

UNDERSØKELSER OVER HUMMEREN (HOMARUS VULGARIS)

MED SÆRSKILT HENSYN TIL DENS OPTRÆDEN VED
NORGES KYSTER

EFTER FORANSTALTNING AV
STAVANGER FILIAL AV
SELSKAPET FOR DE NORSKE FISKERIERS FREMME

UTFØRTE VED

DR. A. APPELLÖF

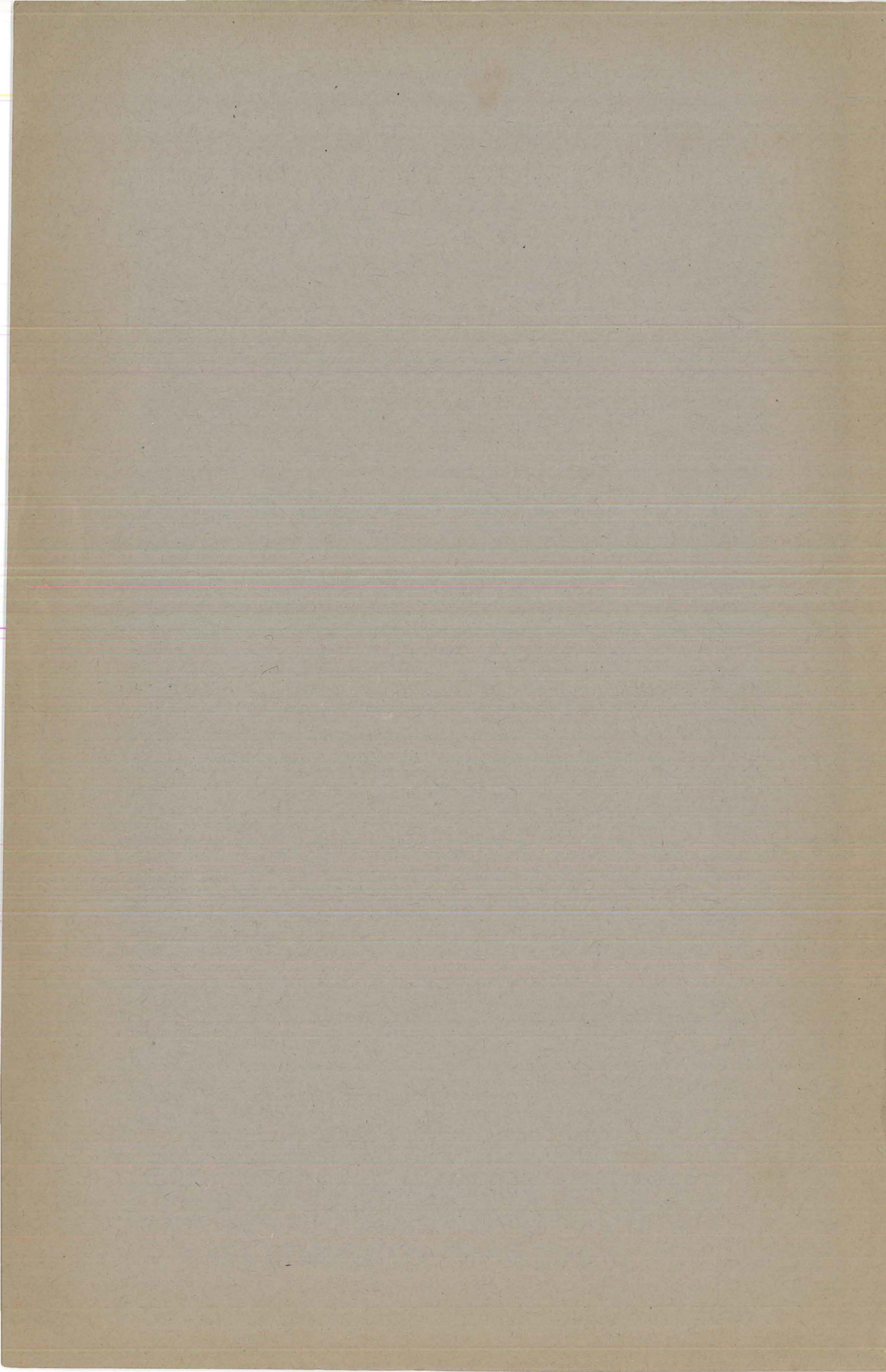
BERGENS MUSEUM

AVSNIT A-C ER SOM KONKURRANCESKRIFT AV BERGENS MUSEUM
TILDELT JOACHIM FRIELES GULDMEALJE

MED 10 PLANCHER OG 1 TEKSTFIGUR



BERGEN 1909
A.S. JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI



UNDERSØKELSER OVER HUMMEREN (HOMARUS VULGARIS)

MED SÆRSKILT HENSYN TIL DENS OPTRÆDEN VED
NORGES KYSTER

EFTER FORANSTALTNING AV
STAVANGER FILIAL AV
SELSKAPET FOR DE NORSKE FISKERIERS FREMME

UTFØRTE VED
DR. A. APPELLÖF
BERGENS MUSEUM

AVSNIT A-C ER SOM KONKURRANCESKRIFT AV BERGENS MUSEUM
TILDELT JOACHIM FRIELES GULDMEALJE

MED 10 PLANCHER OG 1 TEKSTFIGUR



BERGEN 1909
A.S. JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI

UNDERSØGELSE OVER NORSKE FISKERIER

NORVÆG 1909

UDGIVET AF NORSKE FISKERIER

1909

Særtryk af „Aarsberetning vedkommende Norges fiskerier“ 1ste hefte 1909.

Undersøkelser over hummeren (*Homarus vulgaris*)

med særskilt hensyn til dens optræden ved Norges kyster.

Efter foranstaltning av Stavanger Filial av Selskapet for de norske Fiskeriers Fremme
utførte ved

dr. A. Appellöf,
Bergens museum.

(Med 10 plancher og 1 tekstfigur).

I 1892 anlagde Stavanger Filial av Selskapet for de norske Fiskeriers Fremme med bidrag av staten en saakaldt hummerpark ved Kvitingsø. Hensigten var at benytte denne til opbevaringssted for et større antal hunhummere med klækkefærdig rogn, for paa den maate at faa en masseproduktion av yngel. Man antok, at denne yngel vilde vokse op i parken, hvorfra den senere kunde utplantes og bidra til en forøkelse av den i begyndelsen av 90-aarene sterkt reducirte hummerbestand. Jeg blev da anmodet om at lede og kontrollere dette forsök. De første aar rettedes opmerksomheten næsten udelukkende paa undersøkelser over yngelforholdene i parken, men efterhvert forandredes programmet derhen at gjælde undersøkelser over hummerens biologi i sin almindelighet. I den anledning har jeg i en lang aarrække — den hele tid efter opdrag av Stavanger Fiskeriselskap — anstilt undersøkelser dels og hovedsagelig ved Kvitingsø, dels ogsaa ved den norske Skagerakkyst.

Naar jeg herved til offentligheden overleverer resultaterne av mit arbeide, er det mig en udelt fornøielse først at rette en ærbødig tak til bestyrelsen i Stavanger Fiskeriselskap, som for tiden bestaar av d'hr. konsul Torbjørn Waage, formand, Fr. Kleppe og J. Jespersen. Det er mig en glæde uforbeholdent at kunne uttale min anerkjendelse av den forstaaelse og den interesse, som bestyrelsen altid har vist mit arbeide, ogsaa naar vanskelighetene mangen gang kunde synes uoverkommelige.

Med taknemmelighet og anerkjendelse nævner jeg endvidere min mangeaarige medhjælper ved alle praktiske foranstaltninger paa Kvitingsø, hr. toldbetjent Jørgen Evertsen. Jeg ønsker herved offentlig at uttale, at uten hans samvittighetsfulde og interesserte medvirkning vilde mange av de opgaver, som nu er bragt til en heldig løsning, fremdeles ha været ubesvaret. Specielt gjælder dette spørmaalene vedkommende hummerens tilvekst etc., for hvis besvarelse det var nødvendig i aarrækker at holde

et forholdsvis stort antal individer i fangenskap. Forøvrig har samtlige hummerfiskere ved Kvitingsø vist mit arbeide stor interesse og beredvillig staat til tjeneste, naar jeg anmodet om deres medvirkning for løsningen av et eller andet spørsmal. Til disse saavel som til mange andre, som paa en eller anden maate har støttet mit arbeide, uttaler jeg min hjertelige tak. Særskilt staar jeg i forbindtlighet til de herrer Bjelland & co. og Groom & søn i Stavanger for den liberalitet, hvormed de altid har stillet sine oplag av hummer til raadighet for mine undersøkelser.

Jeg vil tilsidst fremholde den utmerkede og uegennyttige maate, hvorpaa Vestrheims mekaniske verksted i Bergen har skilt sig fra sin oppgave, nemlig at forfærdige det apparat, hvormed opdrætningsforsøkene av hummeryngel i sommeren 1908 foretokes.

A. Undersøkelser over hummerens almindelige biologi.

I. Utbredelse, vandringer, levemaate, skalskiftning, forplantning.

Utbredelse.

Den europæiske hummer (*Homarus vulgaris*) forekommer kun i det nordlige Atlanterhav, i Nordsjøen med Skagerak og Kattegat og i Middelhavet, som er dens sydgrænse. Ved Skandinaviens kyster finder vi den i det mindste til Lofoten i nord; i syd gaar den til Øresund og Belterne. Den forekommer ved samtlige Nordsjøkyster i Danmark, Slesvig, Belgien, Holland, Britiske øer) og videre i syd i det mindste til Gasçognerbugten, endvidere ved de Britiske øers Atlanterhavskyster. I Middelhavet gaar den i øst til Adriaterhavet. Derimot forekommer den ikke, saavidt bekjendt, ved Færøernes eller Islands kyster.¹⁾

Hummeren er imidlertid indenfor de nævnte omraader ikke overalt like talrik, og som følge herav heller ikke overalt, hvor den forekommer, gjenstand for fangst. Ved Norges kyster er den almindelig paa øst- og sydkysten og ved vestkysten i det mindste til Trondhjemsfjorden. Om dens forekomst nordligere er opgaverne mindre fyldestgjørende, men man vet, at den endnu noget nord for polarcirkelen kan forekomme i ikke saa litet antal. I det mindste angives i „Norsk Fiskeritidende“ for 1897 (side 217), at man i Tysfjorden, i Lofoten, i det nævnte aar ved forsøksfiske hadde fanget omtrent 100 stykker. Dette er, mig bekjendt, det nordligste sted, hvor hummer efter meddelelse forekommer, men det forholdsvis store antal fangede individer tyder dog paa, at grænsen for dens utbredelse ligger endnu nordligere.¹⁾

¹⁾ A. Boeck siger visselig side 30: „Yderst sjelden findes den ved Islands kyster, hvor den efter Mohrs islandske naturhistorie er funden av landfysikus Poulsen i Grøndevig“, men nogen yderligere bekræftelse av denne meddelelse foreligger mig bekjendt

Hummeren er især knyttet til de stenede og klippefulde kyster, bevokset med alger, hvor den under stene og i mindre huler etc. finder passende skjulesteder; ved langgrunde og flate, sandige kyster uten tang eller stene trives den ikke. Dette hindrer dog ikke, at den fra sine skjulesteder kan utstrække sine — forøvrig i regelen korte — vandringer til sand- og mudderbund, især hvor sidstnevnte er bevokset med aalegræs (*Zostera*). Dette har jeg iagttatt blandt andet i forsøksbassinet („hummerparken“) paa Kvitingsø, hvor den kan faaes ogsaa i de paa saadan bund utsatte teiner og da især om sommeren og høsten. Spesielt har det været hunner, som netop har klækket sin yngel, og som paa grund herav i længere tid har holdt sig i ro og sandsynligvis herved faat utilstrækkelig næring, som har foretat disse vandringer under sin søken efter føde. Hermed stemmer ogsaa den opgave, som jeg har faat av hummerfiskere ved Kvitingsø, at det fortrinnsvis er om høsten, at enkelte individer kan faaes i teiner paa mudret bund. Ogsaa fiskere fra Østlandet erklærte, at hummeren der erholdtes paa bløt bund, men nogen bestemt aarstid har jeg ikke hørt opgives.

Ogsaa betræffende den amerikanske art (*Homarus americanus*) meddeler Herrick iagttagelser om virkelige, regelmæssige vandringer fra fjeldtil sandbund, som foretages av de hunnummere, som har klækket sin rogn. Han sætter imidlertid disse vandringer i forbindelse med skalskiftningen, som indtræder efter eggens klækning og anser, at hummeren efter skalskiftningen og saalænge dens nye skal endnu er blødt, bedre kan beskytte sig paa sandbunden, hvor den kan grave sig ned eller skjule sig under tang etc. (l. c. side 24). Jeg finder ingen grund til nærmere at gaa ind paa en diskussion av sidstnevnte opgaver, da efter mine erfaringer saadanne regelmæssige vandringer ikke foretages av vor europæiske art og heller ikke de bløtskallede hummere synes at opholde sig paa sandbund.

Hummerens vertikale utbredelse strækker sig fra ebbeomraadet til omtrent 40 m. eller muligens noget dypere, dog synes 8—30 m. at være den dybde, hvori de fleste individer normalt opholder sig. Det er dog at merke, at dybden varierer noget efter aarstiderne, idet at flertallet av individer — efter samstemmige opgaver av hummerfiskere saavel fra Vestkysten som Skagerakkysten — om vinteren, naar de øvre vandlag blir sterkere avkjølet, lever dypere end om sommeren, dog neppe meget overskridende de ovenfor nævnte grænser. Saa meddeles fra Kvitingsø, at man om vinteren og vaaren pleiet at sætte teinerne paa gjennemsnitlig 30—40 m. (16—20 favner), for efterhvert at flytte dem høiere op. Paa

ikke. Ved den norske kyst sætter Boeck dens nordgrænse ved Rødøen i Nordland. Den er imidlertid senere funden nordligere, skjönt i forholdsvis ringe antal.

Netop som dette manuskript skal gaa i trykken, meddeler konservator Bjerkan, at forleden sommer (1908) to individer fangedes og torvførtes i Tromsø.

sandbund kunde den dog ogsaa om vinteren faaes paa 12—16 m. (6—8 favner). Denne sidste omstændighed er værd at lægge merke til, da hummeren paa sandbunden har lettere for at beskytte sig mot vandets lave temperatur ved at grave sig ned, en forholdsregel, som man forøvrig har iagttat ogsaa hos hummere, som vinteren over blir igjen paa ganske grundt vand ved stranden (Ehrenbaum I, s. 280). Ogsaa for den amerikanske arts vedkommende foreligger de samme iagttagelser. Selv har jeg dog ikke hat anledning til at konstatere en saadan nedgravning.¹⁾

Om det altsaa turde være en regel, at flertallet hummere ved vinterens indtræden forlater det grundere vand for at gaa dypere ned, saa er dog undtagelserne tilstrækkelig mange for at vise, at disse vandringer i vertikal retning ikke er nogen absolut livsbetingelse for arten. For det første finder man ogsaa om vinteren en del individer paa grundt vand ved stranden, hvor de den hele tid kan holde sig rolig paa samme plads. At den i alle tilfælde ved vor vestkyst, hvor de øvre vandlags temperatur overmaade sjelden ute i skjærgaarden synker under 2—3° C. kan utholde en overvintring paa grundt vand — ikke over 3—4 m. — viser den omstændighed, at hundreder av individer den ene vinter efter den anden har levet i forsøksbassinet paa Kvittingsø, hvis største dybde ikke overstiger 4 meter. Det vises endvidere derav, at enkelte hummere kan faaes i teiner ogsaa om vinteren paa ganske grundt vand.

Forøvrig kan det betragtes som sikkert, at en stor del hummere, ialfald ved vor vestkyst, overhodet ikke foretar vertikale vandringer, men det hele aar opholder sig paa undervandsgrunde med middelsdybder — 15—25 m. —, uten nogensinde at gaa op til de grundere partier ved stranden. Denne antagelse bestyrkes av et forsøk, som jeg ved Kvittingsø foretok med utsættelse av merkede hummere. Der utsattes paa en bestemt grund et større antal (50 stykker) hummere, hvorav flertallet efterhvert de følgende aar fangedes igjen paa samme plads. Hadde de foretat længere vandringer ut paa dypere eller grundere vand, var de vel neppe i saa stort antal vendt tilbake til det samme opholdssted.

Er der altsaa meget, som med sikkerhet tyder paa, at ikke alle

¹⁾ Derimot kan hummeren ofte ved utgravning forstørre sit opholdssted under stene, naar disse hviler paa sandbund. Dette har man ikke sjelden anledning til at konstatere ved de opkastede hauger av sand, som man finder utenfor saadanne huler, hvor en hummer har sit skjulested. Selv har jeg kun en eneste gang hat anledning til at iagttat en hummer, beskæftiget med utgravning av sand ved indgangen til sin hule, men desværre paa saa lang avstand, at jeg ikke nøiagtig kunde konstatere fremgangsmaaden. Den hadde hodet vendt mot hulens indgang og sanden blev kastet bakover. Herrick anfører for den amerikanske art, som har de samme vaner i gravende retning, at den herved sandsynligvis bruker saavel føtterne som halefinnen (l. c. side 28). At ialfald det første fotpar anvendtes av det ovennævnte individ tror jeg at ha iagttat.

individer aarlig foretar vertikale vandringer, men forblir enten paa grundt eller dypt vand, saa turde man dog for hunnernes vedkommende efter de foreliggende undersøkelser kunne slutte, at de i en viss periode av sit liv er nødt til, av hensyn til yngelens utvikling, at opholde sig i dybder, som ikke overstiger 10—20 m., og som vel i de fleste tilfælder turde være endda mindre. Det har nemlig vist sig, at larvernes utvikling saavel indenfor eggeskallet, som efter at klækning har fundet sted, er i høi grad avhængig av temperaturen, idet at utviklingen hemmes av lav, men paa-skyndes av høi temperatur. Nu er der i regelen om sommeren i 10—20 meters dybde et hydrografisk skille med en sterk temperaturforskjel mellem de øvre og undre vandlag.¹⁾ Derfor er hunhummeren, som bærer rogn, næsten med nødvendighet henvist til at opsøke grundt vand i den tid, hvor den høieste temperatur er at finde her, d. v. s. om sommeren. Hermed stemmer ogsaa saavel mine egne som fiskernes erfaringer, at hunhummere med meget utviklet rogn er at finde paa meget grunde steder.

Hvad vi oven har sagt om hummerens vertikale utbredelse, kan i korthet sammenfattes saaledes. Hummerens vertikale utbredelse strækker sig mellem 0—40 meter, men varierer for de forskjellige individer og efter aarstiderne. De individer, som foretar vandringer i vertikal retning, lever om sommeren paa grundere vand end om vinteren. Kun et faatal individer forblir vinteren over paa grundt vand, i regelen begir de sig dypere ned. Mange foretar ikke vertikale vandringer, men forblir aaret rundt paa middeldype grunde. Hunhummeren maa i den varmere aarstid, naar rognen holder paa at utvikles, opsøke de øvre vandlag, hvor temperaturen er høiest.

Vi skal i korthet gjøre rede for de erfaringer, som man fra andre land har angaaende hummerens — saavel den europæiske som den amerikanske arts — vandringer i vertikal retning. Saaledes meddeler Ehrenbaum (I, side 280), at man ved Helgoland ogsaa om vinteren kan finde hummer paa ganske grundt vand, hvor de da ligger begravet i sanden, saa at kun øine og antenner stikker frem. Han paapeker dog samtidig, at hummeren ogsaa her om vaaren ved fiskets begyndelse fanges betydelig dypere (omtr. 35 meter) end senere. Ehrenbaum er ogsaa av den anskuelse, at hummeren i regelen ved kuldens indtræden trækker sig ut paa dypere vand, dog aldrig langt fra dens opholdssteder om sommeren, for om vaaren atter at begi sig op paa grundere.

For den amerikanske arts vedkommende har Herrick (side 20 og følg.) meddelt opgaver, som viser, at man ogsaa hos den finder lignende

¹⁾ Sterkest utpræget er dette skille ved den norske vestkyst, mens ved Skagerak-kysten et saadant skille visselig er forhaanden, men oftest ligger dypere og derfor muligens ikke har den samme indvirkning paa de rognbærende hunners vandringer i vertikal retning, som tilfældet er ved vestkysten.

vertikale vandringer i sammenhæng med forandringer i de hydrografiske forhold og hovedsagelig under de samme omstændigheder, som hos os; dog varierer tiden for og utstrækningen av disse vandringer efter de forskellige dele av kysten, grundet de høist forskjelligartede hydrografiske forhold, som den nordamerikanske kyststrækning har at opvise. Saaledes kan f. eks. ved Newfoundland og ogsaa ved sydligere dele av kysten nord for Cap Cod en forandring av den kolde polarstrøms mægtighet pludselig, ogsaa i den varmere aarstid, drive hummeren til at søke ned paa dypt vand eller til at begrave sig i sanden, og fiskerne kan da ikke faa dem i sine teiner. Ved de sydligere partier av kysten (syd for Cap Cod f. eks.) synes derimot vandringerne at være mere regelmæssig. Ved kysten av Maine skal hummeren om sommeren fiskes paa 3—10 favnes (6—20 meters) dybde, om vinteren paa 35—40 favner (70—80 meter), altsaa paa en dybde, som hummeren ved vore kyster vel neppe opsøker.

Sandsynligvis vil man ogsaa paa andre kyster, med naturforholde lignende vore, kunne paavise mere stationære hummere, som det hele aar opholder sig paa middelsdybder, uten at foreta nævneværdige vandringer i vertikal retning. At den med klækkefærdig rogn forsynte hummer ogsaa ved andre kyster vil være nødt til at indrette sine vandringer efter den for embryoets og yngelens udvikling gunstigste temperatur, antar jeg som en selvfølge.

Vort kjendskap til hummerens periodiske vandringer fra dypet til grundene og omvendt er imidlertid forholdsvis ufuldstændig. Derimot har vi for dens vandringer i horisontal retning sikrere kjendsgjæringer at holde os til, forsaavidt som flere forsøk herover er utført. Allerede prof. G. O. Sars paapeker, at hummeren maa betragtes som et i det hele stationært dyr, som ikke i likhet med flere av vore fiskearter foretar lange vandringer. Der er imidlertid fra hummerfiskerne og andre ogsaa fremsat formeninger i motsat retning. Dels har man fundet hummerindivider, kjendelig paa et eller andet merke, langt fra den plads, hvor de oprindelig hørte hjemme, dels mener man sig at ha set store skarer („færder“) av hummer oppe i vandet, altsaa svømmende, noget som altsaa kunde tyde paa, at de var i begrep med at foreta en længere vandring. Vi skal se lidt nærmere paa disse spørsmaal.

