en Østers' Alder, men man kan ogsaa af Østersens Maksimal- og Gennemsnitsstørrelse i nogen Grad faa en Forestilling om Saltholdigheden i det paagældende Farvand. Noget saadant kunde f. Eks. forsøgsvis prøves for Stenalderhavets Vedkommende.

Til allersidst skal jeg gøre nogle faa Bemærkninger om de saakaldte grønne Østers. Dette Fænomen, der tidligere er iagttaget i et Bassin ved Limfjorden (C. G. Joh. Petersen 1914 P. 39), viste sig i Efteraaret 1921 for første Gang i selve Limfjorden. Det konstateredes i September Maaned paa et begrænset Omraade ved Lemvig Røn i Nissum Bredning. Det forsvandt igen i Løbet af Vintere. Jeg skal ikke komme ind paa nogen nærmere Redegørelse for den ret heftige Diskussion, der har raset om dette Spørgsmaal, idet denne er nøje refereret bl. a. hos Carazzi (1897 P. 381) og Sauvageau (1907 P. 1). Det nye, jeg allerede nu kan tilføje, er, at det ikke alene var Østers, der blev grønne, men at en Række andre Dyr, saasom *Mytilus edulis*, *Corbula gibba*, *Asterias rubens* ogsaa blev grønne. Muslingerne blev ligesom Østersen grønne i Gællerne, Søstjerneerne i Spidsen af Sugefødderne. Det ejendommelige var endvidere, at medens det grønne ret hurtigt forsvandt hos Østersen, holdt det sig i et Par Aar hos *Asterias*. Ligeledes fandtes det hos *Asterias*, men ikke hos Østers, andre Steder i Limfjorden. Dette sidste synes mig at være fældende for den Teori, at den grønne Farve skulde frembringes af Diatoméer i Østersens Næring. For det første synes jo Diatoméer at spille en ubetydelig, maaske slet ingen, Rolle for Østersens Næring, for det andet er det udelukket, at *Asterias rubens* æder Diatoméer. At det skulde skyldes en Udfældning i de paagældende Væv af Stoffer i Vandet, kan vanskeligt bringes i Overensstemmelse med den sporadiske lokale Optræden i saa stærkt et gennemstrømmet Farvand som Limfjorden. Jeg ledtes derfor ind paa den Tanke, at den grønne Farve muligvis kunde skyldes intracellulære Parasiter af lignende Art som de, der af Pierantoni, Buchner m. fl. er paavist hos en Række Dyr. Nogle Forsøg paa at paavise Parasiten, som velvilligst udførtes paa Statens Seruminstitut af Dr. med. Ørskov, kunde hverken afkræfte eller bekræfte denne Antagelse. En Kendsgærning er det dog, at de grønne Gæller langt lettere gaar i Forraadnelse end de ikke grønne. Den pludselige Optræden paa visse meget begrænsede Lokalteter i Fjorden synes mig ogsaa at pege paa en parasitær Aarsag. Fortsatte men endnu ikke afsluttede Undersøgelser, udført paa Materiale fra Frankrig, har i hvert Fald vist, at det Fænomen, der pludselig saas i Limfjorden i 1921, er ganske det samme, som det vi normalt har ved Marennes og andre Steder ved Frankrigs Kyst.

VIII.

Resumé.

Nogle af de vigtigste nye Kendsgerninger og Synspunkter i denne Afhandling skal jeg nu til Slut resumere i følgende Punkter:

1. Temperaturen øver en væsentlig Indflydelse paa Østersens Yngleforhold i to Henseender, dels medfører højere Temperatur en større Yngelproduktion, dels virker en høj Temperatur fremmede paa den pelagiske Yngels Vækst, hvilket atter foraarsager, at flere Larver overlever det pelagiske Stadium.
2. Østersen er en protandrisk alternerende Hermafrodit, idet den spermatozoudviklende Periode efterfølges af en ægudviklende, der atter følges af en spermatozoudviklende o. s. v. De Kønsprodukter, der ikke kommer til Funktion i den paagældende Sommer, bevares og benyttes i næste Yngleperiode.
3. Temperaturen Indflydelse paa Yngelproduktionen beror netop paa denne Form for Hermafroditisme, idet Ægudviklingen fremmes ved høj Temperatur, medens den bliver desto langsommere, jo lavere Temperaturen er, indtil den praktisk talt standser ved 10° — 12° . Ved Temperaturer omkring 20° — 22° bliver hvert Østersindivid Hun een Gang aarlig, ved Temperatur omkring 14° — 16° hvert 3—4 Aar, ved lavere Temperaturer endnu sjældnere, tilsidst slet ikke. I god Overensstemmelse hermed er det, at jo varmere det er, desto yngre begynder Østersen at producere Æg. Ved Sydfrankrig i det første Aar, i Limfjorden som Regel først i det tredie eller fjerde. Jo varmere det er, desto kortere Tid vil der være mellem hver Gang, en Østers frembringer Æg, og desto stærkere vil Bestanden altsaa forny sig.
4. Dette sidste forklarer derfor, at vi i kolde Farvande som det dybe Kattegat og ved den norske Vestkyst faar en langt sparsommere Bestand end i Limfjorden. Hvor det er Temperaturen, der begrænser Østersens Udbredelse, vil den derfor aftage jævnt i Hyppighed, indtil den tilsidst forsvinder. Grænsen vil ikke være skarp i Modsætning til Steder, hvor det er Saltholdigheden, der er den væsentlige begrænsende Faktor. Østerslarver synes nemlig ikke at kunne fuldende Væksten i Vand, hvis Saltholdighed ligger under $24\text{—}25\text{‰}$.
5. Der er ikke Tale om, at der er en bestemt Temperaturgrænse, ovenfor hvilken alle Østers yngler, og under hvilken ingen Østers yngler. Der er ingen saadan skarp Modsætning mellem gode og daarlige Yngleaar, men alle mulige Overgange alt efter Temperaturen Størrelse. Der kræves ikke en vis høj Temperatur for, at Østers skal fæstne sig; selv i de koldeste Somre i Limfjorden med kun 13° — 14° fæstner enkelte Larver sig. Nedsættelse af Tempe-

ratur og Saltholdighed virker ikke øjeblikkelig dræbende paa Larverne, det hæmmer eller standser kun Væksten.

6. Den ovennævnte Form for Hermafroditisme i Forbindelse med, hvad der ellers er oplyst om lignende Forhold hos Molluskerne (*Anodonta*, *Crepidula*, *Patella vulgata*) tyder paa, at den indre Kønsbestemmelse her i ringe Grad er fastlagt paa Forhaand, hvorfor ydre Faktorer faar en afgørende Indflydelse paa Kønnenes Udvikling. En Ændring af disse ydre Faktorer medfører derfor en Ændring i Kønnets Fordeling, saaledes som Tilfældet f. Eks. ifølge Weisensee er hos *Anodonta*.
7. Det bekræftes, at Plantedetritus spiller en væsentlig Rolle for Østersens Ernæring. Man kan i Akvarier fodre Østers med, bortset fra Bakterier, organisme-fri Plantedetritus. Krystalstiften staar i Forbindelse med Ernæringen og kan ikke være et Iltreservoir. Dens Tilstedeværelse eller Ikke-Tilstedeværelse er et Symptom paa, om Østersens Tilstand er normal eller ikke.
8. Dødelighedsprocenten for Østersen i Limfjorden synes at ligge omkring 20% af Bestanden aarlig. Et af de værste Skadedyr for Østersbestanden i Limfjorden synes at være Strandkrabben (*Carcinus mænas*). Parasitære Lidelser spiller derimod en ringe Rolle. Stor Betydning har desuden den bl. a. ved abnormt høj eller lav Temperatur eller ved Næringsmangel fremkaldte Muskellammelse, hvorved Lukkemusklen ikke formaar at kontrahere sig. Dyret dør ikke øjeblikkelig, men bliver hurtigt et Bytte for Infektioner eller Rovdyr.
9. I Efteraaret 1921 blev over 90% af alle Østers paa en bestemt Lokalitet i Limfjorden grønne i Gællerne. Det viste sig at være ganske det samme Fænomen som findes ved Marennes. Det angreb ikke blot Østers, hos hvilke det forsvandt i Vinterens Løb, men ogsaa en Række andre Dyr, dels forskellige Muslinger, dels *Asterias rubens*, der blev grøn i Sugeføddernes Spidser, og hvor Fænomenet holdt sig i længere Tid. Forholdene i Limfjorden tyder paa, at Aarsagen maa søges i Angreb af en intracellulær Parasit.

LITTERATURLISTE

- *I. Amemiyā, 1921: Observations on the early stages of the development of the oyster and the effect of salinity upon it. (Suisan Gakkwai Hō 3.)
- J. F. Babor, 1898: Ein Beitrag zur Geschlechtsmetamorphose. (Verh. zool. bot. Ges. Wien.) Wien.
- C. Berkeley, 1923: On the crystalline style as a possible factor in the anaerobic respiration of certain marine mollusks. (Journ. exp. zool. 37.) Philadelphia.
- H. Blegvad, 1914: Undersøgelser over Næring og Ernæringsforhold hos Havbundens invertebrate Dyresamfund i danske Farvande. (Ber. Biol. Stat. 22.) Kjøbenhavn.
- G. Bouchon-Brandely, 1882: De la sexualité chez l'huître ordinaire (*O. edulis*) et chez l'huître portugaise (*O. angulata*). (Compt. rend. acad. sc. 95.) Paris.
- G. C. Bourne, 1890: The generative organs of the oyster. (Journ. mar. biol. ass. N. ser. 1.) Plymouth.
- Jac. Brach, 1689: De ovis ostreorum. (Miscell. cur. med. phys. acad. nat. cur. dec. 2. 8.) Norimbergæ.
- W. K. Brooks, 1880: The development of the American oyster (*Ostrea virginiana* List.). (Stud. biol. lab. John Hopkins univ. 4.) Baltimore.
- P. Buchner, 1921: Tier und Pflanze in intracellulärer Symbiose. Berlin.
- E. Buquoy, Ph. Dautzenberg & G. Dollfus, 1887—98: Les mollusques marins du Roussillon. II. Paris.
- W. L. Calderwood, 1921: Sex-change in the native oyster. (Nature 108.) London.
- D. Carazzi, 1897: Contributo all' istologia e alla fisiologia dei Lamellibranchi. 1. Recherche sulle ostriche verdi. (Mitt. zool. Stat. Neapel 12.) Berlin.
- E. P. Churchill, 1921: Relation of temperature and tides to the quantity and distribution of oysters larvae. (Anat. rec. 20.) Philadelphia.
- J. Collin, 1871: Om Østersfiskeriet i Limfjorden. (Tidsskr. f. popul. Fremst. af Naturvidenskaberne.) Kjøbenhavn.
- L. Cuénot, 1891: Études morphologiques sur les échinodermes. (Arch. biol. 11.) Paris.
—, 1898: Échinodermes. 3. Hermaphroditisme d'*Asterina gibbosa*. (Zool. Anz. 21.) Leipzig.
- J. L. Dantan, 1913: La fécondité de l'*Ostrea edulis*. (Compt. rend. acad. sc. 157.) Paris.
—, 1916: La larve de l'*Ostrea edulis*. (Ann. l'institut océanogr. 7.) Paris.
- *C. Davaine & J. B. Chaussat, 1849: Recherches sur la génération de l'huître. (Mém. soc. biol. 1849.) Paris.
- C. Davaine, 1852: Recherches sur la génération des huîtres. (Compt. rend. et mém. soc. biol. 4.)
—, 1853: Recherches sur la génération des huîtres. (Journ. conchyl. 4.) Paris.
- R. Dollfus, 1921: Résumé de nos principales connaissances pratiques sur les maladies et les ennemis de huître. (Off. scient. et techn. pêche mar. Notes et mém. 7.) Paris.
- Z. Gerbe, 1876: Aptitude qu'ont les huîtres à se reproduire dès la première année. (Rev. et mag. zool. 3 sér. 4.) Paris.
- R. Goldschmidt, 1920: Mechanismus und Physiologie der Geschlechtsbestimmung. Berlin.
- H. N. Gould, 1917: Studies on sex in the hermaphrodite mollusk *Crepidula plana*. (Journ. exp. zool. 23.) Philadelphia.
- *Gressy, 1878: L'huître est androgyne et non hermaphrodite. Vannes.
- *F. Guérin, 1879: L'huître est elle androgyne, est elle hermaphrodite??? (Echo des inter. agric. Bretagne. 2.)