Høsten 1899 lot jeg paa Kvitingsø merke og utslippe 100 hummere. Disse deltes i to partier, hver paa 50 stykker og individerne i hvert parti forsyntes med et merke i en av „halevifterne“, hvorved de med lethed kunde kjendes, hvis de atter indfangedes. (Pl. III, 1, 2). De to partier blev siden utsluppet paa to forskjellige steder av øgruppen. Fiskerne lovet, at ha sin opmerksomhet henvendt paa disse merker og at indlevere de eventuelt saaledes merkede hummere til min assistent, toldbetjent Evertsen. Vaaren 1900 opfiskedes av disse hummere 40 stykker,

og av disse var det kun én, som hadde fjernet sig fra den plads, hvor den var utsat, saa langt som omtrent 1½ km. Det overveiende flertal fangedes omtrent paa den samme plads, hvor de var utkastet eller umiddelbar i dens nærhet. Vaaren 1901 opfiskedes 10 stykker, 1902 erholdtes 15, 1903 7 og 1904 2 stykker. Samtlige disse fangedes i nærheten av de steder, hvor de var utsat, ingen hadde fjernet sig saa langt fra utsætningspladsen som den ovennævnte, der hadde vandret 1½ km. Av de utsatte 100 stykker erholdtes altsaa i løpet av 5 aar 74 stykker, skjønt det er sandsynlig, at langt flere er blit opfisket. Dels blir nemlig merkerne i løpet av nogen aar utydeligere, saa at de mindre observeres av fiskerne, dels kan man neppe forlange, at alle fiskere i like høi grad i løpet av saa mange aar skal holde sin interesse for saken vaaken. Imidlertid synes mig dog resultatene av forsøket at tale et tydelig sprog.

I aarene 1901—1903 har inspektøren for de svenske fiskerier, dr. Trybom, (1 og 2) gjort lignende undersøkelser vedkommende hummeren i Kattegat, og disse har fullstændig bekræftet de ovennævnte resultater, hvortil jeg var kommet. Dr. Tryboms merkninger var utført paa et større antal individer — 458 stkr. — og paa skilte omraader av Hallands kyst. Skjønt endel av de gjenfangede individer (disses antal var til og med 1905 95 stykker) hadde vandret noget længere end tilfældet var med de av mig paa Kvitingsø merkede, saa tyder dog de i Kattegat vundne resultater med bestemthet paa, at hummeren ogsaa der maa betragtes som et stationært dyr. De som hadde vandret længst, hadde ikke fjernet sig mere end i høiden 5 km. fra utsætningspladsen (7 stykker), men for det store flertal indskrænkede vandringen sig til 2 à 3 km. Mange av disse fangedes igjen efter kun 4 à 5 maaneders forløp, andre efter længere tid. Dog synes denne omstændighet neppe at være av nogen betydning for bedømmelsen av vandringernes utstrækning, da, som mine undersøkelser viser, individerne ikke viste nogen forskjjel i vandrelysten enten de blev fanget et halvt aar eller 4 aar efter utsætningen. I det hele viser ogsaa dr. Tryboms tabeller det samme.

De i England foretagne forsøk med merkede og utsatte hummere har ført til lignende resultater. Paa grund av den benyttede merkning-metode (metalmerker fastsat i skallet) kunde dog den utsatte hummer ikke identificeres efter en skalskiftning, idet merkerne avkastedes sammen med det gamle skal. De som indfangedes og identificertes efter nogen faa maaneders forløp (12 stykker) hadde imidlertid vandret forholdsvis korte strækninger. 2 stykker fangedes omtrent 3 km. (2 eng. mil) fra det sted, hvor de var utsat, 2 hadde vandret 2½ km., de øvrige 250—500 meter, nogen fangedes paa den samme plads hvor de utsattes. (Meek).

Dette er de forsøk med merkning av den europæiske hummer for undersøkelse av dens vandringer, som jeg har kjendskap til. Ogsaa for

den amerikanske arts vedkommende er lignende undersøkelser ved hjælp av merkede hummere (mest en tynd kobberplade forsynt med nummer og fæstet i rostrum) utførte (Bumpus), men har for en del git noget andre resultater. I 1898 fra medio juni til begyndelsen av juli merkedes og utsattes paa forskjellige steder, i større eller mindre avstand fra de Forenede Staters eksperimentalstation Woods Hole i Massachusetts, til sammen omtrent 500 hummere. Av disse gjenfangedes i løpet av de nærmeste 3 maaneder ialt 76 stykker. Hos en meget stor del av disse synes vandringsdriften at ha været betydeligere end hos den europæiske art. Strækninger fra 15—20, ja endda til 24 km. viser sig efter Bumpus tabeller at være temmelig almindelig, skjønt ogsaa en stor del fangedes i umiddelbar nærhet av utsætningspladsen. Eiendommelig er ogsaa, at næsten alle gjenfangne vandringsindivider hadde fulgt en bestemt (vestlig-sydvestlig) retning. Bumpus lar det imidlertid være uavgjort, hvorvidt disse vandringer hænger sammen med temperaturforholdene (han antar, at de muligens i den tid paa aaret, hvorom her er tale, gaar fra det varmere til det koldere vand, som netop er at finde i sydvestlig retning fra Woods Hole) eller hvorvidt de er begrundet i, at de fleste hummere var fanget i nærheten av de steder, hvorhen de efter utsætningen søkte, og altsaa lededes av et slags lokalinstinkt, eller hvorvidt der muligens foreligger vandringer for at opsøke føde. Jeg skal tilføie, at det er meget sandsynlig, at de eiendommelige hydrografiske forhold, som hersker ved Nordamerikas østkyst og spesielt syd for Cap Cod, paavirker hummerens vandringer og øvrige livsvaner paa en anden maate end hos os.

Imidlertid vil sikkerlig, som ovenfor fremholdt, hummerfiskere og andre, som har kjendskap til hummerens livsvaner, indvende, at ogsaa vor hummer paaviselig i løpet av forholdsvis kort tid kan vandre forholdsvis lange strækninger. Jeg har f. eks. faat fuldt paalidelige opplysninger om, at hummer, som tilfældigvis er sluppet ut fra en fiskekiste eller lignende, efter meget kort tids forløp er indfanget flere km. fra utsætningsstedet, og Lønnberg omtaler en hummer fra kysten av Skaane, som efter to dages forløp fangedes „fulla 5 distansminuter“ (6—7 km.) fra utslipningspladsen. Men det vilde være fuldstændig feilagtig fra disse forholdsvis lange vandringer i løpet av kort tid, at vilde trække slutninger om hummerens vandringsdrift. Disse forholdsvis lange forflytninger fra et sted til et andet hænger uidentvil sammen dermed, at dyret er kommet ut i for det uvante omgivelser, hvor det ikke kan finde et passende opholdssted, og det blir da for kortere tid en omstreifer, skjønt ogsaa under saadanne omstændigheter neppe over større arealer.

Tyder altsaa alle undersøkelser paa, at hummeren i regelen er et meget stationært dyr, som i det høieste foretar aarlige kortere vandringer fra dypt til grundt vand og omvendt, saa findes der dog iagttagelser, som

synes at peke hen paa, at den med længere mellemrum kan slutte sig sammen i større skarer, for at opsøke nye pladser. Dette fænomen er imidlertid paa grund av sin uregelmæssighet saa litet kjendt og endnu mindre kritisk undersøkt, at vi med stor forsigtighet maa trække slutninger desangaaende. Allerede prof. G. O. Sars nævner i sin beretning om de av ham utførte undersøkelser over hummeren (2), at fiskerne omtaler den saakaldte „færdhummer“, d. v. s. hummer, som i store skarer skulde komme ind til kysten fra det aapne hav. „Forholder det sig virkelig saa.“ siger Sars, „og ligger ikke her en forveksling til grund, anser jeg det i ethvert fald for givet, at disse færder ikke kommer langveis fra, men i det høieste fra en eller anden grund utenfor kysten.“¹⁾ Den samme anskuelse er allerede tidligere fremsat av A. Boeck (l. c. s. 32). De slutninger, hvortil jeg ved mine forespørsler hos hummerfiskere angaaende denne sak er kommet, falder helt og holdent sammen med de nysnævnte. Jeg har imidlertid været saa heldig engang at træffe en ældre hummerfisker, som selv har set en saadan hummerfærd i nærheten av Kristiansund. Han fortæller, at da han engang laa paa hummerfiske inde ved land, fik han pludselig øie paa en samling av, som han angav, „flere tusen hummere“, som langsomt bevæget sig hen over taren, idet dyrene kun støttet sig paa de ytterste spidser av føtterne, en stilling, som man forøvrig, som nedenfor skal omtales, ikke sjelden kan se hummeren indta, naar den bevæger sig fremover bunden. Disse hummere forsvandt saa inde ved land, uten at meddeleren kunde angi, hvor de blev av. Han erklærte, at nogen forøkelse av hummermængden omkring den plads, hvor han hadde set dem, kunde ikke merkes, og dette skulde nærmest tyde paa, at stimens vandring fortsattes til andre trakter. Ovenstaaende er av vegt, da det er den eneste førstehaandsmeddelelse, som foreligger og som jeg betragter som fuldt paalidelig, skjønt muligens antallet kan være noget overdrevet. Forøvrig har jeg ogsaa erholdt nogen andre meddelelser i samme retning, som paa grund av sin ufuldstændighet ikke gir os noget større bidrag til løsningen av spørsmålet. Saa vidt jeg har kunnet finde, gaar imidlertid de fleste nogenlunde paalidelige opgaver ut paa, at saadanne stimer kun har været iagttat ganske nær ved land.

Ved siden av disse meddelelser om direkte iagttagelse av stimerne selv, foreligger der fra hummerfiskere nogen andre om pludselig abnorm god fangst av hummere paa pladser, som forut har været meget fattig,

¹⁾ Naar imidlertid Herrick (l. c. s. 19) henvisende til Sars meddelelse vil forsøke at tyde disse stimer som bestaaende av store rækker begaar han en absolut feil. Saa-danne rækkestimer i overflaten eksisterer ikke i Nordhavet, ialfald ikke i dets boreale kystomraader.

meddelelser som likeledes synes at tyde paa pludselig optrædende, vandrede skarer. Fiskeren Lars Eriksen, Kvitingsø, meddelte følgende oplysninger. For 26 aar siden erholdtes i slutten av juni ved nogen holmer ved Kvitingsø paa 60 teiner i løpet av flere nætter mere end 2 hummere pr. teine, mens fisket sammesteds tidligere paa aaret hadde været saa daarlig, at flere fiskere tok op sine teiner. Senere har aldrig nogen saadan mængde været bemerkt ved disse holmer og fisket har her heller været daarlig. Nogen lignende meddelelser har jeg ogsaa fra andre trakter. Det er av interesse at se, at der ogsaa fra andre dele av Nordsjøen, nemlig fra Helgoland, foreligger lignende beretninger om store, fra ubekjendt sted kommende og atter forsvindende hummerskarer (Ehrenbaum I, s. 282). Likeledes meddeler Herrick om den amerikanske art, at fangsten av samme til sine tider tyder paa, at den kan vandre i store skarer, men ogsaa han benægter, at den i større utstrækning skulde foreta vandringer langs kysten. Han synes at mene, at alle de hos denne art iagttagne vandringer kun er indskrænket til et mindre omraade.

Førend vi forlater kapitlet om hummerens vandringer skal vi endnu nævne et forhold, som berøres av Ehrenbaum (I), nemlig at der ved Helgoland i begyndelsen av fisket fanges hovedsagelig yngre individer, senere hunner med utrogn og tilsidst de ældre hanner. Ogsaa jeg har faat opgaver som tyder paa, at den fangede hummer gjennemsnitlig er større jo længere det lider utover fisketiden, men da jeg har faat de samme opgaver saavel for vaarfisket ved vestkysten som for høstfisket ved Skagerakkysten, saa kan denne omstændighet neppe staa i forbindelse med vandringer, avhængige av aarstiden. Det synes mig mere sandsynlig, at de ældre og større dyr er mere forsigtige med at gaa i teinerne, og at det derfor er de yngre som først opfiskes.

Sammenstillen vi hvad vi oven har anført om hummerens vandringer, kommer vi til følgende slutninger. *Hummeren er et stationært dyr, som bevislig i flere aar opholder sig paa et meget begrænset omraade uten at foreta andet end korte vandringer for at opsøke sin føde eller begi sig fra grundere til dypere vand og omvendt. Den synes imidlertid til visse tider at kunne slutte sig sammen i større skarer, som da muligens kan foreta noget længere vandringer. Efter al sandsynlighet forlater den heller ikke da en bestemt kyststrækning, og endnu mindre begir den sig ut paa det aapne hav. En forøkelse av hummerbestanden paa en større kyststrækning som f. eks. den norske vestkyst ved indvandring fra andre kyststrækninger vil derfor heller ikke finde sted.*

Levemaate,
instinkter
etc.

Hummeren er i sine vaner hovedsagelig et natlig dyr, som i regelen først om aftenen gaar ut for at søke sin føde. Kun naar den sterkt plages av hunger (som f. eks. straks efter at rognen er klækket), kan man ogsaa om dagen se den søke efter føde. Naar den vandrer eller

kryper omkring paa bunden utviser den i det hele stor forsigtighet. Dens lange følere er i stadig virksomhet, og det første fotpar („klørne“) holdes i bøiet stilling fremover (de brukes som bekjendt ikke som bevægelsesorgan), beredte at gripe til naar den trues av et angrep. Enhver, som har forsøkt med et eller andet redskap at fange en paa bunden vandrende hummer, vil imidlertid sikkert ha bemerket, at hummeren, foruten i sine respektable „klør“, som kan levere et kraftig forsvar, ogsaa har en beskyttelse i sine meget hurtige bevægelser, hurtigere end man av dens legemsbygning kunde vente. Naar den nemlig merker at faren er virkelig overhængende og at den ikke paa anden maate vil kunne undgaa at bli fanget, bøier den halen ind under kroppen og slaar den siden med fuld kraft atter bakover; disse bevægelser gjentages i hastig tempo, samtidig lægges begge klør tæt sammen, og hummeren føres paa denne maate med overmaade stor hurtighet bakover og bort fra den truende fare, dog sjelden længere end nogen meter. Ved denne sin flugt bakover følger den imidlertid ikke altid bunden, men skyter i skraa retning op mot vandets overflate, hvorfra den saa igjen langsomt lar sig synke tilbunds. Det er disse „svømmende“ bevægelser, som har bestyrket formeningen om hummerstimer, som skulde komme svømmende ind fra det aapne hav. Men som allerede Sars bemerker, disse bevægelser „utkræver hos den haardskallede og derfor tunge hummer altid en betydelig kraftanstrengelse og kan derfor heller ikke vedvare i længere tid;“ om en færden over vide havstrækninger paa den maate kan der derfor ikke bli tale.

Naar hummeren vandrer omkring paa bunden, har den ved sine bevægelser fremover god hjælp av de under bakkroppen („halen“) fæstede bladlignende vedhæng („svømmeføtterne“, „pleopoderne“). Den reiser sig da op paa gangføtterne, saa at kun spidsen av disse berører underlaget, holder halen strakt ret bakover og bevæger svømmeføtterne frem og tilbake, hvorved de sidstnævnte kommer at virke som aarer. Hummeren glider da frem over underlaget, og gangføtterne gjør derved hovedsagelig tjeneste som støtteapparater. Særskilt paafaldende er denne bevægelsesmaate, naar hummeren vil klatre op over lodrette vægger eller andre gjenstande, som byr faa fæstepunkter for dens føtter; en saadan klatring utføres nemlig ved hjælp av ovennævnte bevægelser med største lethet.

Ved sin søken efter føde ledes hummeren hovedsagelig av lugtesansen, som har sit sæte i de indre korte følere.¹⁾ De ydre lange følere gjør ogsaa tjeneste som egne følelsesredskaper og er derfor som bekjendt utrustet med spesielle sanseorganer (i form av mikroskopiske sansehaar).

¹⁾ Lugteorganerne utgjøres som bekjendt av smaa kolbeartede haardannelser paa de korte føleres ydre svøpe. Betragter man en levende hummer en længere tid, vil man finde, at disse følere med visse kortere mellemrum bevæges hurtig i vertikal retning.

De lange føleres funktion kan man med største lethed studere, naar en eller anden spiselig ting kommer i nærheten av en hummer, som sitter rolig under en sten. Saasnart lugten av den nedlagte næring er trængt frem til hummeren, kommer straks de lange følere i en livligere bevægelse, hummeren kommer forsigtig frem fra sit skjul, stadig svøpende følerne i forskjellige retninger, indtil føden er funden. Denne lempes ofte ind til munden ved hjælp av „klørne“, som dog ikke griper næringen, men kun skyver den ind under forkroppen. I regelen gripes den her av de lange, knæformig bøiede kjæveføtter, som altsaa nærmest gjør tjeneste som et slags hænder. Samtidig begynder tyggeredskaperne at utføre sine funktioner.

Avstanden, hvori hummeren ved hjælp av lugtesansen kan spore sin føde, vil selvfølgelig avhænge av strømmens retning og styrke og av fødens egen beskaffenhet. Naar jeg i parken paa Kvitingsø har utlagt teiner eller løst agn, har jeg kun set hummer indenfor den nærmeste omkreds (5—6 meter) komme frem til den. Utførlige eksperimenter herover har jeg dog ikke anstillet.

Hummerens store forsigtighet ved saadanne anledninger, hvor den forlater sit hul for at finde den næring, som dens lugtesanser har varskudd den om, har jeg derimot ofte hat anledning til at iagttå. Kun likesom motstræbende forlater den sit skjulested, kommer først kun til hælften frem av det, kan ofte bli staaende saaledes en længere stund under livlige bevægelser med følerne. Er den sulten, vil den dog i regelen langsomt forflytte sig ut i det fri og langsomt søkende nærmer den sig byttet. Ligger dette ganske nær ved skjulestedet, saa trækker den sig, efter at ha grepet det, i regelen hurtig tilbake hit, for i ro at fortære det. At den av erfaring lærer forsigtighet og ikke som f. eks. dens frænde strandkrabben ved hjælp av det samme agn lar sig fange gjentagne ganger umiddelbart efter hverandre, har jeg likeledes ofte hat anledning til at konstatere. Jeg har for mine undersøkelser ofte været nødt til at forsøke at fange hummer ved at lokke den frem ved hjælp av agn og saa ta dem i en saakaldt hummertang. Griper man feil et par ganger, saa at hummeren faar anledning at trække sig tilbake til skjulestedet, vil man i regelen, ogsaa om den plages av hunger, vente forgjæves paa atter at faa se den krype frem. Samme utprægede forsigtighet viser den, naar den nærmer sig en teine: meget længe gaar den i regelen rundt om samme, førend den gaar ind, og ofte har jeg set flere stykker snike sig rundt teinen, uten at en eneste kryper ind. Ofte kan man iagttå, at den stikker klørne ned gjennom teinens masker (hvis teiner av traad brukes) for at forsøke at trække til sig agnen; naar dette mislykkes (da agnen er fastgjort til en tverstang), kan det godt hændes, at den begir sig bort uten at krype ind. At den imidlertid kan vise en forbausende kløgtighet, naar

det gjælder at faa fat i agn fra en teine uten at krype ind i den, viser følgende iagttagelse, som toldbetjent Evertsen gjorde. En aften sattes en krabbeteine i hummerparken paa Kvitingsø. Om aftenen observertes, foruten flere hummere, som gik rundt om teinen, en stor saadan, som laa ovenpaa teinen. Agnet var fæstet til et længere seilgarn, som hang frit ind i teinen. Hummeren stak nu den ene klo gennem en sprække i teinen, grep fat i seilgarnet og halte til sig agnet, saa at dette kom tæt op under sprækken. Den la saa kjæverne tæt ind til sprækken og spiste av den del av agnet som sat i denne.

En kjendsgjerning, som jeg flere ganger har hat anledning til at konstatere, er, at den rognbærende hunnhammer, jo mere tiden for rognens klækning nærmer sig, blir alt mere forsiktig, saa at den kun med vanskelighet lar sig lokke ut av sit skjulested. I 1900 i slutten av juli og begyndelsen av august utsatte jeg flere nætter efter hverandre i hummerparken teiner for at erholde hummer med klækkefærdig rogn. Der var i dette aar i parken indsat 130 st. hunner med utrogn, som i samme sommer skulde klækkes. Foruten disse fandtes der i parken andre hummere, indsat i foregaaende aar, dels hanner og dels hunner, av hvilke sidste de fleste hadde nygytt utrogn. Sidstnævnte var utvilsomt de nyindsatte underlegne i antal. Til min overraskelse viste det sig umulig at erholde en eneste hun av aaret med klækkefærdig rogn, derimot erholdtes stadig enten hanner eller hunner av tidligere aargange med nygytt rogn; disse sidste synes nemlig med større begjærlichkeit at opsøke teinerne. Samme erfaring gjordes, naar man ved hjælp av et utlagt agn forsøkte at lokke de klækkende hunner frem fra sit skjulested. Kun med den yderste forsigtighet vaaget de sig frem av sit skjul, og ofte lykkedes det slet ikke at lokke dem saa langt frem, at de kunde gripes ved hjælp av tang. Ved alle de i parken foretagne forsøk har jeg kun en eneste gang erholdt en hun med klækkefærdig rogn i teine, til trods for at en mængde saadanne fandtes i parken.

Denne hunnernes vane ikke at gaa i teinerne, naar rognen nærmer sig klækningen eller holder paa at klækkes, har en vis betydning for hummerbestandens bevarelse, idet at derved ialfald de hunner spares for fangst, som har sterkt moden (klækkefærdig) rogn. En anden fordel for arten, som denne instinktive forsigtighet medfører, er den, at disse klækende rognhummere ved at holde sig i ro ikke utsætter sig for at miste sin rogn. Denne synes nemlig, jo nærmere modningen den kommer, at bli stadig løsere fæstet til haleføtterne og er let utsat for at avskrapes ved heftigere bevægelser av halen. For saadanne bevægelser vil jo hunnerne let utsettes, hvis de f. eks. ved sine vandringer angripes av andre individer eller paa anden maate forstyrres. Og den rogn, som avskrapes og blir liggende rolig paa bunden, har, som man ved forsøk let kan overbevise

sig om, ikke eller kun i ubetydelig grad evnen til at frembringe levedygtig yngel. For at dette sidstnævnte skal finde sted synes det nemlig nødvendig, at rognen stadig holdes i bevægelse, en sak, hvortil vi længere frem kommer tilbake.