- A. Hagmeier, 1916: Ueber die Fortplanzung der Auster und die fiskalischen Austernbänke. (Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland. 11.) Kiel & Leipzig.
- W. Harms, 1923: Geschlechtsbestimmung und — Umstimmung. (Die Naturwiss. 11.) Berlin.
- B. Helland-Hansen, 1907: De vestlandske østersbasinens naturforhold. Bergen.
- P. P. C. Hoek, 1883: De voortplantingsorganen van de oester. (Tijdschr. Nederl. Dierk. ver. Suppl.-Deel 1.) Leiden.
- , 1884: Vergelijkend onderzoek van gekweekte en in het wild opgegroeide oesters, ingesteld ter bepaling van het aantal, dat per jaar aan de voortplanting deelneemt. (Ibid.) Leiden.
- , 1902: Aanteekeningen over enkele resultaten van het anatomische onderzoek. (Rapp. o. d. oorzaken v. d. achteruitgang in hoedanigheid v. d. Zeuwsche oester. Bijl. F.) 's-Gravenhage.
- , — : Over het voedsel van de oesters. (Med. o. Vischerij. 19.) Helder.
- R. Horst, 1884: De ontwikkelingsgeschiedenis van de oester (*Ostrea edulis*, L.), (Tijdschr. Nederl. dierk. ver. Suppl. Deel 1.) Leiden.
- A. A. W. Hubrecht, 1884: De physische gesteldheid van de Oosterschelde in verband met oesters en oestercultuur. (Tijdschr. Nederl. dierk. ver. Suppl.-Deel 1.) Leiden.
- J. P. Jacobsen, 1908: Mittelwerte von Temperatur und Salzgehalt. Bearbeitet nach hydrographischen Beobachtungen in dänischen Gewässern 1880—1907. (Medd. Komm. f. Havunders. Ser. Hydrogr. I, 11.) Kbhvn.
- , 1915: Hydrographical investigations in Faeroe waters in 1913. (Ibid. II, 4.) Kbhvn.
- J. G. Jeffreys, 1863: British conchology. II. London.
- Ad. S. Jensen, 1912: Lamellibranchiata. (The Danish Ingolf-Exp. II, 5. Part 1.) Copenhagen.
- F. Krogh, 1870: Den konstige Østersavl og dens Indførelse i Danmark. Haderslev.
- H. de Lacaze-Duthiers, 1854: Recherches sur les organes génitaux des acephales. (Ann. sc. nat. 4 sér. 2.) Paris.
- , 1855: Des organes de la génération de l'huître. (Compt. rend. acad. sc. 40.) Paris.
- , 1893: Sur la reproduction des huîtres dans le vivier de Roscoff. (Arch. Zool. exp. 3 sér. 1.) Paris.
- Leenhardt, 1923: Contribution à l'étude de la reproduction des huîtres. (Off. scient. et tech. pêche mar. Notes et mém. 19.) Paris.
- A. van Leeuwenhoek, 1695 (1722): Arcana naturae detecta. Delphis. (Opera omnia II, 1. Lugdunum Batav. 1722.)
- H. Lohmann, 1908: Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. (Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Kiel 10.) Kiel & Leipzig.
- I. P. Lotsy, 1895: The food of oyster, clam and ribbed mussel. (Rep. U. S. Fish. Comm. for 1893.) Washington.
- Chr. D. Lunn, 1916: Beretning om Driften af Østersfiskeriet i Limfjorden i Aarene 1910—15. (Rapp. o. Biol. Stat. Virksomhed, i Fiskeriberetn. for 1915.) Kjbhvn.
- G. W. Martin, 1923: Food of the oyster. (Bot. Gazette. 75.) Chicago.
- G. Mazzarelli, 1922: Note sulle biologia dell' ostrica (*Ostrea edulis* L.) I. Nascite delle larve e durata del periodo larvale. (Boll. soc. naturalisti Napoli. 34.) Napoli.
- J. Meisenheimer, 1921: Geschlecht und Geschlechter im Tierreiche. I. Die natürlichen Beziehungen. Jena.
- Th. Mortensen, 1920: On hermaphroditisme in viviparous ophiurids. (Acta zool. 1.) Stockholm.
- H. F. Moore, 1910: Volumetric studies of the food and feeding of oysters. (Bull. Bur. Fisher. 27.) Washington.
- K. Möbius, 1871: Untersuchungen über Fortpflanzungsverhältnisse der schleswigschen Austern. (Nachrichtsbl. deutsch. malak. Ges. 1871.) Frankfurt a. M.
- , 1877: Austern und die Austernwirtschaft. Berlin.
- Thurlow C. Nelson, 1918: On the origin, nature and function of the crystalline style of lamellibranchs. (Journ. morph. 31.) Philadelphia.