Er altsaa hunnerne før og under den tid, som klækningen varer, i høi grad stillesittende, saa synes de derimot, saasnt denne er forbi, at bli mere eller mindre omstreifende, en sak, som jo ogsaa let lar sig forklare ved, at de efter den forholdsvis lange tid, hvori de ikke har kunnet søke sin føde, nu maa plages av hunger. Og næring har hunnerne i virkeligheten netop i denne tid sterkt bruk for, ikke alene derfor at de har fastet i længere tid, men ogsaa derfor, at en ny faste forestaar. Hos de hunner nemlig, som har klækket sin rogn, foregaar i regelen nogen uker efter klækningen skalskiftningen, og efter denne er de, saalænge deres skal endnu er blødt, for en stor del forhindret fra at søke sin føde.

Hummeren synes forøvrig ikke at være noget sterkt spisende dyr. Har den engang faat forsyne sig og spist sig mæt, saa tar den ofte i lang tid ikke næring til sig; i alle tilfælder kan den undvære føde i lang tid. Jeg har ofte hat anledning til ved mine fangstforsøk med teiner i hummerparken at iagttå, hvor sjelden en hummer, som har været inde i en teine og spist av agnet og siden er sat i frihet, atter i løpet av en følgende uke paany fanges i teinen.

Ernæringens
indflydelse
paa krops-
vegten.

Da jeg ansaa det for at være av betydning, specielt for hummerens opbevaring i bassiner, at faa kjendskap til den indflydelse, som ernæringsforholdene har paa hummerens vegt, lot jeg paa Kvitingsø anstille følgende forsøk. Der indrededes 10 større kasser med to rum i hver og 1 hummer i hvert rum, ialt altsaa 20 hummere. Disse deltes i to partier paa 10 hver, hvorav det ene regelmæssig fik føde indlagt, det andet derimot intet. Forsøket paabegyndtes den 8 februar (1905) og avsluttedes den 6 mai s. a., altsaa efter ca. 3 maaneder. Ved begyndelsen og avslutningen av forsøket blev hvert individ veiet.

Det parti, som regelmæssig foredes, viste følgende resultat:

Længde i cm.	Vegt i gr. ved ind- sætningen $\frac{8}{2}$ 05	Vegt i gr. ved for- søkets avslutning $\frac{6}{5}$ 05	Avtagen i vegt i gr.	Tiltagen i vegt i gr.
21	275	280		5
21.2	285	280	5	
22.7	360	370		10
22.8	360	370		10
23.5	420	420	0	0
24	400	410		10
26.8	440	440	0	0
27.2	685	680	5	
29	760	760	0	0

En døde 14 dage efter at den var indsat i kassen, og er derfor ikke optat i tabellen.

For det parti, som ikke hadde faat mat, stillet forholdet sig paa følgende maate.

Længde i cm.	Vegt i gr. ved ind-sætningen $\frac{8}{2}$ 05	Vegt i gr. ved forsøkets avslutning $\frac{6}{5}$ 05	Avtagen i vegt i gr.	Tiltagen i vegt i gr.
21.7	400	395	5	
21.7	305	305	0	0
22.0	290	290	0	0
22.5	315	315	0	0
22.5	315	315	0	0
22.5	310	305	5	
22.7	325	320	5	
22.7	325	320	5	
24.8	275	270	5	
26.5	455	450	5	

Disse forsøk turde, tiltrods for at materialet ikke er saa stort, være tilstrækkelige til at vise, at stofskiftet hos hummeren i den kolde aarstid maa foregaa meget langsomt, og at den i den tid godt kan eksistere flere maaneder uten at erholde nogen næring.

Andre slutninger, som kan drages av disse forsøk er, at en stor del hummer, enten de om vinteren har adgang til føde eller ikke, dog beholder sin vegt uforandret.¹⁾ For det andet kan man av de anførte tal slutte, at saavel til- som avtagen i vegt kun utgjør en liten procent av legemsvegten. Endvidere synes det som om mangel paa næring bevirker forholdsvis mindre tap i vegt end omvendt indtagen av næring bevirker vegtforøkelse. Det viser sig nemlig, at veggtapet ikke overstiger 5 gr., mens vegtforøkelsen i flere tilfælder gaar op til 10 gr.

Disse forsøk har en vis praktisk interesse. Hvis f. eks. en større mængde hummer vinteren over holdes i bassiner i hensigt at sælges om vaaren, vil selvfølgelig veggtape eller vegtforøkelse spille en rolle, eller spørsmålet vil med andre ord være, hvorvidt hummeren fra rent økonomisk synspunkt bør fores eller ikke. I det hele synes hummeren i den koldere aarstid at ta meget litet næring til sig, og det viser sig at faste

¹⁾ Jeg benytter med hensigt uttrykket „har adgang til føde“; det er nemlig i mange tilfælder umulig at si, enten hummeren har spist av et indlagt stykke eller ikke. Mangen gang kan der nemlig være saa ubetydelig spist, at det ikke godt kan konstateres. Hvorvidt derfor de individer som i den første tabel angives at ha avtat i vegt eller at være uforandret virkelig har tat næring til sig, er usikkert.

i denne tid medfører litet vegttap, mens stadig adgang til næring kun hos en del individer medfører en tiltagen i vekt. Det synes mig derfor nærmest som om fordelene ved regelmæssig at fore et større antal indespærret hummer i vintermaanederne vilde være av liten eller ingen betydning. Jeg indrømmer, at materialet, hvorpaa denne slutning er bygget, er litet og at denne derfor ikke er fuldt sikker, men paa den anden side er variationerne saa smaa, at de berettiger os til at anse tap og forøkelse som noget saa nær normale ogsaa hos et større antal. For at undgaa misforstaaelser maa jeg tilføie, at hummere, som om sommeren holdes indespærret, uten tvil bør fores, da stofsiftet i den tid er betydelig livligere. Den indvirkning, som mangel paa næring i den tid vil ha paa hummerens vekt, er sandsynligvis betydelig større. Dog har jeg ikke foretat undersøkelser herover.

Skalskiftning.

Særskilt opmerksomhet har jeg egnet en av de viktigere fysiologiske processer i hummerens liv, nemlig skalskiftningen. Som bekjendt er hummerens skal haardt og forkalket og kan som følge herav ikke vokse i længde og bredde. Hummerens tilvekst foregaar udelukkende under det haarde skal. Under det gamle skal dannes nemlig et nyt, ganske tyndt, bøielig og uforkalket. Naar altsaa det gamle skal er sprængt, kryper dyret ut av samme, dets forskjellige legemsdele tiltar nu, paa grund av at skallet ikke lenger gjør nogen motstand, i omfang, „strækker sig“, og fortykkelsen og forkalkningen av det nye skal indtræder efterhvert. Ved skalskiftningen skiftes som bekjendt alle haarde dele, til og med de tyggeskapper, som findes paa innsiden av mavens vægger. Det gamle skal gir derfor et fuldstændig nøiagtig billede av hummerens forkalkede eller hornartede kropsdele. (Pl. II, fig. 12).

Skalskiftningsprocessen indledes, som allerede av andre forfattere iagtatt, med en oppløsning av kalken i visse dele av skallet, en oppløsning, som gjør sig merkbar især paa rygskjoldets sidekanter og i den smale længdefure, som strækker sig langs efter rygskjoldets midte. Spesielt er oppløsningen av kalken paa sidstnævnte sted et sikkert tegn paa, at skalskiftningen inden kort tid vil finde sted. Allerede flere dage i forveien kan man finde oppløsningen saa langt fremskreden, at skjoldets begge halvdele ved tryk bevæges mot hinanden langs furen. I et endnu senere stadium er begge halvdele paa længere eller kortere strækninger av furen fuldstændig skilte, d. v. s. furen er her gjennombrutt. I regelen indtræffer da skalskiftningen en av de nærmeste dage. Med hensyn til den tid, som forløper fra oppløsningen begynner og indtil skalskiftningen finder sted, har jeg kun faa fuldt sikre iagttagelser. Den $23/7$ 1903 optok jeg paa Kvitingsø en hummer, hvor skjoldets begge halvdele var bevægelige mot hverandre, men endnu fuldt sammenhengende. Sikkerlig hadde dog denne bevægelighet været tilstede allerede i flere dage. Den

$\frac{25}{7}$ var furen i sin forreste del gjennembrudt, og skjoldets halvdele altsaa her frie fra hinanden, og den $\frac{29}{7}$ skiftet den. Den $\frac{24}{7}$ optokes likeledes en hummer, hvor rygskjoldet var næsten fuldstændig delt i midten, og følgende dag foregik skalskiftningen.

I praktisk henseende har den omstændighet, at den omtrentlige tid for skalskiftningen paa saadan maate lar sig bestemme, den betydning, at det er mulig at undgaa et ellers næsten sikkert tap av skiftende hummer, som indtrær, hvis flere holdes sammen i en kiste. Den skiftende hummer overfaldes dels under selve processen, naar den holder paa at krype ut av sit skal, dels umiddelbart efter, naar den paa grund av sit, bløte skal er fuldstændig forsvarsløs, av de øvrige og dræpes i regelen straks eller læderes ved avbiten av føtter, hale etc. i den grad, at den snart bukker under. Er det parti, som utover sommeren eller høsten holdes i kiste, ikke altfor stort, saa kan man ved med nogen dages mellemrum at gjennemgaa partiet og gi agt paa ovenstaaende merker, bringe paa det rene hvilke individer, som nærmer sig skalskiftningen, og isolere dem. For store partier paa flere tusen, som holdes i bassiner, blir selvfølgelig en saadan fremgangsmaate ikke mulig.

Selve skalskiftningsprocessen har jeg ikke havt anledning til med egne øine at følge i hele dens forløp og jeg skal derfor kun efter Ehrenbaum (2) og Herrick meddele, hvordan den i hovedtræk foregaar. Processen begynder med at dyret lægger sig over paa siden, som det synes ganske ufrivillig, paa grund av den svakhetstilstand, hvori det for en kort tid indtrær. Kroppen svulmer uforholdsmæssig op, mens klørne skrumper ind, et forhold, som Ehrenbaum anser bero derpaa, at der finder sted en meget sterk blodtilstrømning til kroppen paa bekostning av tilførselen til klørne.¹⁾ Paa grund av denne opsvulmning av kroppen sprænges den tynde hud, som lukker spalten mellem rygskjoldets bakre rand og bakkroppen, og gjennom den saaledes dannede aapning er det, at det hele dyr tilsidst glider ut av skallet. Dyret gjør ikke nogen sterkere bevægelser for at befri sig fra skallet, ialfald ikke i processens begyndelse; kroppen presses ut gjennom aapningen, hovedsagelig paa grund av opsvulmningen, skjønt samtidig svake, sitrende bevægelser iagttages, hvilke ogsaa bidrar til at lette utglidningen. Denne lettes end yderligere derved, at rygskjoldets begge halvdele nu, paa grund av den ovennævnte opløsning av kalken i midtfuren, sprænges fra hverandre paa ryggsiden, enten fuldstændig eller saaledes, at de delvis henger sammen

¹⁾ For at forklare hvordan en saadan blodansamling i enkelte kropsdele kan være mulig, maa vi erindre, at blodet hos hummeren for den største del, som ogsaa hos øvrige hvirvellose dyr, ikke gaar i lukkede blodkar, men er fordelt i aapne hulrum (lakuner) i kroppens bløte dele.

ved en tynd, uforkalket og derfor noget tøielig hinde.¹⁾ Klørne trækkes ut, uten at nogen særskilt aapning dannes, og det vil herav indsees, at de i høi grad maa kunne sammenpresses for at kunne passere gjennem den yderst trange aapning ved leddene. Mot slutten av processen gjør dyret nogen slag med kroppen for fuldstændig at befri sig for skallet. Indeni dette, likesom ogsaa utenpaa det nye, endnu bløte skal, finder man en klar slimet masse, som uten tvil har tjenstgjort som en slags „smurning“ for at forhindre altfor sterk friktion mellem den bløte hummer og det haarde gamle skal og paa den maate lette selve skalskiftningsprocessen (Ehrenbaum). Paa omtrent samme maate skildredes for mig skalskiftningsprocessen av toldbetjent Evertsen, som engang har hat anledning til at følge den. Den varte efter hans iagttagelser 10—15 minutter, hvilket stemmer med Ehrenbaums opgaver (10—20 minutter). Undtagelsesvis kan en længere tid forløpe; saaledes angir Ehrenbaum en time, og selv har jeg for mange aar siden ved den herværende biologiske station observert en endda meget længere tid — saavidt nu erindres et helt døgn — hvor en voksen hummer strævet med at befri sig fra sit skal. Saavidt jeg nu kan erindre blev den tilsidst saa ødelagt av et andet i samme akvarium indsat individ, at den døde.

Vi kan altsaa fastslaa, at skalskiftningsprocessen i og for sig under normale forhold ikke medfører farer for den voksne hummer, men desto mere den fuldstændig forsvarsløse tilstand, hvori det skiftende individ befinder sig saavel under selve processen, som i lang tid efter samme, hvor det bløte skal ikke yder den nogen beskyttelse. Den er som bekjendt i den tilstand et værgeløst bytte for saavel andre individer av samme art, som for rovfiske etc., saa at den, hvis ikke dens skjulte levemaate reddet den, helt sikkert vilde være utsat for en skjæbnsvanger ødelæggelse. Den synes imidlertid i den tid, hvor skallet er fuldstændig bløtt at være endnu forsigtigere end ellers, idet at det som bekjendt er en undtagelse at erholde en ganske bløtskallet hummer i teinerne. Medio september 1898 lot jeg i løpet av en uke i hummerparken paa Kvitingsø foreta opfiskning av hummere for at merke og atter utsætte dem. Der var i det samme aar indsat 90 hunner med utrogn, som skulde klækkes, og ved ovennævnte tid var uten tvil de fleste færdige med klækningen. Den skulde altsaa ikke av den omstændighet, at klækningen foregik, hindres fra at gaa i teinerne. Tiltrods herfor erholdt jeg av disse 90 hummere kun 8 stykker, derimot av bestanden av hummer som var igjen fra 1897 (130 stkr.) 51 stykker, de allerfleste av disse med

¹⁾ Al kalk hos krebsdyrene er nemlig avleiret i en organisk grundsubstans, kitin, som likeledes er avsondret av dyret selv, men som til en vis grad er bøielig. Det er denne substans som blir igjen, naar kalken enten ad naturlig vei eller ved hjælp av syrer opløses.

ny utrogn. Grunden til denne forskjel kan jeg kun søke i den omstændighed, at de fleste fra 1898 endnu hadde bløtt skal efter skalskiftningen og derfor var mindre villig til at gaa i teinerne.¹⁾ At den imidlertid tar næring til sig endnu mens skallet er ganske bløtt er sikkert; nogen ganske faa dage efter skalskiftningen har jeg nemlig set individer ta næring til sig. Selvfølgelig kan denne ikke være altfor haard, da de bløte tyggedskaper i saa tilfælde ikke formaar at knuse dem.

Forkalkningen og dermed fastheten i det nye skal indtrær kun litt efter litt. Efter de erfaringer jeg har gjort paa 3 individer, som efter skalskiftningen blev holdt i en kasse, trænges der omtrent 3 uker for at skallet paa bakkroppen og klørne blir fast, saa at det ikke gir etter for tryk, men betydelig længere tid kræves for, at rygskjoldet skal naa sin normale fasthet. Endnu efter 4—5 uker har jeg fundet det temmelig tyndt, saa at det let gir etter for tryk, og jeg antar derfor, at der trænges mindst 6—7 uker før det nye skal i sin helhet blir omtrent saa fast som det gamle. Hos unge dyr synes dog forkalkningen at indtræ hurtigere; en ung hummer paa 13 cm. var efter en maanedes forløp fuldstændig fast i skallet.

En hun, som hadde klækket sin rogn og blev holdt i kasse, skiftet umiddelbart efter klækningen (i slutten av august 1901). Efter ikke fuldt en maanedes forløp var den temmelig fast i skallet, skjönt dette var tyndt. Skallet var allerede nu bevokset med smaa eksemplarer av en liten røorm med spiralsnoet kalkskal (Spirorbis), som forekommer i umaadelige mængder især paa blæretangen i strandregionen. Jeg anser det av vegt at omtale denne bevoksning, da det herved bevises, at et bevokset skal ikke uten videre kan betragtes som tegn paa, at individet ikke paa lang tid har skiftet.

Det synes som om skallet hos hummeren i den sydligere del av Nordsjøen efter skalskiftningen faar sin fuldstændige fasthet paa kortere tid end ved vor vestkyst. Ehrenbaum (I, s. 284) omtaler nemlig, at efter erfaringer, gjort ved Helgoland, varer det 3—4 uker forinden det nye skal faar sin fuldstændige fasthet.

De iagttagelser, som dr. Williamson har anstillet over hummer, som for eksperimenter med opdrætning, utført ved Aberdeen, holdtes i kasser, synes at tyde paa en betydelig variation i den tidslængde, som forløper fra skalskiftningen og indtil det nye skal er haardt. Han anfører blandt andet, at mens hos to stykker det nye skal var haardt efter resp. 14 og 33 dage, var det hos andre efter forløpet av et aar endnu forholdsvis mykt. Her synes dog visse ikke fuldt normale forhold at være tilstede.

¹⁾ Individer fra 1897 skiftet ikke skal i 1898, da de dette aar fik ny rogn. (Samlgn. side 28).

For den amerikanske art antar Herrick, at en tid av 6—8 uker trænges, førend det nye skal kan bli saa fast som det gamle, men anser forøvrig, at dette forhold er underkastet mange individuelle variationer.

Der er forskjellige spørsmåal av stor betydning for hummerens biologi, som henger sammen med skalskiftningen. Et par av disse skal vi her opta til besvarelse, nemlig 1) hvilken tid paa aaret? og 2) hvor ofte finder skalskiftningen sted? Spørsmålet om tilvekstens størrelse for hvert skalskifte skal vi derimot behandle under kapitlet om „Utvikling og tilvekst“.

Professor G. O. Sars gjorde i sin beretning (2) opmerksom paa, at skalskiftningen hovedsagelig foregaar i juli maaned, men at enkelte individer ogsaa kan skifte senere. Han angir endvidere at hummeren, saalænge den vokser regelmæssig, skifter skal idetmindste en gang om aaret og at det først naar den har opnaadd sin fulde størrelse indtræder en stans heri.

Senere undersøkelser har imidlertid dels komplettert disse iagttagelser, dels ført til noget andre resultater. Først er med hensyn til tiden for skalskiftningen at merke, at de yngre individer (regnet til en størrelse av 16—18 cm.) skifter oftere og derfor ogsaa tildels til andre tider end den ældre hummer. Hos den første aarsyngel, som klækkes i juli—august maaned, begynner skalskiftningen ved den samme tid og fortsættes til oktober—november, undtagelsesvis desember maaned. Individer i sit andet leveaar har skalskiftning i tiden juni—oktober, noget som ogsaa gjælder for senere stadier indtil en størrelse av 16—18 cm. Ved vor vestkyst ialfald begynner ved denne sidstnævnte størrelse i regelen kun et skalskifte aarlig at bli regel, (hvilket, som vi senere skal se, forøvrig ogsaa kan utebli) og dette da paa den for de ældre individer normale tid, som skal nærmere omtales i det følgende.¹⁾

Studiet av hummerens skalskiftning hører til et av de vanskeligste paa grund av dens skjulte levemaate, som blir endda mere utpræget under skalskiftningstiden. For en bestemmelse av tid og hyppighet for skalskiftningen hos den voksne hummer er vi derfor — i næsten like saa høi

¹⁾ For unghummer i det andet aar (indtil en størrelse av omtrent 6 cm.) har jeg notert følgende tider for skalskiftningen. Et individ, utklækket i 1899, skiftet i 1900: begyndelsen juni, slutten juli, slutten august, $\frac{4}{10}$. Et andet individ, utklækket i 1900, skiftet i 1901: begyndelsen juli, slutten juli eller begyndelsen august, slutten august og $\frac{2}{10}$. — Samme individ skiftet i det 3dje leveaar (1902) $\frac{20}{6}$ og $\frac{5}{9}$, i 4de aar (1903) $\frac{22}{6}$ og $\frac{21}{8}$. Samme individ i det 5te aar (1904) $\frac{12}{7}$ og senere paa aaret, men tiden kan ikke bestemt angives. En unghummer paa 12 cm. størrelse, indfanget i april 1901, skiftet samme aar i slutten av juli og slutten av oktober. 7 unghummer av størrelse 14.6—16.4 cm. fanget i april 1904 og siden holdt i fangenskap skiftet i dette samme aar kun en gang paa følgende tider: $\frac{2}{10}$, $\frac{5}{10}$, $\frac{13}{10}$, $\frac{14}{10}$, $\frac{26}{10}$, $\frac{4}{11}$, $\frac{26}{11}$.

grad som for yngelens vedkommende — henvist til indespærrede individer, idet at kun yderst sjelden en hummer med ganske bløtt skal fanges i teiner. Jeg skal nu sammenstille de iagttagelser over de ældre dyrs skalskiftning, som jeg har gjort ved den norske vestkyst.

Først maa jeg bemærke, at man med hensyn til tiden for skalskiftningen maa skjelne mellem to kategorier, nemlig paa den ene side hummer, som har klækket sin rogn og paa den anden side samtlige andre individer. For den førstnævnte kategori er tiden for skalskiftningen afhængig av tiden for yngelens fremkomst. Først naar al yngel er kommen frem, finder skalskiftning sted. For de øvrige individer har jeg paa forskjellige maate forsøkt at fastslaa tiden for skiftningen. I slutten av juni 1902 lot jeg i flytende kasser utsætte 50 stykker av begge kjøen og av forskjellige størrelser (dog ingen med utrogn). At ved den tid endnu ingen av disse hummere hadde skiftet skal, kan efter de erfaringer man har betragtes som sikkert. Blandt disse hummere iagttokes det første sikre skalskifte i begyndelsen av august, da to stykker paa henholdsvis 31.5 og 39.5 cm. længde skiftet. Dog var allerede tidligere — i juli maaned — 3 stykker forsvundne, og det er efter de erfaringer jeg har gjort ved lignende anledninger meget sandsynlig, at disse efter skalskiftningen er blit opspist av de øvrige. Siden forsvandt efterhvert en del andre og den $\frac{6}{10}$, da jeg sidste gang hadde anledning til at efterse dem, var ialt 15 stykker forsvundne. Efter den tid forsvandt ingen og heller ikke foregik noget skalskifte.