- Thurlow C. Nelson, 1923: On the feeding habits of oysters. (Proc. soc. exper. biol. 21.) N. York.
- , 1924: The attachment of oyster larvae. (Biol. Bull. 46.) Lancaster, Pa.
- O. Nordgaard, 1913: Østers og østerskultur i Trondhjemsfjorden. (Nidaros.) Trondhjem.
- V. Nordmann, 1903: Østersens (*Ostrea edulis* L.) Udbredelse i Nutiden og Fortiden i Havet omkring Danmark. (Medd. fra Dansk geol. For. 9.) Kbhvn.
- J. H. Orton, 1912: The mode of feeding of *Crepidula*, with an account of the current-producing mechanism in the mantle-cavity, and some remarks on the mode of feeding in gastropods and lamellibranchs. (Journ. mar. biol. ass. 2.) Plymouth.
- , 1920: Sea-temperature, breeding and distribution in marine animals. (Ibid. 12.) Plymouth.
- , 1921a: Sex-change in the native oyster (*O. edulis*). (Nature 107.) London.
- , 1921b: An oysterspat (1921) with mature male sexual products. (Ibid. 108.) London.
- , 1922: The phenomena and conditions of sex-change in the oyster (*O. edulis*) and *Crepidula*. (Ibid. 110.) London.
- , 1923: Summary of an account of investigations into the cause or causes of the unusual mortality among oysters in English oyster beds during 1920 and 1921. (Journ. mar. biol. ass. 13.) Plymouth.
- P. Pelseneer, 1894: Hermaphroditism in mollusca. (Quaterl. journ. micr. sc. N. s. 37.) London.
- , 1911: Les lamellibranches de l'expédition du Siboga. Partie anatomique. (Siboga-Expeditie. 53 a.) Leiden.
- C. G. Joh. Petersen, 1888: Om de skalbærende Molluskers Udbredningsforhold i de danske Have indenfor Skagen. Kjbhvn.
- , 1907: Studier over Østersfiskeriet og Østersen i Limfjorden. (Ber. Biol. Stat. 15.) Kjbhvn.
- , 1908: Fortsatte Studier over Østersfiskeriet og Østersen i Limfjorden. (Ibid. 17.) Kjbhvn.
- & P. Boysen-Jensen, 1911: Havets Bonitering I. Havbundens Dyreliv, dets Næring og Mængde. (Ibid. 22.) Kjbhvn.
- , 1914: Grüne Austern in Dänemark in 1911—12. (Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 7.) Leipzig.
- *U. Piérantoni, 1921: Gli organi luminosi simbiotici ad il loro ciclo creditario in *Pyrosoma giganteum*. (Publ. Staz. zool. Napoli 3.) Napoli.
- F. A. Potts, 1923: The structure and function of liver of *Teredo*. (Proc. Cambr. philos. soc. 1.) Cambridge.
- E. Rauschenplat, 1901: Ueber die Nahrung von Thieren aus der Kieler Bucht. (Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Kiel. 5.) Kiel & Leipzig.
- H. C. Redeke, 1902: Het voedsel van der Zeuwsche oester. (Rapp. o. d. oorsaken v. d. achteruitgang in hoedanigheid v. d. Zeuwsche oester. Bijl. B.) 's-Gravenhage.
- Ch. Robin, 1880: Sexe. (Diction. encyclop. sc. médical. 3 ser. 9.) Paris.
- C. Ryder, 1917: Overfladevandets maanedlige Middelterperatur i Atlanterhavet Nord for 50° N. Br. Kjbhvn.
- C. Sauvageau, 1907: Le verdissement des huitres par la diatomée bleue. (Soc. sc. Arcachon. Stat. biol. Trav. d. lab. 10.) Bordeaux.
- R. C. Schiedt & J. A. Ryder, 1892: The hermaphroditism and viviparity of the oysters of the Northwest coast of United States. (Proc. acad. nat. sc. Philadelph. 1892.) Philadelphia.
- R. Spärck, 1921: Beretning om Østersfiskeriet i Limfjorden i Sæsonerne 1915—16 til 1919—20. (Fiskeriberetn. f. 1920.) Kjbhvn.
- , 1922: The conditions of sex-change in the oyster (*Ostrea edulis*). (Nature 110.) London.
- , 1923: En pludselig masseforekomst af *Sepia*-skaller ved Færøerne i foråret 1923. (Vid. Medd. Naturh. For. 76.) Kjbhvn.
- J. Stafford, 1909: The larva and spat of the Canadian oyster. (Amer. Natural. 43.) N. York.
- , 1912: Supplementary observations on the development of the Canadian oyster. (Ibid. 46.) N. York.

- P. J. Van Beneden, 1855: Sur les organes sexuels des huitres. (Bull. acad. roy. Belgique 22.) Bruxelles.
- H. W. Waalewijn, 1882: Oesteronderzoekingen (7. Jaarversl. v. Zool. Stat., i Tijdschr. Nederl. dierk. ver. 6.) Leiden.
- H. Wallengren, 1905: Zur Biologie der Muscheln. II. Die Nahrungsaufnahme. (Lunds univ. årskr. N. f. Afd. 2. 1.) Lund.
- F. L. Washburn, 1899: Hermaphroditism in *Ostrea lurida*. (Science N. S. 9.)
- H. Weisensee, 1916: Die Geschlechtsverhältnisse und der Geschlechtsapparat bei Anodonta. (Zeitschr. wiss. Zool. 115.) Leipzig.
- G. Winther, 1875: Aarhusbugten undersøgt med Hensyn til Anlæg af kunstige Østersbanker. (Nord. Tidsskr. f. Fiskeri. 2.) Kjbhvn.
- , 1876: Om vore Haves Naturforhold med Hensyn til kunstig Østersavl og om de i den Henseende anstillede Forsøg. (Ibid. 3.) Kjbhvn.

De med * forsynede Afhandlinger har jeg ikke kunnet skaffe tilveje og citerer derfor efter Referater.