Jeg gjentok det samme forsøk i 1903 med en ny opsætning av hummer, denne gang 40 stykker. Blandt disse var det kun 4 stykker som skiftet skal, hvorav de to i første halvdel av juli, den tredje i begyndelsen av august og den fjerde i begyndelsen av november, altsaa usædvanlig sent paa aaret.

Nedenstaaende tabel fremstiller mine samlede iagttagelser over tiden for skalskiftningen.

Tabel I.

Tabel over skiftende hummer, visende tiden for skalskiftningerne.

Nr.	Tid for skalskiftningen	Bemærkninger
1	Første halvdel av juli 1903	} Indfanget samme aar i juni maa- ned og holdt i kasse.
2	Do. do.	
3	Begyndelsen av august 1903	
4	— „ novbr. 1903	
5	— „ august 1902	
6	— „ do.	
7	Juli 1902	} Fanget juni samme aar (1902) og holdt i kasse.
8	Do.	
9	Do.	
10	$\frac{8}{7}$ 1905	Individ i tab. 3.
11	$\frac{1}{8}$ 1906	Do.
12	Slutten av juli 1907	Do.
13	$\frac{20}{8}$ 1902	Individ i tab. 7.
14	Medio juli 1903	Do.
15	$\frac{22}{8}$ 1904	Do.
16	$\frac{12}{8}$ 1905	Do.
17	$\frac{9}{8}$ 1907	Do.
18	August 1906	Individ i tab. 6.
19	Begyndelsen av juli 1906	Do.
20	August 1906	Do.
21	Juli 1906	Do.
22	Sandsynl. begyndelsen av aug. 1906	Do.
23	$\frac{4}{11}$ 1904	Do.
24	$\frac{5}{10}$ 1904	Do.
25	$\frac{13}{10}$ 1904	Do.
26	$\frac{26}{11}$ 1904	Do.
27	$\frac{26}{1}$ 1905	Do.
28	$\frac{14}{10}$ 1904	Do.
29	$\frac{2}{10}$ 1904	Do.
30	Medio september 1907	Do.
31	Medio juli 1907	Do.
32	August 1907	Do.
33	Medio september 1907	Do.
34	Medio juli 1907	Do.
35	$\frac{20}{7}$ 1903	
36	$\frac{20}{7}$ 1903	
37	$\frac{25}{7}$ 1903	
38	$\frac{28}{7}$ 1903	
39	Medio juli 1902	
40	Begyndelsen av august 1906	Nr. 8 og 15 i tab. 8.
41	August 1907	Do.
42	Slutten september	Individet fanget i 1907 og holdt i kasse.

Av denne tabel er vi altsaa berettiget til at slutte, at juli og august maaned er den tid paa aaret, hvor flertallet av ældre individer skifter skal. Skalskiftningen begynder i første halvdel av juli og tiltar i hyppighet i løpet av juli og august maaned for siden atter at avta. Undtagelsesvis foregaar skalskiftning endnu saa sent som i oktober og november maaned. — At merke er den abnormt sene skalskiftning (oktober, november), som fandt sted hos en del mindre individer i 1904.

Vi har imidlertid ovenfor gjort opmerksom paa, at en kategori av voksne hummere, nemlig saadanne hunnindivider, som bærer rogn under bakkroppen, ikke skifter skal førend al rogn er utklækket. Naar man altsaa erindrer, at hovedmassen av hunner her ved Norges vestkyst faar sin rogn klækket i senere halvdel av juli og i første halvdel av august, saa vil det indsees, at skalskiftning for disses vedkommende ikke kan indtræde før tidligst i begyndelsen av august. Følgende direkte iagttagelser har jeg kunnet anstille over tiden for saadanne hunners skalskiftning.

I medio september 1897 lot jeg i forsøksøiemed paa Kvitingsø opfiske 43 hummere, hvoriblandt 27 hunner, som i samme aar med sikkerhet hadde klækket sin rogn. Av disse kunde med sikkerhet 7 stykker siges at ha skiftet, og av disse 7 var der i det mindste 3, hvis skal var saa mykt, at de maatte ha skiftet for 1 à 2 uker siden; de øvrige skulde efter skallets beskaffenhet at dømme ha skiftet for 5 à 6 uker tilbake, altsaa i begyndelsen av august. Av de øvrige var der 5 som ved den samme tid med sikkerhet endnu ikke hadde skiftet; hvordan det forholdt sig med de øvrige kan ikke bestemt avgjøres.

I slutten av september 1901 foretokes i biologisk øiemed opfiskning i parken av hummere, som hadde klækket samme aar (juli—september). Av 32 stykker var der 9, som med sikkerhet hadde skiftet, hvorav de 8 allerede for flere uker siden, d. v. s. efter skallets fasthet at dømme allerede i midten av august; kun én hadde et temmelig mykt skal. 3 stykker hadde ved den samme tid med sikkerhet ikke skiftet; betræffende de øvrige kan intet sikkert siges.

Jeg har desuten notert nogen andre enkelte tilfælder av skalskiftning hos hunner, som har klækket sin yngel. En hun, som holdtes i kasse, klækket sin yngel i slutten av august og skiftet umiddelbart efter. To andre hunner, som likeledes hadde klækket og siden holdtes i kasse, skiftet først i de sidste dage av september og en anden først 26 oktober.

Hvilken tid skalskiftningen indtræffer hos den voksne hummer ved Skagerakkysten, har jeg ikke ved egne forsøk kunnet konstatere; dog er det efter alt at dømme neppe sandsynlig, at heri nogen større avvigelse fra forholdene ved vestkysten skulde finde sted. Sandsynligvis kan den paa grund av vandets høiere sommertemperatur begynde noget tidligere.

For de hummeres vedkommende, som har klækket sin rogn, vil den likeledes begynde noget tidligere, da som vi senere skal se, klækningen av eggene kan indtræffe tidligere. Jeg har ved østkysten (Fredriksværn) observeret skalskifte¹⁾ i de sidste dage av september. I et parti paa 1 200 hummere fandt jeg (²⁴/₉ 1902 ved Hvaler) 3 hunner (22, 22¹/₂, og 23 cm. lange), hos hvilke yngelen var utklækket samme aar (de hadde endnu enkelte rogn under halen), men som endnu ikke havde skiftet skal.

Vi skal nu gaa over til det andet spørmaal, nemlig hvor ofte skalskiftning foregaar og vi skal da først behandle forholdene ved vor vestkyst.

Det synes i almindelighet blandt naturforskere at være en utbredt opfatning, at hummeren, i altfald saalænge den holder paa at vokse, skulde skifte skal mindst en gang om aaret, og undersøkelser fra endel kystomraader har ogsaa gjort en saadan anskuelse berettiget. Jeg har ogsaa selv tidligere gaaet ut fra denne anskuelse som en bevist kjendsgjerning og de undersøkelser, som jeg foretok med hensyn til skalskiftningen, tok hellerikke oprindelig sigte paa dette forhold. Det viste sig imidlertid snart, at anskuelsen om regelmæssig aarlig skiftning hos den voksne hummer maatte modificeres. Den første iagttagelse som tydde paa, at skalskiftning ikke foregik hvert aar, gjorde jeg om høsten (medio september) 1898. Der opfiskedes nemlig da i hummerparken paa Kvitingsø 3 hunnummere, som ikke i dette aar hadde skiftet skal (dette lot sig nemlig konstatere derved, at disse hummere var merkede foregaaende aar), men som desuagtet hadde nygytt utrogn (d. v. s. gytt samme høst). Hvis disse skulde skifte senere paa aaret, saa maatte al rogn gaa tapt, et forhold, som neppe lot sig forene med de almindelige love for en dyrearts bevarelse. Imidlertid kunde man jo tænke sig, at her forelaa en undtagelse, men forholdet blev først senere gjort til gjenstand for systematisk undersøkelse. Som jeg oven har omtalt, holdt jeg to aar efter hinanden i 1902 og 1903 et større antal hummere — resp. 50 og 40 st. — i kasser for at konstatere, hvilken tid av aaret hovedmassen skiftet. Jeg kunde nu imidlertid til min overraskelse fastslaa, at skalskiftningen saa langtifra var nogen regelmæssig, engang om aaret forekommende proces, at det tvertimot kun var en liten procent, som skiftet hvert aar. I 1902 skiftet av det samlede antal kun omtrent 30 % og i 1903 var det henved 10 %, som sikkert kunde konstateres at ha skiftet. Dog bør det paapekes, at blandt dette sidstnævnte parti paa 40 stykker var der 10, som maatte dræpes som følge av beskadigelse, og det er jo mulig at ogsaa nogen blandt disse og kanske alle vilde ha skiftet;

¹⁾ Jeg har ikke notert, hvorvidt det skiftende individ var en han eller hun, dog er det sidstnævnte mest sandsynlig.

men i ethvert tilfælde kan det konstateres, at kun en mindre procent — ikke over 30 % — foretok skalskiftning. Partierne indsattes i begge aar i slutten av juni, altsaa ved en tid, hvor efter en række iagttagelser at dømme, endnu ingen skiftning for aaret kan ha fundet sted. Ovennævnte individer kan altsaa ikke ha skiftet før indespærringen. Bemerkelsesværdig er, at der i partierne i begge aar ogsaa var mindre størrelser paa 21—22 cm., som ikke skiftet skal. Tilføies bør ogsaa, at den indespærrede hummer rigelig forsyntes med føde, saa at uteblivelsen av skalskiftningen ikke godt kan ha sin grund i mangel paa saadan.

Jeg har forøvrig ogsaa hat anledning til paa anden maate at konstatere, at kun en liten del av hummeren ved vor vestkyst skifter skal hvert aar. I de 2 private opbevaringsbassiner for hummer, som findes paa Kvitingssø og hvori hummer opbevares fra fisketidens begyndelse og til omtrent midten av august, foregik der skalskiftning kun i meget liten utstrækning. Og det er neppe sandsynlig, at der efter nævnte tid vilde ha indtraadt nogen større forandring i forholdet, om ogsaa — selvfølgelig — yderligere endel individer vilde ha skiftet.

Ovennævnte forholde — at nemlig hummeren ikke skifter skal hvert aar — har en vis praktisk betydning for opbevaring av hummer og jeg skal her citere hvad jeg (9) angaaende denne sak ved en tidligere leilighet har uttalt. „Hvis (nemlig) hummeren skiftet skal hvert aar, saa vilde man ved at holde et større antal samlet i indelukkede bassiner, hvor de til og med ikke hadde anledning til at skjule sig, risikere et temmelig betydelig tap som følge av skalskiftningen. Hummeren er nemlig under og umiddelbart efter denne proces saa bløt og hjælpeløs, at den blir et let bytte for sine kanibalske kamerater. Selvfølgelig vil procentantallet av skalskiftende individer i saadanne oplag variere noget fra aar til andet. Det ene aar kan der jo tilfældigvis være en usedvanlig stor procent av de opbevarede hummere, for hvilke tiden for skalskiftningen er inde, et andet aar kan procentantallet være mindre.“

Særskilt opmerksomhet har jeg egnet de kjønsmodne hunners skalskiftningsforhold. Vi har i det foregaaende paavist, at de rognbærende hunner skifter skal først efter at rognen er utkløkket og derfor noget senere paa aaret end de øvrige. *For disse hunners vedkommende har mine undersøkelser — for saa vidt det gjælder forholdene ved den norske vestkyst — desuten fastslaaet, at skalskiftning finder sted kun hvert andet aar, og at den finder sted samme aar, som rognen klækkes.* Beviserne herfor er følgende.

I 1897 (medio september) lot jeg i hummerparken paa Kvitingssø foreta opfiskning og merkning av et antal hummere (dels hanner, dels hunner, som i samme høst hadde kløkket), hovedsagelig for at konstatere tilveksten ved følgende skalskiftning. I medio september følgende aar

(1898) foretokes opfiskning, hvorved blandt andet 3 individer av fjoraarets hunner beholdtes. Disse hadde ikke, som oven nævnt, skiftet skal i dette aar (1898), men hadde ny utrogn. Og da denne ikke kunde klækkes før følgende aar, saa kunde heller ingen skalskiftning finde sted før efter klækningen, hvis da ikke rognen skulde gaa tapt med det gamle, avkastede skal, til hvilket den jo sidder fæstet.

Senere har jeg faat denne første erfaring i fuldt maal bekræftet. Høsten 1901 i slutten av september (omkring den 26) lot jeg i hummerparken paa Kvittingsø opfiske og merke 32 hunnummere, hvorav sandsynligvis omtrent halvparten og muligens endnu flere i dette aar efter eggenes klækning hadde skiftet skal. Høsten 1902 i begyndelsen av oktober opfiskedes av disse 8 stykker, hvorav de 7 hadde faat ny utrogn, uten at ha skiftet skal før avsætningen av denne, d. v. s. i 1902. Da denne nye rogn vilde bli utklækket først sommeren 1903 og skalskiftning, som tidligere paavist, først efter utklækningen finder sted, saa vilde der altsaa for disse hunners vedkommende komme at forløpe 2 aar mellem hvert skalskifte. I aarene 1902 og 1903, da jeg som oven omtalt holdt 40—50 hummere i kasser for undersøkelser over skalskiftningen, viste det sig, at samtlige hunner, som i den tid avsatte sin rogn (fik ny utrogn) gjorde dette uten at skifte skal. Det samme var tilfælde i de private opbevaringsbassiner; ogsaa her observerte jeg en stor mængde hunner med nygytt rogn, og ingen av disse skiftet skal før gytningen. Samtlige disse hunner, saavel de i kasserne som de i bassinerne, var indespærret ialfald fra slutten av juni, og før den tid foregaar hos de voksne intet skalskifte. Alle disse iagttagelser viser derfor, at ved Norges vestkyst den *kjønsmodne hunnummer i regelen kun skifter skal hvert andet aar, at dette skalskifte foregaar kort efter yngelens klækning og i samme aar som denne, at derimot intet skalskifte finder sted samme aar som den nye utrogn avsættes*. Fra ovennævnte har jeg kun en eneste gang fundet en undtagelse, nemlig en hun av 42 cm. længde, som i 1903 hadde klækket. Den holdtes efter klækningen i kiste, men skiftet ikke skal. Den døde i begyndelsen av august 1904 uten at ha skiftet. Skallets beskaffenhet tydet imidlertid paa, at den vilde ha skiftet samme høst, likesom rognækkens utvikling, at den sandsynligvis vilde ha gytt ved samme tid.

Vi har nu fremstillet forholdene vedkommende skalskiftningens hyp-pighet ved vor vestkyst. De undersøkelser, som er foretat ved andre, sydligere kyster, synes imidlertid at tyde paa, at ikke uvæsentlige avvikelser kan finde sted fra hvad vi oven har fremstillet som regel for Norges vestkyst. Selv har jeg ikke hat anledning til i den retning at gjøre iagttagelser ved den norske Skagerakkyst. De av Trybom ved de nærliggende kyster av Bohuslän og Halland gjorde undersøkelser viser imid-

lertid andre forhold end ved den norske vestkyst, og det er overveiende sandsynlig, at de nærmest stemmer overens med samme ved den norske Skagerakkyst. Trybom (1) har ved disse kyster merket og utsat et større antal hummere. Av de tabeller, som oppstilles over de utsatte og senere igjenfangede hummer viser det sig, at av 68 hummere, hvorav over halvdelen ved utsættelsen hadde en størrelse av fra 21—29 cm., samtlige med undtagelse av 2 hadde skiftet skal da de — enten efter nogen maaneders eller efter et aars forløp — igjen fangedes. Forøvrig hadde alle de øvrige i størrelse 17—21 cm. likeledes skiftet skal; nogen av disse, som fangedes igjen først efter et aars forløp (eller noget mere), synes efter tilveksten at dømme at ha skiftet skal to ganger.

Spørsmålet om, hvorvidt ogsaa kjønsmodne hunner i Skagerak og Kattegat skifter skal hvert aar, har ikke været gjort til gjenstand for dr. Tryboms undersøkelser, og de data, som vi kan hente fra hans tabeller, er kun faa. At ialfald de mindre størrelser av de kjønsmodne hunner kan gjøre det, vises dog av tabellerne. To hunner paa 21—22 cm., som utsattes ¹⁵/₆ 1902, fangedes atter i oktober og november samme aar og hadde da skiftet skal og faat ny utrogn. Dog maa det uttrykkelig bemerkes, at dette var hunner, som uten al tvil for første gang bar utrogn og herav kan neppe sluttet noget med hensyn til de ældre hunnindivider. At skalskiftning foregaar umiddelbart efter klækning av rognen vises derav, at to hunner (å 25 og 29 cm.), som ved merkningen og utsætningen i juni maaned hadde utrogn, ved gjenfangsten i første halvdel av oktober hadde klækket og skiftet skal. Av disse Tryboms undersøkelser fremgaar ialfald med tydelighet, at skalskiftning hvert aar hos hummeren i sin almindelighet er regel i Skagerak og Kattegat. Usikrere er det derimot, hvordan forholdet er hos de kjønsmodne hunner.

Atter andre forhold med hensyn til skalskiftningen viser hummeren ved Nordsjøens vestlige d. v. s. de skotske nordsjøkyster efter dr. Williamsons undersøkelser. Blandt 22 hummere, som hadde klækket sin rogn og siden holdtes indespærret, var der kun 9 stykker, som skiftet skal samme aar, som klækningen fandt sted, og fra 1—3 maaneder efter samme. Av de øvrige skiftet 2 først to aar efter yngelens fremkomst og 11 et aar efter samme. For de senerees vedkommende lar sig alt-saa bevise, at der har forløpet mindst to aar mellem hver skalskiftning, idet at de først har baaret rognen et aar. For de 2, som skiftet først to aar efter eggenes klækning, har der bevislig gaat mindst 3 aar mellem to skalskiftninger.¹⁾ Hvordan det forholder sig med de ovennævnte 9 er derimot mere usikkert, da disse muligens, skjönt det er mindre sandsynlig,

¹⁾ Disse to skiftet ogsaa det følgende aar, hvilket viser hvor uregelmæssig skalskiftningen kan optræde.

kan ha skiftet samme aar som den nye rogn avsattes (og altsaa to paa hverandre følgende aar). Det eiendommelige for ovennævnte hunner er altsaa, at den største del ikke, som regelen er ved Norges kyster, skiftet skal samme aar som klækningen fandt sted og kort efter denne, men først et eller flere aar senere.

Med hensyn til den aarstid, i hvilken skalskiftning finder sted, avviker de av Williamson ved de skotske kyster gjorde iagttagelser kun litet fra mine egne fra det vestlige Norge. Williamson har hovedsagelig undersøkt hunner og finder to kategorier av disse: saadanne som ikke bærer utrogn og for hvilke juli er hovedmaaned for skalskiftning,¹⁾ og saadanne som bærer klækkeferdig rogn. De sidstnævnte skifter hovedsagelig i september og oktober maaned, hvis de da overhodet skifter samme aar som de har klækket (se ovenfor!). Kun hos et individ (en han) har Williamson observert skalskiftning i april maaned. — For hummeren ved Helgoland antar Ehrenbaum (3, side 197), at de kjønsmodne hunner kun skifter hvert andet aar (dog synes han ikke selv at ha anstillet direkte undersøkelser herover), derimot synes han at forutsætte et aarlig regelmæssig skalskifte for de øvrige kategorier. Tiden for skalskiftningen indtræffer efter samme forfatter (1, side 289) i sommermaanederne og synes at være hyppigst begyndelsen juli—begyndelsen august.

Fra Englands sydkyst (Falmouth) foreligger der ved Cunningham nogen faa iagttagelser angaaende hunhummerens skalskiftning. Av fire hummere, som efter klækningen av sin rogn holdtes i en flytende kasse, skiftet to efterat rognens klækning var avsluttet (dog usedvanlig sent, nemlig 23 november og slutten av januar eller begyndelsen av februar følgende aar). En tredje hun skiftet ikke, men fik ny utrogn samme aar som klækningen fandt sted. Efter al sandsynlighet vilde ogsaa det samme ha været tilfælde med en fjerde hun, som likeledes hadde klækket sin rogn samme aar, og som ved undersøkelse efter døden viste sterkt utviklede eggstokker.

Med hensyn til sidstnævnte omstændighet, nemlig at skalskiftning uteblir, naar ny gytning finder sted samme aar som klækningen og kort tid efter denne, foreligger der ogsaa fra Englands vestkyst (Liverpool) et par iagttagelser av Andrew Scott. Han uttaler nemlig, at av fem hunner, som i 1902 hadde klækket sin rogn, fik to ny utrogn samme aar om høsten uten at ha skiftet skal efter klækningen, to skiftet uten at faa ny rogn og en gjorde ingen av delene.

For den amerikanske arts vedkommende foreligger der i Herricks arbeide visselig utførlige opgaver over tiden for skalskiftningen, men der-

¹⁾ Det er dog meget sandsynlig, at denne kategori — likesom ved Norges vestkyst — kun omfatter ikke kjønsmodne hunner, da kjønsmodne hunner neppe heller ved Skotlands kyster skifter skal før avsætningen av rognen.

imot meget litet over dens hyppighet. Herrick angir juni—september maaned som de hovedsagelige skalskiftningsmaaneder, men siger, at tiden dog varierer efter lokaliteterne. Ved visse kyststrækninger kan den ialfald i visse aar utstrækkes ogsaa til vintermaanederne. Han anfører videre, at hunnerne skifter skal kort efter klækningen, meget sjelden umiddelbart før samme. Dette skulde igjen — da den amerikanske hummer i likhet med hummeren ved vor vestkyst gyter ny rogn først aaret efter utklækningen av den gamle, og den nye trænger henimot et aar for at utvikles til yngel — tyde paa, at de kjønsmodne hunner — likesom hos os — kun skifter skal hvert andet aar. Visse omstændigheter skulde ogsaa tyde paa, at hannerne av den amerikanske art skifter oftere end hunnerne, noget som vel ogsaa, grundet netop en utebliven av skalskiftning i gytningsaaret hos hunnerne, turde være tilfælde ved vore kyster. Fra Williamson (side 39) foreligger der med hensyn til den europæiske art en opgave, hvorefter et hanindivid, som holdtes i kiste, skiftet to ganger i løpet av et aar (april og november) og ved det sidste skalskifte naadde en længde av $11\frac{1}{2}$ tomme (30 cm.).