C. G. Joh. Petersen: Om de skalbærende Molluskers Udbredningsforhold i de danske Have indenfor Skagen 1888. 8°. 162 pg. 2 Kort.

Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden »Hauch«s Togter i de danske Have indenfor Skagen. 1893. 4°. 464 pg. Atlas i folio.

Indhold: Echinodermata (Petersen), Diatomeer (Cleve), Undersøgelse af nogle Bundprøver (Rørdam), Mollusca (Petersen), Cephalopoda (Posselt), Crustacea malacostraca (Meinert), Hydrografi (Rørdam), Polyzoa (Levinsen), Ascidiæ simplices (Traustedt), Annulata, Hydroidæ, Anthozoa, Porifera (Levinsen), Nogle alm. Resultater (General Results, Engl.) (Petersen).

C. F. Drechsel: Oversigt over vore Saltvandsfiskerier med Kort og Planer. 1890. 4°, 100 pg. Med et Tillæg: »Om Naturforholdene indenfor Skagen« af C. G. Joh. Petersen. Med Kort. 4°. 46 pg.

Fiskeri-Beretning for 18⁸⁸/₈₉ til 1916.

Beretninger fra den danske biologiske Station findes paa dansk publiceret i de tilsvarende Fiskeri-Beretninger, til Beretning XXI med Tillæg. Senere udgives de som selvstændige Publicationer paa Dansk og paa Engelsk.

The Reports from The Danish Biological Station are also published in Danish in the corresponding Fiskeri-Beretning, until Report XXI with Appendix. Later on they are specially published in Danish and in English, but not in the Fiskeri-Beretning.

- I. Fiskenes biologiske Forhold i Holbæk Fjord. (1890—91.)* 63 pg. Med et Kort.
- II. Om vore Kutlingers (*Gobius*) Æg og Ynglemaade. (1891—92.) 9 pg. Med 2 Tavler.
- II. On the Eggs and Breeding of our Gobiidæ. (1891—92.) 9 pg. Two Plates.
- III. Det pelagiske Liv i Fænø Sund etc. (1892—93.) 38 pg. Tabeller.
- III. The Pelagic Life in Fænø Sound etc. (1892—93.) 38 pg. Tables.
- IV. Om vore Flynderfiskes Biologi og om vore Flynderfiskeriers Aftagen. (1893—94.) 146 pg. 2 Tavler. 1 Kort og mange Tabeller.
- IV. On the Biology of our Flat-fishes and on the decrease of our Flat-fish Fisheries. (1893—94.) 146 pg. 2 Plates. 1 Chart. Many Tables.
- V. Den alm. Aal (*Anguilla vulgaris* T.) anlægger før sin Vandring til Havet en særlig Forplantningsdragt. (1894—95.) 35 pg. Med 2 Tavler. Etc. 64 pg.
- V. The common Eel (*Anguilla vulgaris* T.) gets a Particular Breeding-dress before its Emigration to the Sea. (1894—95.) 35 pg. With 2 Plates. Etc. 64 pg.
- VI. Om Rødspætteyngelens aarlige Indvandring i Limfjorden etc. (1895—96.) 49 pg. 1 Kort. 2 Tabeller.
- VI. The Yearly Immigration of young Plaice into the Limfjord etc. (1895—96.) 48 pg. 1 Chart. 2 Tables.
- VII. Plankton-Studier i Limfjorden. (1896—97.) 23 pg. 1 Kort. 4 Tabeller.
- VII. Plankton-Studies in the Limfjord. 1897. 23 pg. 1 Map. 4 Tables.
- VIII. Om et Skovl-Vaad til Undersøgelse af dybere Farvande. (1897—98.) 24 pg. 10 Figurer.
- VIII. An Otter-Seine for the Exploration of Deeper Seas. 1898. 24 pg. With 10 Figures.
- IX. Travlinger i Skagerak og det nordlige Kattegat i 1897 og 98. (1898—99.) 56 pg. 1 Kort.

*) Tallene i () betegner Fiskeri-Beretning for nævnte Aar.