Førend vi forlater kapitlet om hummerens skalskiftning, skal vi endnu gjøre opmerksom paa sammenhængen i de biologiske fænomener, som staar i forbindelse med denne proces. Skalskiftningen hænger sammen med stofskiftets livlighet og er i regelen forbunden med en tilvekst hos dyret. Stofskiftet og dermed ogsaa tilveksten avhænger igjen av ernæringsforhold og av temperaturen i havvandet (sandsynligvis ogsaa av andre faktorer, som dog er os ubekjendt). Derfor foregaar under vintermaanederne, hvor hummeren saagodtsom ikke indtar føde og dens vekst som følge herav saagodtsom ophører, intet skalskifte, derfor foregaar heller ikke i begyndelsen av den varmere aarstid noget saadant, men først et stykke ut i den varme aarstid, hovedsagelig til og med i den varmeste. Men det indsees let at det vilde være skjæbnesvangert, hvis hunner med utrogn skiftet skal, førend rognen var klækket. Denne vilde i saa tilfælde avstreifes sammen med det avkastede skal (til hvilket den er fæstet), og da saadan rogn ikke vilde kunne levere levedygtig yngel, vilde artens bestand være truet. At saadant imidlertid ikke (ialfald ikke som regel) indtræffer, er begrundet i disse hunners levemaate i klækningstiden. Hvis disse den hele tid, som tilfældet er med de øvrige, ikke klækkende individer, streifet omkring for at søke sin føde og derved fik den samme ernæring som disse, saa indsees ikke, hvorfor de ikke skulde skifte paa samme tider som de øvrige, d. v. s. paa tider, da hos flertallet rognen endnu ikke er klækket. Rognen staar, efter at den er fæstet til haleføtterne, som bekjendt i intetsomhelst fysiologisk sammenheng med moderdyret og blir paa ingen maate ernært av dette, hvorved man kunde tænke sig en nedsætning av dets tilvekst-

evne. Men forholdet er, som vi allerede har paapekt, at hunhummeren, jo mere moden rognen blir, holder sig mere i ro og av den grund ikke i samme grad som de øvrige har anledning til at indta føde, hvorfor den heller ikke har det samme livlige stofskifte, som betinger skalskiftningen hos disse. Denne forsigtighet synes at være et instinkt, som har rognens beskyttelse til maal, idet at denne jo mere moden den blir, ogsaa blir tyngre og derfor har lettere for at falde av ved hummerens bevægelser og saaledes ikke komme til utvikling. Men dette instinkt fører igjen den for artens bestaaen saa viktige følge med sig, at det gamle skal og dermed rognen beholdes indtil yngelen er fremkommen. Den omstreiferlyst, som man kan iagttå hos hunhummeren efter rognens klækning, er vel ogsaa nærmest en følge av den lange fastetid og medfører nu det livligere stofskifte, som fører til skalskiftning. At hunnerne i regelen ikke skifter skal samme aar, som de gyter sin rogn, henger vel uten tvil, som Ehrenbaum har paapekt, sammen med, at den almindelige tilvekst forringes i den tid, som eggstokken holder paa at utvikles (3, side 195).

Hvad vi oven har sagt om skalskiftningen kan sammenfattes paa følgende maate. *Skalskiftningen er normalt forbunden med en tilvekst hos dyret. Den indledes med, at kalken i visse dele av det gamle skal efterhvert opløses, fortrinnsvis paa rygskjoldets sider og i den fure, som paa ryg-siden løper langs skjoldets midte. Selve skalskiftningsprocessen tar kun 10—20 minutter. Forkalkningen av det nye skal indtræder kun meget langsomt; først efter en tid av 6—7 uker (hos unge individer efter kortere tid) er i regelen det nye skal saa haardt som det gamle. Efter skalskiftningen, mens det nye skal endnu er blott, er hummeren temmelig forsvarsløs, holder sig meget skjult og gaar kun undtagelsesvis i teinerne. De unge individer (til en størrelse av 16—18 cm.) skifter oftere end de ældre, i regelen flere ganger i løpet av et aar; de begynner skalskiftningen tidligere (juni) og slutter senere (oktober—november). Av ældre hummere (fra 23—24 cm.) kan man med hensyn til skalskiftningen skjelne mellem to kategorier, nemlig hanner og ikke rognbærende hunner paa den ene side, og rognbærende hunner paa den anden. For den førstnævnte kategori begynner ved den norske vestkyst tiden for skalskiftningen i den første halvdel av juli, men tiltar i hyppighet i den senere del og i august for siden at avta. Hunner som bærer utvendig rogn, skifter skal kort efterat denne er klækket, d. v. s. tidligst i begynnelsen av august, hyppigere mot slutten av samme maaned og i hele september, senere mindre almindelig. Hummer over 21 cm. skifter ved Norges vestkyst ikke regelmæssig skal hvert aar, kjønsmodne hunner skifter kun hvert andet og dette samme aar som rognen klækkes, derimot ikke i det aar, hvor den nye rogn avsettes. I sydligere omraader (Skagerak og Kattegat) med høiere sommertemperatur skifter hummeren oftere skal, i regelen som det synes hvert aar, dog er det usik-*

kert, hvordan det forholder sig med hunner, som skal gyte. At hunner med klækkeferdig rogn skifter noget senere end de øvrige, kan forklares derav, at de i nogen uker før klækningen holder sig meget i ro og derfor tar liten næring til sig. At kjønsmodne hunner ikke skifter skal samme aar, som den nye rogn gytes, beror sandsynligvis paa, at den almindelige tilvekst hemmes samtidig med tilveksten av rognen i eggestokken.

Vi skal nu gaa over til et andet viktig kapitel av hummerens livshistorie nemlig forplantningen.

Forplantning.

Med hensyn til hummerens parring foreligger der, saavidt bekjendt, ingen direkte iagttagelser. Sandsynligvis foregaar den ofte umiddelbart efter hunnens skalskiftning (Ehrenbaum 2, s. 159). Derimot har man længe kjendt, at hannens sperma indleires i en gelatinøs masse, som fæstes paa undersiden av hunnens legeme mellem 4 og 5 benpar. Eienommelig er, at spermatozoerne her beholder sin levedygtighet i maaneder, hvilket kan bevises derved, at hunner, som i løpet av saa lang tid har været indstængte uten hanner, dog har lagt befrugtede eg. Det har til og med været antat, at spermatozoerne skulde kunne beholde sin levedygtighet i 1—2 aar, dog synes en saadan antagelse ikke at være begrundet i direkte iagttagelser.

Selve gytningsprocessen er iagttagen av forskjellige forskere og selv har jeg ved Kvitingsø ved et par leiligheter hat anledning at iagttat fremgangsmaaten herved. De nøiagtigste iagttagelser er imidlertid gjort av A. Scott, hvis fremstilling jeg derfor følger. Dyret lægger sig, naar gytningen skal begynde, paa ryggen og bøier bakkroppen saa langt frem, at haleviftens bakrand omtrent er i høide med det første fotpar paa bakkroppen. Der dannes paa den maate indenfor den bøiede bakkrop et hulrum, som paa grund av bakkroppens sterkt utviklede sidedele og de paa disse befæstede haar er saa godt som lukket med undtagelse av fortil, hvor paa grund av haleviftens stilling en Δ -formet aapning dannes. Naar nu eggene — et ad gangen, men i en sammenhengende strøm — presses ut gjennom kjønnaapningerne, som befinder sig ved roten av det tredje brystfotpar, saa føres de ved hjelp av bevægelser av det første par bakkropfötter gjennom den ovennævnte aapning ind i bakkrophulrummet, hvor de spredes og fæster sig til hverandre og til føtternes lange haar. Ved denne sin passage fra kjønnaapningen og til hulrummet befrugtes eggene av de paa hunnens bryst fæstede spermatozoer. Eggene omgives som bekjendt av en seigflytende substans, som ved berøring med søvandet har den evne efter en kort tids forløp at stivne og paa denne maate klæbe eggene fast til hverandre og til halefötterne. Den hele proces varet, da Scott iagttok den, lidt over fire timer, og en halv time efter at rognen var ophørt at flyte, syntes den at være fæstet, idet at hummeren da kunde bevæge sig. Den nævnte klæbemasse stivner

nemlig ikke umiddelbart efter eggens utstøtning, men sandsynligvis trænges hertil omtrent det ovennævnte tidsrum. Dette har jeg selv havt anledning til at konstatere, idet nemlig de nygytte eg, hvis hummeren forstyrredes under gyteprocessen, fløt ut til siderne, uten at fæste sig.¹⁾ Det synes ogsaa, som om hunnerne ikke altid gyter hele sin rognmængde paa engang, ialtfald har jeg fundet dette at være tilfælde med mange indespærrede hunner. Sandsynligvis utstrækkes dog gytningen kun over nogen faa dage.

Der er forskjellige, biologisk og praktisk set meget vigtige spørsmaal, som staar i forbindelse med forplantningen og som vi her skal opta til besvarelse. Det første av disse er: hvor ofte gyter hunhummeren?

Om dette spørsmaal har der indtil de senere aar hersket temmelig vage forestillinger. Mens man, førend systematiske undersøkelser herover begyndte at foretages, vistnok gik ut fra, at gytning og utklækning av yngel fandt sted hvert aar i likhet med forholdet hos de fleste andre hvirvelløse dyr, saa har de senere aars undersøkelser ført til andre, sig imellem dog avvikende resultater. Den første, som mig bekjendt forsøkte at løse dette spørsmaal for den europæiske hummers vedkommende var Ehrenbaum (1, s. 291). Han har i større partier av ved Helgoland opfisket hummer beregnet forholdet mellem hunner med og hunner uten rogn under bakkroppen, men sidstnævnte dog i kjønsmoden størrelse (24 cm. og derover) og fandt, at de førstnævnte kun utgjorde mellem 23 % og 25 % av de sidstnævnte, hvorav han sluttet, at hunhummere kun hvert 4de aar producerer eg.²⁾ Dette var igjen en betydelig avvikelse fra den slutning, hvortil Herrick ved sine undersøkelser over den amerikanske art var kommen, idet at han paa grund av undersøkelser over eggestokkens tilvekst kom til det resultat, at hos denne art fandt gytning sted hvert andet aar. Da imidlertid den europæiske og den amerikanske art i mange henseender var forskjellig, kunde heller ikke i denne henseende nogen sikre slutninger fra gytningens hyppighet hos den ene til samme hos den anden drages, og eksperimentelle undersøkelser over vor art var derfor nødvendig. At spørsmålet med fuldkommen sikkerhet har kunnet løses — i det

¹⁾ At saa godt som hele den gytte egmængde under visse forholde (sandsynligvis i regelen som en følge av, at hummeren forstyrres under gytningsprocessen) kan flyte bort uten at fæste sig, har jeg hat anledning til at overbevise mig om. I parken ved Kvitingsø fandt jeg $\frac{2}{11}$ 06 en hunhummer med omtrent 10 rognkorn fæstet i klump paa tredje bagkropfot, forresten var den fuldstændig fri for rogn. Ved undersøkelse av dyrets rognsekke viste det sig, at det hadde gytt hele sin rognmængde, som altsaa ikke hadde fæstet sig.

²⁾ Senere har dog Ehrenbaum, grundet de paa andet hold foretagne undersøkelser, ikke opretholdt denne sin anskuelse (2, s. 155).

mindste for saa vidt det gjælder forholdene ved vor vestkyst — skyldes i første række det udmerkede hjælpemiddel, som jeg hadde i hummerparken paa Kvitingsø.

I hummerparken indsattes hvert aar om forsommeren kun hunner med utrogn, som uten undtagelse klækkedes om eftersommeren og høsten samme aar. I regelen opfiskedes nu bestanden meget tidlig om vaaren det følgende aar (mars maaned) og det kunde i løpet av flere aar konstateres, at individerne ialfald ikke ved den tid endnu hadde gytt ny utrogn. Før nu at bringe forholdet fuldt paa det rene lot jeg den bestand av hunner, som hadde klækket sin rogn det aar, de var innsat, forbli i parken indtil næste høst. Der var 130 hunner og sammen med disse var der innsat 40—50 hanner. I midten av september følgende aar foretokes opfisking av disse hummere. Ialt opfiskedes 51 hunnummere av foregaaende aars bestand, d. v. s. hunner, som i det foregaaende aar hadde klækket sin yngel; av disse hadde 48 stykker nygytt utrogn, som altsaa først næste sommer igjen vilde bli klækket. Av de 3 øvrige, som jeg undersøkte, viste rognsekkene sig hos den ene saa utviklet, at den vilde ha gytt senere i samme aar. Det andet individ hadde likesaa utviklede rognsekker, som de individer, der nylig hadde gytt sin rogn, og det er derfor temmelig sikkert, at ogsaa dette individ hadde gytt, men at rognen var gaat tapt — et forhold, som jeg, som oven nævnt, har hat anledning at konstatere undtagelsesvis kan indtræffe. Det tredje individ hadde rognsekkene omtrent like meget utviklet som de hunner, som nylig hadde klækket sin rogn, og efter dette at dømme vilde dette individ altsaa ikke ha gytt førend næste aar; der vilde da komme at ligge mere end to aar mellem hver gytning. Dyret hadde et sykelig utseende, saa at rognens utvikling muligens var abnormt forsinket.

Den slutning, som altsaa kan drages av ovenstaaende eksperiment, nemlig at hunnummeren ved Norges vestkyst normalt gyter kun hvert andet aar, har jeg ved senere leiligheter det ene aar efter det andet faat i fuldt maal bekræftet. Jeg har nemlig i aarenes løp gjort forskjellige andre forsøk i hummerparken, og ved siden av disse har altid rigtigheten av ovenstaaende kunnet bestyrkes; undtagelserne har i alle tilfælder været overmaade faa, og aldrig har jeg konstatert gytning i to paa hinanden følgende aar. — Tiltrods for, at ingen direkte iagttagelser foreligger med hensyn til gytningens hyppighet ved Skagerakysten, kan man dog gaa ut fra som sikkert, at forholdene i det store og hele her er de samme, d. v. s. at gytning i regelen finder sted kun hvert andet aar. Muligens vil dog — som ved Helgoland (Ehrenbaum 2, s. 155) — enkelte undtagelser kunne paavises og gytning finde sted i to paa hverandre følgende aar.

Men likesom andre fysiologiske processer hos hummeren (som eks.

skalskiftningen) har vist sig at være forskjellig i forskjellige havomraader, saa synes dette ogsaa at være tilfælde med gytningen og dens hyppighet. I den sydligere del av hummerens egentlige utbredelsesomraade (ved den britiske sydkyst og sandsynligvis Frankrigs kyster) synes, hvis man kan dømme efter de faa iagttagelser, som foreligger, en temmelig stor procent at avvike fra den ovennævnte regel. Saaledes omtaler Cunningham, som ved Falmouth anstillet opdrætningsforsøk med hummerlarver, at der blandt 5 hunner, som i sommeren 1897 hadde klækket sin rogn, var en, som fik ny utrogn om høsten samme aar, hos en anden, som dræptes, var rogn-sækkene saa store, at den sandsynligvis vilde ha gytt samme høst; hos en tredje viste sig sikre tegn paa rognens degeneration, nemlig det „sorte kjøt“, og derved ogsaa et sikkert tegn paa, at denne rogn var moden at avsettes, men at fangenskapet har virket som en hindring herfor.¹⁾ Vi ser altsaa, at av 5 hunner ikke mindre end 3 vilde ha gytt ny rogn samme aar som klækning av den gamle hadde fundet sted. Ehrenbaum omtaler fra Helgoland, at blandt 38 hunner med ydre rogn, som han i juli hadde indsat i en kasse og som samtlige hadde klækket sin yngel til midten av august, var allerede den 23 august samme aar to stykker forsynet med ny utrogn. Fra Englands vestkyst (Liverpool) omtaler A. Scott, at blandt 5 hunner, som samtlige i slutten av august hadde sluppet sin yngel, beholdt to samme aar ny utrogn, hvorav den ene den 9 oktober. — Som tidligere nævnt hadde ingen av disse skiftet skal efter klækningen, hvilket forøvrig heller ikke synes at ha været tilfælde med de ovennævnte to fra Helgoland.

Av Williamsons undersøkelser fremgaar ikke med nogen sikkerhet, hvorledes hummeren ved Skotlands østkyst forholder sig i ovenstaaende henseende. Av hans meddelelser om eggstokkenes beskaffenhet hos individer, som nylig hadde klækket (side 99 l. c.), synes det nærmest, som om gytning skulde kunne finde sted hos en del individer i to paa hverandre følgende aar, hos andre kun hvertandet. Atter andre individer er holdt i live i fangenskap i henved 3 aar efter at ha klækket sin yngel, uten at gyte (side 87). Der opplyses ikke om, hvorvidt kjøtets utseende hentydet paa en opløsning av rognen (hvad man dog maa finde sandsynlig). I ethvert tilfælde kan man ikke av disse meddelelser med sikkerhet slutte noget om gytningens hyppighet.

Det andet spørsmaal med hensyn til forplantningen, hvormed vi skal beskjæfte os, er: Ved hvilken størrelse blir hummeren

¹⁾ Det „sorte kjøt“ opstaar derved, at den modne rogn, istedetfor at avsettes, delvis opløses, hvorved dens sorte farvestof indtrær i blodomløpet og paa den maate gjør kjøtet sortagtig. Fænomenet optrær som det synes kun hos en del hummer, som holdes indespærret. Lettest at iagttas er forandringen paa bakkroppens underside, hvor den sortagtige farve viser sig under den her sterkt fortyndede hud. (Ehrenbaum, I).

kjønsmoden, d. v. s. ved hvilken størrelse forplanter den sig for første gang?

Jeg vil straks bemerke, at mine undersøkelser i denne retning kun har tat hensyn til hunnerne; om den størrelse, ved hvilken hannerne opnaar kjønsmodenhet, kan jeg altsaa ikke uttale mig. Endvidere vil jeg gjøre opmærksom paa, at forholdene er forskjellig ved vor vest- og østkyst, og at vi derfor skal behandle disse kystomraader hver for sig.

Fra vestkysten og specielt fra Kvitingsø har jeg i aarenes løp faat indsamlet et godt materiale til belysning av blandt andet den størrelse, hvori hunnerne for første gang opnaar kjønsmodenhet. Nedenstaaende tabel (tab. 2) viser procentantallet av de forskjellige størrelser. Det viser sig herav, at de mindste for fangst tillatte størrelser slet ikke er med blandt rognbærende hunner i de opmaalte partier. Av enkelte fiskere har jeg dog faat opgit, at de ogsaa ved vestkysten har set hunner med utrogn av 21 cm. størrelse; men i alle tilfælder er det sikkert, at disse er overmaade sjeldne. Ogsaa størrelserne 22—23 cm. har en liten procent kjønsmodne individer og først ved en størrelse av omtrent 24 cm. begynder hunnerne mere almindelig at ha utrogn. At antallet atter avtar ved 28 cm. er ikke begrundet i nogen slags avtagen av forplantningsevnen ved disse størrelser, men kun deri, at disse størrelser overhodet blir sjeldnere i fangsterne.

Det fremgaar allerede av tabellen, at ikke alle individer opnaar kjønsmodenhet ved den samme størrelse. Desuten undersøkte jeg i 1901 ved Kvitingsø 100 hunner (uten utrogn) og hos disse stillet forholdet sig paa følgende maate. I størrelserne under 23 cm. fandtes blandt nævnte antal ingen med sikkerhet kjønsmodne hunner, kun et par stykker var tvilsomme. Blandt 17 stykker av 23—23½ cm. størrelse var 9 ikke kjønsmodne, 6 kjønsmodne og 2 tvilsomme. Blandt et større antal av 24—25 cm. størrelse var der kun en av hver av de nævnte størrelser, som med sikkerhet ikke var kjønsmoden, 4 av 24 cm. var dog tvilsomme. Over 25 cm. fandtes ingen ikke kjønsmoden hun. Naar man nu av tab. 2 ser, at der findes kjønsmodne hunner av 22 cm. længde, saa fremgaar som et hovedresultat av undersøkelsen, at størrelsen for forplantningens indtræden hos hummeren paa den norske vestkyst varierer mellem 22 (21?) og 25 cm., dog er ikke kjønsmodne hunner av 24.5—25 cm. længde forholdsvis sjeldne, mens paa den anden side kjønsmodne saadanne av 22 cm. er likesaa sjeldne.

Noget anderledes stillet forholdet sig mellem størrelse og forplantning hos hummeren i Skagerak. Ifølge de ved Skagerakkysten (hovedsagelig i omegnen av Hvaler, Fredrikstad og Fredriksværn) foretagne maalinge, sammenstillet paa tab. 2, viser det sig, at kjønsmodenheten her kan indtræ allerede ved en størrelse av 21 cm. og at kjønsmodne hunner

paa 22—23 cm. allerede utgjør en ikke ubetydelig del av det samlede antal. Til de paa tabellen givne opgaver kan jeg desuten føie, at jeg paa samme kyststrækning blandt 353 hunner med utrogn maalte 20 av størrelse 21

Tab. 2.

Hunner med utrogn fra den norske vestkyst (Nordsjøkysten) og østkysten (Skagerakkysten).

Vestkysten			Østkysten		
Længde i cm.	Antal opmaalte individer	Procent av det samlede antal (461 stykker)	Længde i cm.	Antal opmaalte individer	Procent av det samlede antal (177 stykker)
21	0	0.0	21	3	7.3
21 ¹ / ₂	0		21 ¹ / ₂	10	
22	6	4.12	22	15	18.0
22 ¹ / ₂	13		22 ¹ / ₂	17	
23	9	7.81	23	31	30.0
23 ¹ / ₂	27		23 ¹ / ₂	22	
24	36	16.1	24	21	19.2
24 ¹ / ₂	38		24 ¹ / ₂	13	
25	44	20.6	25	14	11.9
25 ¹ / ₂	51		25 ¹ / ₂	7	
26	42	17.4	26	9	6.2
26 ¹ / ₂	38		26 ¹ / ₂	2	
27	33	12.4	27	2	1.7
27 ¹ / ₂	24		27 ¹ / ₂	1	
28	15	6.6	28	5	2.8
28 ¹ / ₂	15		28 ¹ / ₂	0	
29	15	5.6	29	1	0.6
29 ¹ / ₂	11		29 ¹ / ₂	0	
30	10	2.4	30	1	1.1
30 ¹ / ₂	1		30 ¹ / ₂	1	
31	15	3.7	31		0.6
31 ¹ / ₂	2		31 ¹ / ₂		
32	3	0.9	32	1	0.6
32 ¹ / ₂	1		32 ¹ / ₂	0	
33	2	0.7	33		0.6
33 ¹ / ₂	1		33 ¹ / ₂		
34	4	0.9	34	1	0.6
35	2	0.4			
36	2	0.4			
36 ¹ / ₂	1	0.7			

—21¹/₂ cm. og desuten iagttok nogen flere, som efter øiemaal at dømme hadde omtrent den samme længde. Kjønsmodenheten kan — om end som en undtagelse — til og med indtræ ved en mindre størrelse end 21 cm. Jeg maalte nemlig en hun med utrogn paa 20.5 cm.

Av stor interesse er, at procentantallet av de mindre, forplantningsdygtige størrelser synes at bli større jo nærmere man kommer grænserne for hummerens sydlige utbredelsesomraade i Skagerak og Kattegat. I den henseende er de av inspektøren for de svenske fiskerier, dr. Trybom, foretagne undersøkelser meget oplysende. Mens Trybom i den nordlige del av Skagerak (Hafstenssund) kun fandt 3.8 % hunner med utrogn under 22 cm. længde, var antallet saadanne i det nordlige Kattegat (Råø) 16 % og i det sydlige (ved Torekov) hele 33.3 %. Under 23 cm. i længde var ved Hafstenssund (nordlige Skagerak) 34 %, ved Råø (n. Kattegat) 48.1 % og i det sydlige Kattegat, ved Torekov, 50 %. Trybom har desuten opmaalt ikke saa faa rognbærende hunner under 21 cm. længde og av interesse er, at ogsaa disses antal var størst i den sydlige del av Kattegat. Den mindste, av Trybom iagttagne hunnhummer med utrogn (fra det nordlige Kattegat) var kun 19.6 cm. lang. I det nordlige Skagerak (Hafstenssund) paatraff Trybom ikke nogen hun med utrogn under 21 cm. længde. At kjønsmodenheten indtræer ved en mindre størrelse i Skagerak og Kattegat, hænger forøvrig sammen med en anden omstændighet, nemlig at hummeren i de nævnte omraader i det hele ikke opnaar den samme gjennemsnittsstørrelse som i nordligere. Her spiller atter forskjellen med hensyn til de fysikalske forhold i omgivelserne d. v. s. havvandet sandsynligvis en rolle.

Saaavel hummeren i den sydlige del av Nordsjøen (Helgoland), som den amerikanske art synes i de senest behandlede forhold mere at stemme overens med hummeren fra den norske vestkyst end med samme fra østkysten. For hummeren ved Helgoland angir Ehrenbaum 23—25 cm. som den størrelse, da flertallet av hunner for første gang opnaar kjønsmodenhet. Og for den amerikanske art angives av Herrick, at meget faa hunner har egg under en størrelse av .9 tommer (23 cm.), men at de fleste er kjønsmodne ved en størrelse av $10\frac{1}{2}$ tomme (26.5 cm.). — Antageligvis kan den samme gjennemsnittsstørrelse for kjønsmodenhet som ved vor vestkyst sættes for hummeren fra den vestlige Nordsjø. Minimumsstørrelsen angives her av Ewart til 20—21 cm.; den samme minimumsstørrelse angir forøvrig Ehrenbaum og Herrick ogsaa for hummeren i de av dem undersøkte omraader.

Besvarelsen av spørsmålet: Ved hvilken størrelse blir hunnhummeren kjønmoden? kan efter ovenstaaende sammenfattes saaledes. *Ved Nordsjøens kyster, altsaa ogsaa ved den norske vestkyst, indtræder kjønsmodenheten mere almindelig først ved en størrelse av 24—25 cm., mens samme hos en større procent hunnhummer ved Skagerakkysten, altsaa Norges syd- og østkyst, almindelig indtræder ved 22—23.5 cm. Jo længer sydover i Kattegat, jo mindre er den størrelse, ved hvilken hunnerne opnaar kjønsmodenhet, saa at man i den sydligste del av hummerens utbredelsesomraade*

i dette farvand finder et betydelig antal første gang rognbærende hunner (over 30 %) av størrelsen 21—22 cm.

Tiden for gytningen og for klækningen av rognen falder omtrent paa den samme tid av aaret nemlig om sommeren. Angaaende først nævnte, d. v. s. avsætningen av den nye rogn, har jeg ved vor vestkyst hat anledning til at gjøre en del iagttagelser.

Den første gang, jeg personlig iagttok gytning hos hummeren var 13de juli (1903), men toldbetjent Evertsen hadde iagttat saadan hos et individ allerede de første dage av juli samme aar. For vestkystens vedkommende turde begynnelsen av juli kunne sættes som det tidsrum, hvor enkelte hunner faar nygytt rogn. Hovedmassen av hunnerne gyter imidlertid først senere, i den sidste halvdel av juli og i august maaned, muligens endog første halvdel av august. Man finder leilighetsvis ogsaa i september og endnu i oktober gytende hunner, men dette er undtagelser. Ved vor vestkyst turde sidstnævnte maaned ogsaa være grænsen for gyteperioden. Idetmindste har jeg aldrig observert gytning saa sent som i november.

Med tiden for gytningen falder tiden for yngelens fremkomst temmelig godt sammen. Ved vestkysten er det forholdsvis sjelden at finde hunner med klækkefærdig rogn i første halvdel av juli maaned, men derimot er slutten av juli og første halvdel av august den periode, som normalt kan sættes som yngleperioden. Men likesom skalskiftning og gytning saa kan ogsaa rognens klækning hos enkelte individer foregaa utover høsten. I hele august maaned finder man endnu en temmelig regelmæssig, skjønt i den senere halvdel avtagende klækning av rogn, men endnu senere blir de klækkende hunner mere sjeldne. Dog har jeg endnu saa sent som i begynnelsen av oktober iagttat et par klækkende hunner, men dette er rene undtagelser.

Fra de sydligere omraader av vore kyster har man meget sparsomme meddelelser om tiden for gytning og klækning av rognen. Angaaende sidstnævnte oplyser Dannevig (†), at den kan begynde allerede i juni, men at den i regelen foregaaer i juli og august maaned. Trybom fandt i Bohuslen en hun med nyklækkede larver under bakkroppen allerede den 27 juni og omkring den 11 juli fandt han sammesteds hos tre av fire hunner næsten klækkefærdig eller delvis klækket rogn.

Om tiden for gytningen ved den norske syd- og østkyst har jeg, likesaalitt som fra sydligere omraader av Skagerak eller Kattegat, kunnet faa nogen opgaver. Men man turde neppe begaa nogen større feiltagelse, om man antar, at denne likesom rognens klækning begynder noget tidligere end ved vestkysten. At dømme av det, som man hittil kjender, turde man kunne fastslaa, at ialfald rognens klækning begynder omtrent 14 dage tidligere end ved vestkysten, og der findes ingen grund til at

anta, at det samme ikke skulde være tilfælde med gytningen. Herav følger ogsaa, at optimum eller den tid, hvor disse processer foregaar hos flertallet individer, kommer at indtræde tilsvarende tidligere paa syd- og østkysten.

Fra de øvrige kyster av Nordsjøen, hvor undersøkelser over hummeren er anstillet, angives perioderne for de ovennævnte processer i det store og hele i overensstemmelse med forholdene ved vor vestkyst. Saaledes f. eks. angir Ehrenbaum (1) perioden for gytning og for klækning av rognen til medio juli—medio september. Og efter Williamsons meddelelser turde det samme være tilfælde ved Skotlands østkyst.

Fullarton angir (s. 186) fra Skotlands vestkyst, at de fleste hunner klækker i august maaned, og at gytningen finder sted fra midten av juli til slutten av september, dog angir han hovedsagelig august, september og undtagelsesvis oktober som gytetid, altsaa som det synes noget senere end hos os.¹⁾

Væsentlig anderledes forholder det sig derimot efter Allens opgaver med hummeren i Kanalen. Ved Plymouth (hvor han har gjort sine undersøkelser) begynder klækningen allerede i midten av mai (undtagelsesvis har forfatteren erholdt en klækkende hun allerede i slutten av mars) og flertallet hunner klækker i løpet av juni. Fra midten av juli og til slutten av samme maaned finder man kun enkelte hunner med klækkefærdig rogn, likesaa er de gytende hunners antal kun litet, idet at flertallet avsætter ny rogn, d. v. s. gyter i august maaned, altsaa forholdsvis noget senere end hos os eller ialfald ikke tidligere, hvad man dog efter forholdet med klækningen skulde ha ventet.

Grunden til forskjellen med hensyn til de ovennævnte fysiologiske processer mellem hummeren i Kanalen og samme i Nordsjøen maa vi uten tvil søke i de forskjelligartede fysikalske forhold hos havvandet, specielt i den betydelig høiere temperatur, som raader ved kysterne av Kanalen, sammenlignet med samme i Nordsjøen. Man skulde da imidlertid ha ventet, at hvis hunnerne her likesaa vel som i Nordsjøen kun gyter hvert andet aar, saa skulde — da en høiere temperatur paaskynder fysiologiske processer — gytningen finde sted i det mindste samtidig med larvernes klækning eller — i overensstemmelse med forholdene ved vor vestkyst — til og med noget tidligere. — Men vi ser, at den tvertimot indtræder noget senere. Dette forhold kan neppe tydes paa anden maate, end at for en stor del hunners vedkommende gytning finder sted hvert aar, hvad forøvrig ogsaa antydes ved Cunninghams undersøkelser. Hvis dette er tilfælde, kan man ikke, naar klækning finder sted i juni, vente avsætning av den nye rogn førend i august maaned.

¹⁾ Hænger dette muligens sammen med, at en større procent hunner gyter samme aar som de har klækket sin rogn?

Ved de amerikanske kyster er forholdene med hensyn til gytning og klækning — likesom ved de europæiske kyster — noget forskjellig efter de forskjellige kyststrækninger. Med hensyn til gytningen oplyser Herrick, at de fleste hunner lægger egg i sommermaanederne — juni, juli, august — men endel (omtr. 10 % sandsynligvis) ogsaa om høsten, vinteren og vaaren. Klækningen synes at foregaa kun i sommermaanederne.

Angaaende tiden for gytning og klækning hos hummeren kan vi altsaa fastslaa, at senere halvdel av juli og august, specielt dens første halvdel, er den periode, hvor disse processer, saavidt det gjælder den norske vestkyst, finder sted. Ved Skagerakkysten indtræder denne periode et par uker tidligere (ialfald er dette tilfælde med yngelens fremkomst (klækningen)). Ved de øvrige kyster av Nordsjøen (Helgoland, Skotlands østkyst) synes tiden for disse processer hovedsagelig at stemme overens med samme ved den norske vestkyst. Utenfor Nordsjøen, i Kanalen, er forholdene væsentlig avvikende fra samme ved Nordsjøkysterne.

Vi kommer tilsidst til spørsmålet om den rognmængde, som hunnerne avsetter ved hver gytning. Herover foreligger for den europæiske hummers vedkommende kun faa opgaver, og det materiale, jeg har at tilføie, er desværre ikke synderlig rikholdig. For imidlertid at faa nogen eksakte opgaver har jeg beregnet rognkornenes antal hos 10 hunner. Samtlige disse hunner var indfanget i hummerparken paa Kvitingsø i slutten av oktober 1906. De hadde da nygytt utrogn (d. v. s. de hadde gytt samme sommer) og var samtlige, med undtagelse av en, indsat i parken sommeren 1903 med klækkefærdig rogn. De hadde altsaa allerede en gang tidligere (1904) gytt under sit ophold i parken og to ganger (1903 og 1905) klækket sin rogn sammesteds. Rognmængden hos de forskjellige hunner var følgende.¹⁾ Antallet er angit kun i runde tal:

Nr.	Længde i cm.	Antal rognkorn
1	31.2	15 550
2	28	11 000
3	31	11 500
4	29.5	16 350
5	28.3	12 100
6	29.2	12 300
7	29.7	14 300
8	30.5	13 650
9	27	11 200
10	24.5	8 250

¹⁾ Beregningerne utførtes paa følgende maate. Først avskrapedes al rogn og opbevartes i formol. Av hver rognportion avveiedes 2 gr., og antallet rognkorn i disse 2 gram taltes. Derefter veiedes den hele rognportion og ved at dividere vegten i gram med 2 fandt man saa det hele antal. Fuldt eksakt er metoden ikke, men antageligvis vil feilene kun i det høieste beløpe sig til omtrent 500 rognkorn.

Ehrenbaum (I, s. 291) har for hummer fra Helgoland gjort lignende beregninger, som i det hele stemmer temmelig godt overens med ovenstaaende. I nogen tilfælde synes dog antallet at være for lavt beregnet, noget som let lar sig forklare av, at den rognmængde, der, som Ehrenbaum bemerker, altid gaar tapt hos hummer i fangenskap ikke nøiagtig har kunnet angives. Ehrenbaum oppstiller følgende tabel:

Længde i cm.	Antal rognkorn
25.4	8 000
28.1	8 000—8 500
29.1	9 000—9 500
29.5	14 000
29.2	11 000
31.0	17 500
31.1	11 000
35.5	22 000
37.3	32 000

Det viser sig av begge disse tabeller, at eggene antal tiltar med dyrets størrelse. Denne tiltagen er visselig ikke regelmæssig i den forstand, at et større individ nødvendigvis altid maa ha flere rognkorn end et mindre. Tabellen viser f. eks., at et individ av 29.5 cm. længde har over 16 000 rognkorn, mens et andet paa 31 cm. kun har 11 500. Men en almindelig regel er det dog, at de større individer gjennemsnitlig har et større antal rognkorn end de mindre. — Det sidstnævnte forhold er likeledes konstatert for den amerikanske hummer, hvor en mængde rognbærende hummer er undersøkt av Herrick. Dog er antallet rognkorn i et gram hos den amerikanske art efter Herricks beregninger betydelig større end hos den europæiske. Han har nemlig i et gram fundet 321 rognkorn, mens antallet hos de av mig undersøkte individer beløp sig til fra 200 til 230 pr. gram. Begge vore undersøkelser foretokes paa egg i tidlig utviklingsstadium, og det synes derfor som om eggene hos den amerikanske art er lettere end hos den europæiske. Dog er at merke, at Herrick kun har undersøkt et individ i denne retning og at eggene veiedes og taltes i frisk tilstand (l. c. s. 50).

2. Om hummerens utvikling, tilvekst og levevis i de yngre stadier.

Vi kan i dette arbeide ikke indgaa i nogen detaljert fremstilling av embryoets utvikling indenfor eggehinden, eller i detalj følge alle de forandringer, som hummerlarven undergaar fra sin fremkomst av egget og til den har antat sin endelige skabning. I et arbeide som det foreliggende er det hovedsakelig den biologiske side av larvestadierne, som interesserer os: for dem, der i detalj ønsker at lære de ydre forandringer,

Utvikling
og levevis
i de yngre
stadier.

som larven undergaar, at kjende, kan jeg henvise til prof. G. O. Sars' avhandling (I): „Om hummerens postembryonale udvikling“. Jeg skal i det følgende kun paapeke endel morfologiske forandringer under utviklingen, som hænger nær sammen med yngelens levemaate eller som danner et karakteristisk skille mellem de forskjellige stadier.

Embryoets udvikling indenfor egghinden tar en forholdsvis lang tid. I juli—august lægges eggene, hvorefter utviklingen tar sin begyndelse og fortsætter utover høsten. Jo lavere temperaturen i havvandet blir, jo langsommere foregaar utviklingen. I flere maaneder — nemlig vintermaanederne — indtræder derfor en stans i embryoets udvikling eller ialfald foregaar denne saa langsomt, at den blir i det nærmeste umerkelig. Først naar havvandet om vaaren og forsommeren faar en høiere temperatur, paaskyndes atter tilveksten, og embryoet naar nu i løpet av forholdsvis kort tid sin fulde utvikling. Eggskallet brister og yngelen blir fri. Den hele utviklingsproces tar ved vor vestkyst omtrent 11—12 maaneder. At dette tal ikke er for høit, bevises derav, at gytningen, alt-saa avsætningen av den nye rogn, tidligst finder sted i begyndelsen av juli maaned, mens klækningen i de fleste tilfælder først begynder i midten av samme maaned, og i flere tilfælder turde det nævnte tidsrum derfor ogsaa noget kunne overskrides. Dog spiller temperaturen ogsaa for dette forhold en rolle. Ved landets sydlige og østlige kyster er sandsynligvis tiden for embryoets utvikling noget kortere. Overalt bæres imidlertid rognen over vinteren. — For hummerens embryonalutvikling ved Helgolands kyster angir Ehrenbaum (I) 11 maaneder og gjennemsnitlig turde denne tid, saavidt man av forskjellige opgaver kan slutte, ha sin gyldighet ogsaa for andre kyster av Nordsjøen. Derimot turde den, da klækningen her begynder et par maaneder tidligere end hos os, være noget kortere ved Nordfrankrigs og Sydenglands kyster; den betydelig høiere temperatur i havvandet, som under en længere tid av aaret her er fremherskende, forklarer forskjellen.

I den tid eggene bæres under bakkroppen, sørger hunnen for at holde dem frisk ved at bevæge bakkropsføtterne, ved hvilke eggene sitter fæstet. Ved disse bevægelser fornyes nemlig vandet rundt om eggene, og disse erholder paa engang det nødvendige surstof og holdes vel ogsaa derigjennem ren for parasiter. Men en ganske speciel betydning har disse bevægelser med bakkropsføtterne for yngelens heldige fremkomst av egget, som vi derfor her skal beskrive litt nærmere.

Ved den tid, da hummerembryoet er færdig at bryte ut av egget, er det omgitt av tre hinder. Først en ytre, forholdsvis haard saadan, indenfor denne atter en tyndere — den egentlige, oprindelige egghinde — og nærmest embryoet atter en yderst tynd, det hele embryo med sine vedhæng omgivende membran. Naar klækningen finder sted, brister først

den ytre hinde paa den ene side og trækker sig sammen, hvorved den (efter Herricks opgave vedkommende den amerikanske art) trækker den underliggende, altsaa den mellemliggende hinde med sig. Efter at være befriet fra disse to hinder er larven altsaa nu fremdeles omgitt av den inderste hinde, som fuldstændig hindrer dens frie bevægelser; den er endnu ikke svømmedygtig. Denne sidstnævnte tilstand er for larven en av de mest skjæbnesvangre i den hele utklækningsproces, og paa befrielsen fra denne hinde beror, hvorvidt larven skal gaa til liv eller død. For et heldig forløp av dette „første hudskifte“ — som befrielsen for den indre larvale hinde med et mindre træffende uttrykk undertiden benævnes — er den mekaniske bevægelse av larven en saa godt som nødvendig betingelse. Ved den kunstige utklækning av fra hummeren avskrapet rogn har man god anledning til at konstatere dette. Anbringer man nemlig avskrapet rogn i et kar med stadig frisk vandtilførsel, men med liten eller ingen bevægelse, saa utvikler visselig rognen sig videre, embryoet faar sin normale skabning, og naar tiden er inde, sprænges eggskallet, og larven kommer frem, men fremdeles omgitt av den indre larvehinde. Under ovennævnte forhold, d. v. s. uten tilstrækkelig bevægelse av apparatet, hvori rognen opbevares, vil nu de aller fleste yngel dø i dette stadium; de formaar ikke at befri sig fra larvehuden og er derved ogsaa avskaaret fra at ta næring til sig. Helt anderledes, hvis rognen klækkes paa naturlig maate under hummerens bakkrop: larven forlater da denne først efter at være befrikk fra hinden og altsaa i fuldt utviklet tilstand. Og den mekaniske bevægelse, som hertil utkræves, utføres netop ved de stadige svingninger av hunnens bakkropsføtter med den vedhængende rogn.

Ovennævnte forhold i hummerlarvens utviklingstilstand er av en indgripende betydning for den kunstige utklækning av avskrapet hummerrogn. Forsøkes en saadan utklækning sat igang, uten at den naturlige bevægelse, som hunhummeren selv besørger, ad mekanisk vei erstattes, saa vil man med hensyn til resultatene komme til at lide skuffelser. Man finder nemlig, som oven omtalt, næsten uten undtagelse kun saadan yngel, som ligger paa bunden, ute av stand til at befri sig fra sin „larvehud“ og derfor heller ikke svømmedygtig; efter kort tids forløp dør den, og man finder snart bunden i utklækningsapparatet belagt med saadan død yngel. Allerede en forholdsvis liten bevægelse av apparatet, hvori rognen er nedlagt, bevirker, at en del yngel blir levedygtig, men først naar bevægelsen naar den samme styrke, som ved de naturlige bevægelser fra hummerens side, blir resultatet tilfredsstillende. Hvilken indflydelse styrken av disse mekaniske bevægelser har paa rognens klækning, har jeg hat anledning til at konstatere ved forsøk, utførte ved Kvitingsø. I smaa kasser, flytende i sjøen, som med lethet kunde sættes i forholdsvis

hurtig bevægelse ogsaa av smaa bølger, utklækkedes en betydelig større mængde levedygtig yngel end i store saadanne, som i følge sin tyngde kun bevæger sig ubetydelig.¹⁾ Jeg skal forøvrig senere komme tilbage til disse forhold, naar opdrætningsspørsmålet skal behandles.

Har nu imidlertid hummerlarven faat ogsaa den indre larvehinde avstreifet, saa forlater den moderdyret og begynder sit omkringsvømmende liv. Hvorvidt den imidlertid ganske frivillig forlater sin plads under moderdyrets hale turde være mere tvilsomt. Jeg har fra hunner, som netop holdt paa med klækning av rognen, ofte tat fuldt færdig yngel, som endnu holdt sig fast sammesteds. Paa den anden side har jeg en gang hos en klækkende hun iagttaa, at samme ved hjælp av et par kraftige slag av halen bakover sendte en sværm av yngel op mot overflaten.²⁾ Dette, sammen med den nysnævnte omstændighet, at man finder fuldt utviklet og svømmedygtig yngel fastklamret under halen, tyder paa, at den rent mekanisk ved bevægelser av moderdyret og ikke av egen drift gaar over til en frit svømmende levemaate.

Vi skal nu for sammenhængens skyld i korthet karakterisere de forskjellige stadiers ytre utseende, idet vi bemerker, at utviklingen allerede tidligere er skildret av mange forfattere, først av G. O. Sars (1).