- IX. Trawlings in the Skager Rack and the Northern Cattegat in 1897 and 98. 1899. 56 pg. With one Map.
- X. Fortegnelse over Aalerusestader i Danmark etc. — Mindre Meddelelser. 1899 og 1900. 36 pg. Et farvetrykt Kort. (1900—01.)
- X. List of The "Aalerusestader" in Denmark, etc. — Smaller Communications. 1899 and 1900. 37 pg.
- XI. I. Torskens Biologi i de danske Farvande. II. Om andre Torskfisk i vore Farvande. III. Nogle almindelige Betragtninger om Fredning, Lovgivning etc. IV. Ændringer og Forbedringer af Skovlvaad til zoologisk Brug. 44 pg. (1900—01.)
- XI. 1. The Biology of the Cod in the Danish Seas. II. On other Codfishes in our Seas. III. Some General Observations on Protection, Legislation etc. IV. Alternations and Improvements on Otter-seines for Zoological Purposes. 1900 and 1901. 44 pg.
- XII. I. Hvor og under hvilke Forhold kunne Rødspættens Æg udvikle sig til Unger indenfor Skagen? 1 Kort. II. Smaahvarrerens (*Zeugopterus-Slægten*) Unger. 1 Tavle. III. Kunne vi optage Konkurrencen med Udlandets Damptrawlere i vore Farvande udenfor det danske Søterritorium? 1902 og 1903. 36 pg. (1903—04.)
- XII. I. Where, and under what Conditions, can the Eggs of Plaice be developed into Young Fish within the Skaw? II. On the Young Stages of the genus *Zeugopterus*. (With one Plate.) III. Can we enter into Competition with the Foreign Steam-trawlers in our Seas outside the Danish Territorial Limit. 1902 and 1903. 33 pg.
- XIII. Fiskeæg og Fiskeyngel i de danske Farvande. (Undersøgelser i 1904 og tidligere Aar.) 1903 og 1904. 81 pg. (1904—05.)
- XIII. Eggs and Young of Fishes in the Danish Waters. (Investigations during 1904 and earlier years.) 1903 and 1904. 85 pg.
- XIV. I. Om Lysets Indflydelse paa Aalens Vandringer. II. Om Aalens Alder og Vækst. 1906. 39 pg. (1905—06.)
- XIV. I. The Influence of Light on the Migrations of the Eel. II. Age and Rate of Growth of the Eel. 1906. 39 pg.
- XV. Studier over Østersfiskeriet og Østersen i Limfjorden. Med et Kort, Temperaturkurver, 3 Tabeller og 2 Tekstfigurer. 1907. 70 pg. (1906—07.)
- XV. I. First Report on the Oysters and Oyster Fisheries in the Lim Fjord. (70 pg.) 1908.
- XVI. Aalegræssets (*Zostera marina*'s) Vækstforhold og Udbredelse i vore Farvande. 1908. 61 pg. (1906—07.)
- XVI. On the Ecology and Distribution of the Grass Wrack (*Zostera marina*) in Danish Waters. (With 9 figures.) 1908. 62 pg.
- XVII. Studier over Østersfiskeriet og Østersen i Limfjorden. 1908. 24 pg. (1906—07.)
- XVII. II. Second Report on the Oyster and Oyster Fisheries in the Lim Fjord. 1908. (24 pg.)
- XVIII. I. Om Udbyttet af Limfjordens Fiskerier i de senere Aar samt om Rødspætteudplantningen i 1908. Med 6 Tabeller og 1 Kort. II. Biologiske Undersøgelser over Limfjordens Rødspættebestand. Med 3 Tabeller. III. Om Rejefiskeriets Udbytte fra 1885—1907 og dets Forbedring ved Fredning. Med 3 Tabeller. 25 pg. 1909.
- XVIII. I. The Yield of the Limfjord fisheries in recent years and the transplantation of plaice in 1908. With 6 tables and 1 Chart. II. Biological investigations on the stock of plaice in the Limfjord. With 3 tables. III. The Yield of the Prawn fishery from 1885—1907 and its improvement by means of protection. With 3 Tables. 25 pg. 1909.
- XIX. Nogle Undersøgelser over Muligheden af at bekæmpe Fiskeriets Skadedyr, særlig Sneglene i Limfjorden. 20 pg. 1911.
- XIX. Some Experiments on the Possibility of combating the harmful Animals of the Fisheries, especially the Whelks in the Limfjord. 20 pg. 1911.
- XX. Havets Bonitering. I. Havbundens Dyreliv, dets Næring og Mængde. Med 6 Tabeller, 3 Kort og 6 Tavler. 78 pg. 1911.
- XX. Valuation of the Sea. I. Animal Life of the Sea-Bottom, its food and quantity. With 6 Tables, 3 Charts and 6 Plates. 81 pg. 1911.
- XXI. Havets Bonitering. II. Om Havbundens Dyresamfund og om disses Betydning for den marine Zoogeografi. Med 6 Tavler, 3 Kort og et Tillæg. 42 + 68 pg. 1913.
- XXI. Valuation of the Sea. II. The animal communities of the sea bottom and their importance for marine zoogeography. With 6 Plates, 3 Charts and an appendix. 42 + 68 pg. 1913.

Selvstændige Publicationer.