I det første larvestadium (pl. I fig. 2, pl. II fig. 2) har yngelen en længde av 8—9 mm. Det mest paafaldende kjendemerke for dette stadium er mangelen av bakkropslemmerne, idet at disse endnu ligger skjult knuteformige utvekster paa bakkroppens („halens“) underside (pl. I fig. 2), et kjendemerke, som kun er karakteristisk for dette stadium. Desuten finder vi her, likesom i det følgende stadium, en enkel haleplate — de to ytre halevifter paa hver side er endnu ikke utviklet. Det første forkropsfotpar („klørne“) er korte, og naar ikke pandehornets (rostrums) spids. Hver av de fem par forkropsfötter (brystfötter) og sidste par kjævefötter er ved sin basis forsynt med et sterkt utviklet, med lange børster utrustet vedhæng (svømmealp, exopodit, pl. I fig. 2 ep.), som tjener som svømmeredskap. Dette vedhæng beholdes, skjönt det efterhvert reduceres i

¹⁾ Bevægelsens indflydelse paa rognens klækning har jeg fremholdt i en indberetning fra 1892 (1). Samme aar fremholdtes den ogsaa av Dannevig (2) i en indberetning fra Flødevigen. Dannevig anstillet forsök med utklækning av avløst hummerrogn, hvorav halvdelen indlagdes i en utklækningskasse, som holdtes i bevægelse, mens den anden halvdel ophængtes i utklækningskasse, hvor der visselig var vandskifte, men ingen bevægelse. Av de førstnævnte utklæktes over 600 stykker, af de sidste omtrent 20.

²⁾ Den samme iagttagelse er gjort av Fabre-Domergue og Biéatrix ved den franske kyst. Jeg maa dog tilføie, at om man ogsaa ofte finder yngelen sat i frihet i den mørkere tid av døgnet, saa er dette dog ikke, som av disse forskere angit, altid tilfældet. Jeg har av og til iagttaa at dette finder sted ogsaa om dagen.

størrelse, ogsaa i de to følgende stadier. De er i dette stadium livlige svømmere, men kan ogsaa til sine tider opholde sig paa bunden.

Efter at det første skalskifte har fundet sted, indtræer larven i det andet larvestadium (pl. I fig. 3, pl. II fig. 3). Nu fremtræer for første gang bakkropsvedhængene paa fire bakkropsled (p) (første led fremdeles uten vedhæng), og bestaar av et „hovedled og to smaa korte bladformige grene uten spor av leddeling eller randbørster“ (Sars). Haleviften bestaar fremdeles kun av den enkelte midtplate. „Det første fotpar („klørne“) er blit noget længer. Svømmepalperne paa dette og de følgende par har derimot standset ganske i sin vekst, hvorfor de ogsaa synes mindre end hos 1ste stadium“ (Sars I). Længden er i dette stadium omtrent 11 mm. Larverne opholder sig almindelig i dette stadium mest paa bunden, men er endnu forholdsvis gode svømmere.

I det tredje stadium (pl. I fig. 4, pl. II fig. 4), (hvori larven efter det andet skalskifte indtræder), kommer for første gang de to sideplater paa hver side (6te par bakkropfötter) i haleviften til syne. De er dog endnu kun ubetydelig utviklet og indtar kun omtrent $\frac{2}{3}$ av midtplatens længde. Det første brystfotpar (klørne) naar nu utover pandehornet, bakkropsfötterne er længer, og deres to grene er nu allerede i spidsen forsynt med børster. Svømmepalperne paa brystfötterne er meget reduceret, men gjør endnu tjeneste som svømmeredskaper. Længden er 13—14 mm. Yngelen opholder sig mest ved bunden, liggende paa siden, kun enkelte individer svømmer langsomt omkring.

Med indtrædelsen i det fjerde stadium (pl. I fig. 5, pl. II fig. 5) (efter det tredje skalskifte) er den egentlige larvetilstand til ende, idet at hummerungerne i det væsentlige har faat den voksnes kropsbygning. Haleviftens sideplater har naadd sin normale længde og er altsaa i det nærmeste like lange som midtplaten, bakkropsfötterne er længer og sterkere behaaret, det første fotpar (klørne) betydelig længer og smekrere, de ytre følere, som i næst foregaaende stadium neppe naaet utenfor pandehornet, overgaar nu betydelig den halve kropslængde, og svømmepalperne (pl. I fig. 5 ep.) paa brystfötterne er reducert til smaa, rudimentere og betydningsløse forhøininger ved basen av disse. Længden er litt variabel, 15—17 mm. I de 2—3 første dage av dette stadium svømmer ungen atter livlig omkring, men nu — siden brystfötternes svømmepalper har ophørt at fungere — udelukkende ved hjælp av bakkroppens vedhæng. Klørne, som tidligere altid holdtes nedhængende under kroppen, holdes nu strakt ret ut og sammenlagt for at gjøre mindst mulig motstand under svømningen. — Den herefter følgende utvikling bestaar hovedsagelig i tilvekst av hummerungen og dens forskjellige organer, samtidig med at ethvert spor av de ovenomtalte svømmepalper forsvinder. Disse perioder av hummerens liv interesserer os derfor hovedsagelig med hensyn til

levemaaten og tilvekstens størrelse i et vist tidsrum eller for hvert skalkifte. Vi skal nu først gaa over til en skildring av hummerens liv i de første larvestadier.

Som oven nævnt har jeg en enkelt gang hat anledning til at se en større mængde yngel ved moderdyrets hjælp bli ført op mot overflaten av sjøen. Av interesse var at iagtta, at de i begyndelsen holdt sig tæt sammen i en klynge og syntes at føle sig temmelig uvant med sit nye og frie liv. Deres bevægelser viste nemlig i begyndelsen intet av de livlige kast og dreininger i vandet eller av de hurtige gjennemkrydsninger av forholdsvis lange strækninger, som senere udmerker yngelen. Mange minutter varte det jo dog ikke, førend disse sidstnævnte livsvaner kom fuldt tilsyne, og yngelen optræder nu i dette første stadium som en særdeles livlig og rovlysten liten skabning. Fra litteraturen kjender man allerede længe, at den ved svømningen „skaar kolbøtter“ i vandet og overhodet viser sig som en flink og utholdende svømmer. Jeg nævnte ogsaa, at den er rovlysten — en omstændighet, som likeledes længe har været kjendt — og dette viser sig især i individernes tilbøielighet til at angripe og spise hverandre. Og det er her ikke alene mellem individer av forskjellige stadier, hvor den ene altsaa ved sin betydeligere størrelse har et avgjort overtak over de mindre, at dette finder sted, men i kanske endnu høiere grad mellem de like store individer av det samme stadium. Et meget almindelig angrepssted er halen; her holder den angripende part sit offer fast med sine munddele, svømmer rundt med samme, alt mens han litt efter litt gnager halen igjennem. Ofte gripes ogsaa byttet forfra ved pandehornet, og angriperen spiser i saadant tilfælde en del av kroppen. Oftest synes det samme individ ikke at spise op hele sit bytte, derimot lemlæstes sidstnævnte næsten altid i en saadan grad, at døden er en følge herav. I opdrætningskasser, hvori en mængde yngel holdes sammen, kan man i stort antal finde saadanne beskadigede og halvspiste dyr. Jeg har ofte hat anledning til at iagtta, at det angrepne dyr ved heftige bevægelser med kroppen lykkes at befri sig fra angriperen, ofte uten at faa nogen større beskadigelse, men mange ganger ogsaa først efter at ofret er saa beskadiget, at døden sent eller tidlig med nødvendighet maa indtræ.

Overfor disse, ellers av alle, der har beskjøftiget sig med studium av hummerlarvernes biologi, gjorde iagttagelser, er kun av en enkelt forsker, dr. Cunningham, en anden anskuelse fremholdt. Cunningham mener nemlig, at hummerlarverne kun undtagelsesvis angriper hverandre, og at det i regelen kun er døende eller døde individer, som spises av de friske. Cunningham støtter sin mening dels paa direkte iagttagelser, dels paa den omstændighet, at andre mindre, svømmende krebsdyr eller andre dyr (smaa fiskeunger f. eks.) ikke angripes av hummerlarverne. Han er derfor

ogsaa av den mening, at hummerlarverne likesom den voksne hummer hovedsagelig lever av døde dyr, ikke av levende (l. c. side 45).

Jeg har i en indberetning om hummerundersøkelser (6) fremholdt, at disse Cunninghams paastande bestemt strider mot saavel mine ovenanførte som andre forskeres iagttagelser, og jeg kan nu tilføie, at alle mine i aarrækker gjorde forsøk med opdrætning av hummerlarver fuldt ut har bekræftet disse iagttagelser. Jeg har ofte iagttat, at smaa copepoder, som tilfældigvis i større mængde ved strømmen er ført ind i opdrætningskasserne, gripes av hummerlarverne, enkelte ganger har jeg ogsaa fundet dette at være tilfælde med smaa isopoder („skrukkeetrold“), dog har jeg aldrig fundet, at disse sidstnævnte blir spist av hummeryngelen. Naar man nu ser den graadighet, som hummerlarverne i fangenskap viser overfor hverandre, saa kan det vel neppe betviles, at den ogsaa i fri tilstand ernærer sig av larver av andre høiere crustaceer (eremitkrebs, ræker, krabber etc.), og av andre mindre krebsdyr, som sværmer omkring paa omtrent de samme steder som hummerlarverne. Jeg er visselig opmerksom paa, at forsøk er gjort ved Port Erin-stationen (Isle of Man) med at indsætte krabbelarver i de beholdere, hvori hummeryngel opbevartes, uten at de sidste syntes at røre dem, men heller ikke denne omstændighet kan likeoverfor alle øvrige iagttagelser i motsat retning være avgjørende.

Forøvrig har ogsaa Williamson ved sine opdrætningsforsøk, anstillet ved Skotlands østkyst i nærheten av Aberdeen, fundet, at larverne angrep og spiste saavel copepoder som krabbelarver, altsaa lignende iagttagelser som de av mig gjorde. Ogsaa Mead (1, side 67) angir for den amerikanske arts larver bl. a. copepoder som næring. Jeg mener derfor, at der ingen grund er til at anta, at hummerlarven i det fri ikke skulde føre en lignende levevis.

Særlig slem synes kannibalismen at optræde overfor individer, som er i begrep med at skifte skal, idet disse i sin hjælpeløse tilstand blir et desto lettere bytte for angriperen. I denne tilstand gaar sikkerlig en betydelig del tilgrunde saavel ved den første, som kanske endnu mere ved de følgende skalskiftninger. — Man skulde jo muligens kunne tænke sig, at kannibalismen vilde indskrænkes ved, at anden føde stadig holdtes tilgjængelig for yngelen. Dette er, som erfaring viser, dog ikke tilfælde. Der kan i opdrætningskasserne være overflod paa saadan føde, som larverne godt liker, men desuagtet ser man dem med samme iver angripe hverandre.

Det kan imidlertid betragtes som sikkert, at ogsaa død næring normalt indgaar i hummeryngelens diæt og dette i alle stadier av dens utvikling. Ved opdrætningsforsøkene er fint hakket lever av taskekrabben (*Cancer pagurus*) en meget yndet føde, som med begjærlighet gripes av

yngelen og som let lar sig søndermale av deres kjæver. Føden gripes i de tre første stadier direkte av munddelene uten hjælp av første fotpars sakser, idet disse først i et senere (fjerde) stadium kommer til anvendelse. Selve det første fotpar i sin helhet brukes dog som et slags arme, som omslutter byttet og ved hvis hjælp det lempes ind til munden og holdes fast. Da yngelen i det første stadium kan opholde sig saavel svømmende oppe i vandet som liggende paa bunden, saa gripes og fortæres ogsaa føden under begge forhold. Jeg vil særskilt fremholde dette, da der fra enkelte andre forfattere foreligger meddelelser om, at den føde, som ligger paa bunden, ikke tages av hummerlarverne. Ved talrike eksperimenter har jeg nemlig overbevist mig om, at dette er tilfælde. Yngelen kan med lethed svømme omkring med temmelig store stykker slæpende efter sig, og ofte ser man da flere yngel holdende fast i det samme stykke. Naar føden er sluppet ned i beholderne og holder paa at synke, ser man ofte, at larverne svømmer til og kredser om et saadant synkende stykke, men under sine forsøk paa at gripe det tar feil av avstanden. De kan da gjentagne ganger gjøre om forsøket, men ophører dermed allerede længe førend stykket har naadd bunden. I de fleste tilfælder viser de dog stor sikkerhet, naar det gjælder at gripe den flytende føde. Forøvrig synes al slags død næring (fiskekjøt etc.) at angripes av yngelen, men ikke altid er denne like passende for deres forholdsvis svake kjæver.

Om yngelens levemaate i det andet og tredje stadium er litet av interesse at meddele, da den i det hele stemmer overens med den netop skildrede, som nærmest har tat sigte paa det første stadium. Den opholder sig i disse stadier og specielt i det tredje meget paa bunden, hvor den ligger paa siden. Svømningen foregaar især i det sidstnævnte stadium temmelig tungt. Forøvrig er dens ernæring den samme som i det første stadium, skjønt man mere sjelden, paa grund av dens opholdssted, har anledning til at iagttå dens kannibalisme.

Særdeles paafaldende er den rovlyst, som yngelen i det fjerde stadium viser overfor yngel i det første stadium og den ødelæggelse, som de kan avstedkomme blandt disse. I det fjerde stadium svømmer, som nævnt, atter yngelen livlig omkring, men det er nu svømmeføtterne under bakkroppen, som gjør tjeneste som bevægelsesredskaper, mens svømningen i tidligere stadier besørgetes av svømmepalperne paa brystføtterne. Paa-træffer den nu under svømningen en mindre larve (jeg har kun eksperimentert med saadanne i det første stadium), saa griper den øieblikkelig samme, men nu ikke længer med kjæverne direkte, men i første fotpars sakser, som igjen fører byttet ind til munden. Det første fotpar eller „klørne“ er nu nemlig for første gang traadt i fuld funktion som gripeorganer, mens de tidligere kun gjorde tjeneste som en slags

hjelpeorgan for kjæverne, idet at de, uten at saksen aapnedes, skjøv byttet ind til munden. Paa samme maate kan de fremdeles i dette og alle følgende stadier brukes (man ser det ofte hos den voksne hummer), men ved siden herav er de virkelige gripeorganer. I overensstemmelse hermed holdes første fotpar nu for første gang strakt ret ut, istedetfor at det i de tidligere stadier hængte ned under kroppen eller til og med ved svømningen pekte ret bakover.¹⁾ Og av stor biologisk interesse er, at nu for første gang evnen til selvamputation av klørne er indtraadt,²⁾ den samme evne, som vi finder hos øvrige krebsdyr, og hvorved de som oftest kan redde sit liv ved at late et ben i stikken og flygte. Av interesse er, at denne evne her indtræder samtidig med at klørne blir et meget utsat legemsparti, mens disse tidligere, da denne amputationsevne manglet, ved sin stilling under kroppen har været godt beskyttet.

Jeg har ved mine opdrætningsforsøk flere ganger hat anledning til at konstatere den nysnævnte sterk fremtrædende kannibalisme hos yngel i det fjerde stadium. Jeg indsatte dag efter dag i de flytende kasser, hvori opdrætningen foretokes, et større antal (50—80 stkr.) nyklækket hummer-yngel, mens antallet yngel i det fjerde stadium kunde være 20—30. Efter et døgn forløp var i regelen kun 3 à 4 av de førstnævnte tilbage, de øvrige laa dræpte og halvspiste paa bunden. Jeg iagttok i timevis yngelen under disse omstændigheter. Den større forfulgte visselig aldrig den mindre, men overalt, hvor den paatraf samme, grep klosaksen til om ofret, som gjorde fortvilede forsøk paa at befri sig, men kun sjelden lykkedes. Det bør dog tilføies, at de ogsaa i dette stadium med like saa stor begjærighet griper død næring, og sandsynligvis utgjøres i det fri deres føde av begge dele.

I disse første dage av det fjerde stadium synes yngelen endnu ikke at ha det instinkt at skjule sig, som er saa karakteristisk for de litt ældre individer og den voksne. Den svømmer nemlig paa kryds og tvers rundt i beholderen, og naar den nogengang sætter sig paa nettets sider eller paa bunden, saa synes den neppe ha til hensigt at skjule sig. Den indtar imidlertid allerede nu, naar den opholder sig paa et underlag, den naturlige stilling, staaende paa brystføtterne. Efter nogen faa dages forløp begynder den dog mere og mere at søke bunden og snart optræder den i alle sine vaner som den voksne hummer. Den opsøker de mørkere dele av beholderen eller skjuler sig under stene etc., som indlægges. Svømme-

¹⁾ Det synes som om denne stilling av „klørne“ i de 3 første stadier er saa at si passiv, idet at de paa grund av motstanden i vandet ved svømningen med nødvendighet maa presses bakover, naar de endnu ikke er indrettet for at holdes utstrakt.

²⁾ Allerede antydet av Dannevig (I).

evnen tapes visselig ikke, men benyttes mere sjelden. I endnu høiere grad er dette tilfældet med det næste stadium.

Da der over unghummerens liv i den første tid efter at den er blit et bunddyr ikke foreligger nogen andre iagttagelser (eller yderlig faa saadanne), saa turde de iagttagelser, som i længere tid har været anstillet med ad kunstig vei opdrættede individer, at ha sin interesse. Jeg anfører her, hvad jeg tidligere (1898) derom har uttalt (4).

„I de første dage efter at yngelen har naadd det 4de stadium, d. v. s. gjort tre skalskiftninger og er omtrent en maaned gammel, svømmer den omkring med stor hurtighet ved hjælp av haleføtterne. Allerede efter et par dages forløp søker den dog bunden og begynder nu at tilegnè sig den voknes sædvaner. Den opholder sig i den mørkeste del av den beholder, hvori den opbevares, eller hvis beholderen er belyst fra alle sider, under de i samme indlagte stene. De synes at være temmelig stationær i sine vaner, idet de i lang tid kunde opholde sig under den samme sten, til trods for, at flere saadanne var indlagt i akvariet; hvis de blev tvungen til at forlate den, kunde man som regel finde dem igjen der efter en stunds forløp.

De viste i det hele stor forsigtighet. Jeg iagttok flere gange, hvorledes de, naar føde (fint fordelt krabbe o. l.) nedlagdes til dem, hurtig grep et stykke og trak det med sig ind under stenen, hvor de i ro kunde fortære det. Hvis den nedlagte føde kom at ligge et stykke fra deres skjulested, saa at den ikke kunde naaes, uten at de forlot dette, fik man ofte se, hvorledes de kom frem til kanten av stenen, under hvilken de opholdt sig, uten at vove sig ut fra samme. Hadde man derimot først tvunget dem til at forlate sit skjulested (f. eks. ved at bortta stenen) saa hadde man likeledes anledning til at iagtta den forsigtighet og hurtighet, som de kunde lægge for dagen. Hvis de ikke blev forstyrret, kunde de, i likhet med hvad man kan se hos den voksne hummer, vandre omkring en stund, holdende klørne strakte fremfor sig; de hadde ingen hast med at opsøke et nyt skjulested. Nærmet man derimot en eller anden gjenstand, f. eks. en glasstav eller lignende til dem, saa trak de sig ofte langsomt bakover, efterhvert som gjenstanden førtes imod dem; altid fik man dog det indtryk, at de holdt sig beredt for enhver eventualitet. Dette viste sig ogsaa, hvis man uventet berørte dem. De hadde da to veie, hvorpaa de forsøkte at undfly, nemlig de samme som ogsaa den voksne hummer bruker. Enten skjøv de ved slag med bakkroppen med sterk fart bakover op mot overflaten og kunde da ofte hæve sig endda op til denne; længe kunde de dog ikke holde sig her (ialfald ikke saasart de hadde gjort den 4de skalskiftning, d. v. s. indtraadt i 5te stadium), men sank atter tilbunds. De hadde da imidlertid fjernet sig saa langt fra det sted paa bunden, hvorfra de var flygtet, at de, hvis

de hadde levet i fri tilstand, med al sandsynlighet vilde ha undgaat faren. Det var imidlertid ikke altid tilfældet, at de skjød op mot overflaten, ofte havnet de under sin flugt bakover under en sten, hvor de da forblev liggende. Særskilt hadde jeg en enkelt gang anledning til at iagtta dette og beundre den uhyre hurtighet, de kunde lægge for dagen. De to unghummere, paa hvilke mine iagttagelser anstilletes, hadde jeg gaaende i samme glasbeholder. Den ene hadde av en eller anden grund forlatt sit skjulested og vandret omkring paa bunden. Den vilde nu gaa ind under en sten, men traf her paa den anden hummer, som opholdt sig under denne. Den skjød da med saadan hastighet bakover og ind under en anden, et stykke derfra liggende sten, at det ikke var mulig at øine dens særskilte bevægelser. Av og til, skjønt sjelden, kunde man finde, at de om dagen frivillig hadde forlatt sit skjulested for at vandre omkring paa bunden. Derved utviste de den samme forsigtighet som ellers, de gik langsomt og likesom søkende fremover, beredt at flygte tilbake ved mindste truende fare.“

Siden dette skreves har jeg oftere hat anledning ved opdrætningsforsøk at studere unghummerens vaner og derved at utvide og komplettere ovenstaaende iagttagelser. Allerede de ovennævnte individer, hvorav den ældste naadde en alder av 7 maaneder, viste en sterk tilbøielighet til at være stationær. Dette har vist sig i like saa høi grad at være tilfældet under den fortsatte utvikling. Ved mine ved Kvitingsø anstilte forsøk har jeg i flere aar kunnet holde opdrættede unghummere levende i flytende kasser. I disse kasser har der været indlagt paa bunden en hel del tomme skjæl som skjulesteder for de heri opbevarte hummer. Et individ, som utklæktes sommeren 1900, har den hele tid levet i saadanne kasser. Saalænge den samme kasse og det samme belæg av skjæl var i bruk, d. v. s. i det mindste et aar, opholdt den lille hummer sig stadig under det samme skjæl, tiltrods for, at de øvrige kunde synes at være likesaa passende skjulesteder. Forstyrredes den og foretok en vandring rundt kassen, kunde man være sikker paa, at den altid før eller senere vendte tilbake til sin gamle bolig.