- XXII. I. Studier over Havbundens organiske Stoffer. II. Undersøgelser over Næring og Ernæringsforhold hos Havbundens invertebrate Dyresamfund i danske Farvande. III. Om Biologisk Stations Virksomhed fra 1889—1914. Med Illustrationer og Tabeller. 132 pg. — A. Tillæg. Analyser af Mave- og Tarmindhold. 45 pg. B. Tillæg til Beretning XXI fra Den danske biologiske Station. Med to Kort. 6 pg. Om Dyresamfundenes Udbredelse paa Havbunden. 1914.
- XXII. I. Studies concerning the organic matter of the Sea Bottom. II. Food and Conditions of Nourishment among the communities of invertebrate animals found on or in the sea bottom in Danish waters. III. The Work of the Biological Station from 1889—1914. With Illustrations and Tables. 88 pg. IV. Appendix to Report XXI. With 2 Charts. 7 pg. On the distribution of the Animal Communities on the Sea Bottom. 1914.
- XXIII. Om Havbundens Dyresamfund i Skagerak, Kristianiafjord og de danske Farvande. Med 1 Kort og 4 Tabeller. 29 pg. 1915.
- XXIII. On the Animal Communities of the Sea Bottom in the Skagerak, the Christiania Fjord and the Danish waters. With one Chart and four Tables. 29 pg. 1915.
- XXIV. I. Om vore almindelige Kutlingers (*Gobius*) Udvikling fra Ægget til voksen Fisk m. m. Med 1 Tavle og 3 Tekstfigurer. II. Om Fiskenes Føde i de danske Farvande inden for Skagen. 72 pg. 1916.
- XXIV. I. On the Development of our Common Gobies (*Gobius*) from the Egg to the Adult Stages etc. With 1 Plate and 3 Figures in Text. II. On the Food of Fish in the Danish Waters within The Skaw. 72 pg. 1916.
- XXV. Havbunden og Fiskenes Ernæring. En Oversigt over Arbejderne vedrørende vore Farvandes Bonitering i 1883—1917. Med 12 Tavler og 1 Kort. 82 pg. 1918.
- XXV. The sea bottom and its production of Fish-food. A survey of the work done in connection with valuation of the Danish waters from 1883—1917. With 12 Plates and 1 Cart. 82 pg. 1918.
- XXVI. I. Limfjordens Bonitering. I. Studier over Fiskeføden i Limfjorden 1909—1917, dens Mængde, Variation og Aarsproduktion. Med 7 Tavler og 1 Kort. II. Vore Kutlinger (*Gobiidæ*). Fra Ægget til voksen Fisk. Med 3 Tavler. 44 + 21 pg. 1919.
- XXVI. I. Valuation of the Limfjord. I. Studies on the Fish-Food in the Limfjord 1909—1917, its Quantity, Variation and Annual Production. With 7 Plates and 1 Cart. II. Our Gobies (*Gobiidæ*). From the Egg to the Adult Stages. With 3 Plates. 44 + 21 pg. 1919.
- XXVII. Om Rødspætte-Bestandens Forhold til Nutidens stærke Fiskeridrft i Bælthavet og andre Farvande. Med 2 Tavler. 21 pg. 1920.
- XXVII. On the stock of plaice in relation to the intensive fishing of the present times in the Beltsea and other waters. With 2 Plates. 21 pg. 1920.
- XXVIII. Om nogle danske Gammariders og Mysiders Biologi. (*Gammarus locusta*, *Mysis flexuosa*, *Mysis neglecta*, *Mysis inermis*). Med 5 Tabeller. 120 pg. 1921.
- XXVIII. On the Biology of some Danish Gammarids and Mysids. (*Gammarus locusta*, *Mysis flexuosa*, *Mysis neglecta*, *Mysis inermis*.) With 5 Tables. 102 pg. 1922.
- XXIX. Om Rødspættebestanden og Rødspættefiskeriet i forskellige Vand. En Oversigt. (Med 2 Kort samt et Appendix). 43 pg. 1922.
- XXIX. On the Stock of Plaice and the Plaice Fisheries in different Waters. With 2 charts and 1 appendix. 42 pg. 1922.
- XXX. Undersøgelser over Østersens (*Ostrea edulis*) Biologi i Limfjorden, særlig med Henblik paa Temperaturens Indflydelse paa Kønsskiftet. Af R. Spæck, mag. scient. 82 pg. 1924.

Forfattede af C. G. Joh. Petersen, undtagen:

- Report XIII. A. Otterstrøm.
 — XIV, II. K. J. Gemzøe.
 — XVI. C. H. Ostenfeld.
 — XX, I. II. Petersen og Boysen Jensen.
 — XXII, I. II. Boysen Jensen og H. Blegvad.
 — XXIV, II. H. Blegvad.
 — XXVI, I. P. Boysen Jensen.
 — XXVIII. H. Blegvad.

og enkelte mindre Afhandlinger af andre Forfattere.