Det er i de senere aar lykkedes at fange kun ganske faa unghummere i størrelse 4—8 cm. og for nogen aar siden var disse størrelser aldeles ukjent. Sars siger i sin tidligere nævnte beretning (2) følgende herom: „Hummere fra 1 tommes til en fingers længde har det ikke lykkedes mig at faa fat i, og saavidt mig bekjendt, har man dem heller ikke paa noget museum. At imidlertid ogsaa dette stadium av hummeren holder sig i nærheten av kysten, anser jeg for givet. Grunden til, at man ikke faar dem op i bundskrapen, maa dels søkes i deres hurtige bevægelser, dels i den omstændighet, at de rimeligvis bruker at forstikke

sig mellem urerne paa havbunden. At de ikke faaes i de sedvanlige hummerteiner er let forklarlig av disses rummaskede beskaffenhet.“

Siden dette i 1875 skreves, har man imidlertid ogsaa vedkommende unghummerens livsvaner i det fri faat sikrere kjendsgjæringer at holde sig til, som i det væsentlige fuldstændig bekræfter de av Sars uttalte meninger. Det er som nævnt tilfældigvis lykkedes at fange nogen smaa hummere paa omtrent 4—8 cm.s længde. Det eneste, mig bekjendte fund av saadanne ved den norske kyst er et, som gjordes ved sydkysten (Farsund) for en del aar siden, da en unghummer paa 5.4 cm. længde fangedes av en dykker. Nævnte eksemplar laa sammen med et andet, litt større individ, som det dog ikke lykkedes at fange, under en sten paa to favner vand indved en brygge. Fra Helgoland meddeler Ehrenbaum (1), at to individer paa resp. 4.1 og 7.8 cm. fangedes, uten dog nærmere at angi lokaliteten; efter alt at dømme har dog ogsaa disse opholdt sig paa grundt vand ved kysten. En av fiskerne paa Helgoland har — likeledes ifølge Ehrenbaum — opgit, at han i de 30 aar, han har drevet fiske dersteds, kun har iagttat 3 smaa, 4—5 cm. lange individer under stene.

Sammenstiller man nu disse iagttagelser med de, som er gjort over unghummer i fangenskap, saa kan man med sikkerhet gaa ut fra, at unghummerens — likesaavel som den voksne hummers hjemsted — er det grunde vand ved kysten, og at stenet bund, som byr tilstrækkelig med skjulesteder, er en kanske endnu nødvendigere betingelse for unghummeren end for den voksne. Alt tyder nemlig paa, at unghummeren er endnu mere anlagt for at føre et liv i det skjulte end den voksne, og der er heller intet som tyder paa, at den nogen del av sit liv skulde forlate det grunde vand for at begi sig ut paa dypet. Man tør vel ogsaa, efter hvad vi nu kjender, gaa ut fra, at hvis yngelen av strøm føres ut over de større dybder og der tvinges at gjennemgaa sin forvandling, saa vil unghummeren, hvis den her efter avslutningen av larvestadiene og dermed det svømmende liv maa søke bunden, neppe bli ilive; den vil i de uvante omgivelser snart gaa tilgrunde.

I unghummerens skjulte levemaate har vi uten tvil at søke grunden til, at den saa godt som aldrig erholdes i fangstredskaper. At grunden alene skulde være, at f. eks. de almindelige hummerteiner er for grov-masket til at holde unghummeren tilbake, er neppe sandsynlig. Det sandsynligste er, at den, like til den har naadd en viss størrelse, ikke fjerner sig fra sit opholdssted under den sten eller i den ur, hvor den engang har slaat sig ned, og at den i ethvert tilfælde ikke gaar ind i utlagte teiner. Efter erfaringerne fra opdrættede individer synes den ikke at trænge megen føde og den vil derfor let, ogsaa uten at gaa ut paa streiftog, kunne tilfredsstille sit behov ved den næring, som den kan faa i sine nærmeste omgivelser. Hvis den virkelig i en størrelse under

10—12 cm. pleiet regelmæssig at opsøke teinerne, saa burde man vel ialfald nogengang kunne finde den der; men dette synes aldrig at indtræffe, idetmindste har ingen av de hummerfiskere, med hvem jeg har talt, gjort nogen saadan fangst.

Det er forøvrigt paafaldende, hvor sjelden ogsaa de svømmende larvestadier erhoides i det fri. I forsøksparken ved Kvitingsø har jeg visse- lig i gytetiden med pelagisk hov erholdt større mængder av larver, dog kun saadanne i det første stadium. Utenfor parken har jeg kun erholdt ganske faa individer. Ved sydkysten (Risør) erholdtes ved pelagisk fiskeri med yngeltrawl („tobisvad“) ombord paa „Michael Sars“ omtrent 2 m. under overflaten i slutten av juli to individer, som likeledes var i det første stadium.

Ehrenbaum meddeler (1, side 285) likeledes fra Helgoland, at det kun sjelden er lykkedes dersteds at fange de svømmende larver med pelagisk hov. Kun nogen faa individer erholdtes og disse var i 2det og 3dje stadium. Ogsaa Sars har i det fri fundet de 3 første stadier i overflaten. Jeg skulde dog være tilbøielig til at tro, at det kun er undtagelsesvis, at disse individer i 2det og 3dje stadium erhoides svømmende. Den utprægede tilbøielighet, man finder hos disse stadier ved opdrætning at holde sig paa bunden, tyder med bestemthet paa, at de ogsaa i det fri med forkjærlighet opholder sig her, skjønt de selvfølgelig rent instinktmæssig vil være nødt til at bruke svømmeevnen, naar de er kommet over dybder eller over en bundsort (f. eks. mudder), hvor de ikke hører hjemme.

De sikre meddelelser, som foreligger vedkommende den amerikanske hummers levemaate i de første leveaar, tyder paa en stor overensstemmelse med vor art. I sit store arbeide over den amerikanske hummer gjør Herrick (side 188) den bemerkning, at tiltrods for, at millioner av larver hvert aar maa utklækkes i Vineyard Sound lykkes det kun at erholde et forsvindende faatal ved pelagisk fisken. Herrick antar, at der neppe kan angives nogen anden grund herfor end at larverne umiddelbart efter sin klækning er utsat for en saadan ødelæggelse fra fienders side, at de derved blir sjeldne. Betræffende de unge bunddyrs (av 4—12 cm. længde) levemaate, saa har samtlige fund av saadanne i Amerika godtgjort, at de opholder sig paa meget grundt vand, under stene etc. (Herrick, side 164).

I hummerens livshistorie er de undersøkelser, som vedrører tilveksten, de som kræver kanske det mest langvarige og møisommelige studium. Tilveksten foregaar meget langsom og kan som bekjendt kun for hvert skalskifte paavises, og der trænges derfor aarrækkers forsøk med de samme individer for at bringe de viktigere forhold paa det rene. Det er derfor ingeniunde overraskende, at denne del av hummerens biologi like til de senere aar i vigtige punkter har været ukjendt,

Hummerens
tilvekst-
forhold.

og at alle hithørende spørsmål fremdeles ikke kan betragtes som løst. Jeg skal her gi en fremstilling av de resultater, hvortil mine mangeaarige undersøkelser ved Kvitingsø har ført og meddele, hvad man fra andre lande kjender om denne sak. Som indledning turde følgende bemerkninger forutskikkes.

Hummerens tilvekst og skalskiftning foregaar — likesaa vel som embryoets utvikling — periodevis og hovedsagelig i den varmere aarstid. Tilveksten begynner altsaa med varmens indtræden og ophører eller indskrænkes i alle tilfælder i høi grad, naar vandets temperatur i de øvre vandlag ved vinterens indtræden sterkt synker. Vi betegner derfor hver saadan periode av hummerens liv som en tilvekstperiode.

Selve skalskiftningsprocessen foregaar hos larverne og de yngste bundstadier paa en noget anden maate end hos de voksne. Skallet avkastes nemlig uten først at spaltes i ryggens midtlinje, som tilfældet er med de voksne; hos samtlige avkastede larveskaller har jeg kunnet konstatere dette. Efter Herricks undersøkelser av den amerikanske art (l. c. side 183), spaltes det kun langs rygskjoldets siderande og mellem skjoldets bakrand og abdomen; gjennom sidstnevnte aapning trækkes saa kroppen ut av det gamle skal. Jeg har flere ganger iagttat larver under selve skalskiftningsprocessen. De ligger da næsten ubevægelig paa bunden og kun nogen trækninger av legemet, specielt bakkroppen, viser hvad som er i gjære. Under normale forhold glider nu kroppen litt efter litt av sig selv ut av det gamle skal, og umiddelbart efter at dette er sket, ser man yngelen gjøre nogen kraftige slag med halen likesom for at myke op ledene. Den er da straks i fuld vigør. — Men ikke altid forløper skalskiftningsprocessen — idetmindste ikke hos opdrættede individer — like let. Tvertimot er det meget almindelig at finde, at skallet blir hængende igjen enten ved klørne eller et andet fotpar, ved rostrum eller rygskjoldets kanter, mens det forøvrig er avkastet. Dette forhold er i høi grad skjæbnesvangert for yngelen. Yngelen arbeider under saadanne omstændigheter kraftig for at befri sig for det vedhængende skal, men aldrig har jeg set den lykkes heri. Den hindres av skallet i sine bevægelser og synes i det hele at befinde sig uvel. Efter kortere eller længere tids forløp dør et saadant individ. — Ofte kan man ogsaa iagttå, at skalskiftningen fuldstændig mislykkes. Man ser nemlig i et saadant tilfælde yngelen ligge fuldstændig hjelpeløs paa bunden og ved periodiske, krampeagtige trækninger av kroppen gjøre forsøk paa at komme ut av det gamle skal. Ofte ser man da, hvorledes spidsen av halen og av klørne er trukket et stykke ut uten at komme lenger. Et saadant individ gaar uhjelpelig tilgrunde. Paa grund av disse misligheter ved skalskiftningen tapes under opdrætningen et stort antal individer. Hvorvidt disse misligheter ogsaa forekommer i yngelens frie tilstand kan ikke avgjøres, og hører vel

snart sagt til umulighetene at avgjøre, da, saavidt jeg vet, det endnu ikke er lykkedes, og kun ved en ren tilfældighet kan lykkes nogen i det fri at iagttå en større mængde yngel, som netop er beskjæftiget med skalskiftning. Dog turde misligheterne ialfald for en del kunne forekomme; det indsees f. eks. ikke, hvorfor det avkastede skal ikke like saa gjerne kunde hænge fast ved visse kropsdele, naar yngelen lever i det fri, som naar den opdrættes i kasser.

Tilveksten i første tilvekstperiode. Jeg har ovenfor ved karakteristikkene av de forskjellige larvestadier i korthet berørt tilvekstforholdene hos disse. Allerede i disse stadier viser der sig individuelle variationer, saavel med hensyn til de forskjellige stadiers varighet, som med hensyn til tilvekstens størrelse. I en tidligere indberetning (3) har jeg nærmere angitt de grænser, indenfor hvilke varigheten av de forskjellige stadier varierer, og disse opgaver kan nu kompletteres ved senere eksperimenter. Ved de opdrætningsforsøk, som jeg i midten av 90-aarene anstillet ved den herværende biologiske station, fandt jeg, med hensyn til stadiernes varighet, følgende tal. Det første stadium varte normalt 6—7, men kunde ogsaa utstrækkes til 8—9 døgn, det andet normalt 9—10 døgn, men yttergrænserne var 7—12 døgn, det tredje normalt omtrent 10 døgn, dog var sandsynligvis ogsaa her individuelle variationer tilstede. For det fjerde stadium varighet hadde jeg dengang kun to individer at holde mig til; det ene av disse tilbragte 23, det andet 28 døgn i nævnte stadium. Dog kan, som tidligere nævnt, dette sidstnævnte stadium ikke regnes som tilhørende larvelivet, men maa betraktes som „første hummerstadium“.

Allerede i 1892 hadde imidlertid Dannevig (2) ved Flødevigens utklækningsanstalt anstillet nogen forsøk, som viste, at larvernes tilvekst og skalskiftninger i høi grad var beroende av temperaturen i havvandet, en omstændighet, som senere ved av forskjellige forskere foretagne eksperimenter er blitt yderligere belyst og bekræftet. Dannevig paaviste, at der i løpet av 9 døgn ved en temperatur av 8 og 10° C. intet skalskifte foregik hos larver i første stadium, ved en temperatur av 12° hadde de skiftet en gang, ved 16—22° hadde de paa denne tid gjennomgaaet ogsaa det andet larvestadium og indtraadt i det tredje. Skjønt disse forsøk utførtes kun med et litet faatal individer, og saaledes ikke gir nogen opplysning om mulige individuelle variationer og disses omfang, saa er det dog av interesse ved direkte at paavise den indflydelse, som temperaturen utøver paa larvernes stofskifte og derved paa deres tilvekst.

Jeg har ved mine opdrætningsforsøk ved Kvitingsø, foretagne i kasser flytende i overflaten, hatt anledning til at følge skalskiftningerne og tilveksten hos et stort antal yngel over larvestadierne og til slutten av første tilvekstperiode. Den korteste tid, jeg har iagttatt for det første

stadiums varighet, var 4—5 døgn, ellers var det almindelige 6—7 døgn. Førstnævnte tid konstateres i slutten av juli 1903, da temperaturen i overflaten gik op til 14° R. (= 17.5° C.). Denne temperatur holdt sig imidlertid kun under de to første dage av yngelens utvikling, men nedgik siden til 11° R. (= 13.8° C.); sterk varme kun i et par dage var altsaa tilstrækkelig til at paaskynde utviklingen. Den korteste tid for varigheten av det andet stadium, som jeg har iagttat i de i sjøen utlagte kasser, er 7 døgn, men gjennomsnittet er her omtrent 10—11 døgn.¹⁾ For det tredje stadiums varighet har jeg som minimum fundet 7 døgn, men gjennomsnittet maa settes til 10—12 døgn. Vi ser altsaa, at humeryngelen ved vor vestkyst gjennomsnitlig bruker 26—30 døgn, d. v. s. omtrent 4 uker for at gjennomgaa samtlige larvestadier og opnaa bundstadiet.

Efter dette finder vi for hvert av de tre første stadier eller larvestadierne følgende alder. Første stadium minimum 4—5, gjennomsnitlig 6—7 (8) døgn, andet minimum 11—12, gjennomsnitlig 16—17 (19) døgn og tredje minimum 18, gjennomsnitlig 26—29 døgn. Disse tal er noget høiere end de, som Dannevig fandt ved sine i 1885 ved Flødevigen anstillede forsøk, hvilket uten tvil er en følge av den ved vor vestkyst herskende noget lavere gjennomsnitstemperatur i sjøen. Under spesielt gunstige temperaturforhold i havvandet kan imidlertid ogsaa ved vor vestkyst utviklingen forløpe noget hurtigere.

Temperaturen har altsaa vist sig at ha en stor indflydelse paa utviklingshastigheten, idet denne hemmes av lav, men paaskyndes av høiere temperatur. Jeg ønsket nu at prøve, hvilken indflydelse det vilde ha paa larvernes utvikling, hvis denne fandt sted ikke i de overfladiske varmere vandlag men ved nogen meters dybde. Jeg lot derfor et aar (1899) forfærdige en kasse av fuldstændig samme konstruktion som de andre opdrætningskasser, som benyttedes ved overflaten, men forsynet med laag av samme slags net, som benyttedes i dens sider. Kassen nedsænketes paa en dybde av 10 meter. Den optokes regelmæssig til eftersyn, og yngelen foredes likesaa regelmæssig som den øvrige, som samtidig opdrættedes ved overflaten. Eksperimentet hadde følgende forløp.

Den $\frac{3}{8}$ indsattes 400 stykker netop klækket yngel i nævnte kasse. Først den $\frac{12}{8}$, altsaa efter 9 døgn forløp, bemerkedes en eneste yngel i andet stadium, mens hos yngel fra samme dag, som opdrættedes i den i overflaten liggende kasse, skalskiftningen til andet stadium hadde begyndt allerede tre dage tidligere eller $\frac{9}{8}$. Først den $\frac{15}{8}$ var i den nedsænkte kasse de fleste i andet stadium, skjönt nogen endnu i første, de

¹⁾ Ved forsøkene i 1908 observertes som korteste tid for 1ste og 2det stadium tilsammen 9 døgn ved en gjennomsnitlig temperatur av omtrent 16° C.

senere altsaa nu 12 døgn gamle. $\frac{21}{8}$ var av de i overflaten opdrættede 5 stykker i tredje stadium (en saadan bemerkedes allerede den 19), av de i kassen paa 10 meters dybde ingen. Endnu den $\frac{23}{8}$, altsaa 4 døgn efter at den var begyndt i overflaten, hadde ingen skalskiftning til tredje stadium indtraadt hos de sidstnævnte. Der var nu av disse kun 8 yngel igjen i andet stadium, de øvrige var død efterhvert; disse 8 hadde altsaa en alder av 20 døgn, d. v. s. tre à fire døgn mere end gjennemsnittsalderen for stadiet. Forsøket avsluttedes samme dag paa grund av den sterke dødelighet blandt yngelen.

Desværre blev ikke saa mange temperaturmaalinger gjort, som jeg nu kunde ønsket, men de som tokes viste imidlertid en utpræget temperaturforskjel mellem overflaten og dybden, idet der i 10 meters dybde var fra $1-2\frac{1}{2}^{\circ}$ C. koldere end i overflaten. At man maa skrive den forsinkede skalskiftning og derved tilvekst hovedsagelig paa den lavere temperatur og ikke f. eks. paa uheldige lysforhold fremgaar derav, at de forsøk, jeg har gjort med opdrætning av yngel saavel under indflydelse av forskjellig farvet lys (ved bedækning av opdrætningskasserne med røde, blaa- eller grønne glasskiver) som i fuldstændig mørke, har vist, at ingen bestemt uheldig indvirkning herav med hensyn til skalskiftningen kunde konstateres.¹⁾ — Paafaldende var ogsaa den sterke dødelighet blandt den yngel, som opdrættedes paa 10 meters dybde, dog tør jeg ikke med bestemthet betragte denne som en direkte følge av de lavere temperaturforhold, da ogsaa andre omstændigheter kan bidra hertil.

Men hvorom alting er, den omstændighet, at de lavere temperaturer, som hersker i de noget dypere vandlag, er ugunstig for hummeryngelens utvikling, tyder med bestemthet paa, at hummeryngelens naturlige opholdssted under larvestadierne er de overfladiske vandlag med de høieste temperaturer. Hvor dybt disse vandlag strækker sig vil være noget forskjellig i forskjellige aar og paa forskjellige steder av kysten. De hydrografiske undersøkelser har vist, at der i sommertiden ofte ved 10—20 meters dybde kan være et skarpt skille saavel i temperatur som saltgehalt, idet førstnævnte pludselig i dybden blir lavere og sidstnævnte høiere og vi kan betragte som sandsynlig, at hummeryngelen, hvis den av uheldige omstændigheter skulde tvinges til at opholde sig en længere tid i de sidstnævnte vandlag, tilsidst vil gaa tilgrunde. Og at abnormt lave temperaturer i overflaten i visse aar muligens kan bidra til, at aarets høst av hummeryngel decimeres, turde være en nærliggende slutning.

Som allerede av den foregaaende redegjørelse fremgaar, vilde det

¹⁾ Hadley mener til og med ved den amerikanske hummers larver at ha fundet, at yngel, som utvikledes i kasser, hvor lyset ved et paalagt laag var avdæmpet, utvikledes noget hurtigere end i de kasser, hvor dette ikke var tilfælde (l. c. side 204).

imidlertid være feilagtig, hvis man udelukkende søkte grunden til de variationer i tilvekstforhold, som individerne sig imellem viser, i de ytre omgivelseres indflydelser. Tvertimot viser stadig alle opdrætningsforsøk, at tiltrods for, at alle individer av samme alder lever sammentrængt i en forholdsvis liten kasse, hvor der ikke kan være tale om, at de paavirkes av forskjellige fysikalske forhold, saa kan dog skalskiftningen hos det ene individ indtræde paa andre tider end hos det andet, og det ene individ kan ha en større eller mindre tilvekst end det andet. Hummeren er med andre ord ogsaa i larvestadierne (og som vi skal se i endda høiere grad senere) underkastet saadanne variationer, som har sin rot i individet selv, ikke i ytre paavirkninger.

Vi forlot hummeryngelen ved dens indtræden i det fjerde stadium, d. v. s. efter at den har gjennomgaat samtlige larvestadier. Med hensyn til varigheten av det fjerde stadium er det vanskeligere at angi bestemte tal, da variationerne nu begynner at bli noget større. Det korteste tidsrum for fjerde stadium, som jeg har konstatert, er omtrent 15 døgn, men gjennomsnitlig turde det ved vor vestkyst kunne settes til 20 døgn. Jeg har i en tidligere indberetning (3) for dette stadium angit to bestemte tider, grundet paa iagttagelser hos to individer, opdrættet ved den biologiske station i Bergen, nemlig 23 og 28 døgn. Det er imidlertid at bemerke, at dette gjaldt abnormt sent (slutten av august) utklækkede larver, som derfor kom at gjennomgaa sin første tilvekstperiode under mindre gunstige ytre betingelser, d. v. s. en noget lavere gjennomsnittstemperatur end almindelig. Jeg tror derfor, at gjennomsnittet 20 døgn vil være saa temmelig i overensstemmelse med det rigtige forhold. Ved en alder av mellem 45—50 døgn, d. v. s. altsaa av omtrent 6 uker, skulde ved vor vestkyst det femte stadium være naadd. Under specielt gunstige temperaturforhold — det maa nævnes — kan dog denne tid ikke ubetydelig forkortes.

Nu blir for de følgende stadier variationerne alt større og skalskiftningerne mere uregelmæssig og vanskelig at følge, saa at jeg ikke sikkert kan angi noget gjennomsnittstal. De to ovennævnte individer fra den biologiske station i Bergen viste i den henseende megen uoverensstemmelse, idet at det femte stadium hos den ene varte 5, hos den anden 8 uker — til trods for, at de var utklækket samtidig, hadde gjort de foregaaende skalskiftninger uten nogen større tidsforskjel og holdtes i samme glasakvarium.¹⁾ Vi skal derfor nu ikke længer opholde os ved at bestemme varigheten av de forskjellige stadier i det første leveaar, men behandle

¹⁾ Jeg skal her angi de tider, ved hvilke de ovennævnte hummerunger skiftet skal i de senere stadier. For det ene individs vedkommende var det $17/9$ (fjerde stadium), $10/10$ (femte do.), $16/11$ (sjette do.); hermed avsluttedes første periodes tilvekst for denne. Det andet individ skiftet $19/9$ (fjerde stadium), $17/10$ (femte do.), $18/12$ (sjette do.).

de mere generelle, i nært sammenhæng med vor ovenfor givne utredning staaende spørsmål: hvormange skalskiftninger gennemgaaer hummeryngelen i den første tilvekstperiode og hvilken størrelse naar den i den samme tid?

Med hensyn til det første spørsmål, maa man først ta i betragtning, hvilken tid yngelen er utklækket. En tidlig om sommeren, f. eks. i midten eller slutten av juli, utklækket yngel vil i den første periode kunne gennemgaa flere skalskiftninger end en, som er klækket en maaned senere. Nogen fuldt eksakte iagttagelser herover har jeg ikke, d. v. s. jeg har ikke anstillet sammenlignende undersøkelser med bestemte individer. Jeg tror imidlertid, paa grund av de iagttagelser, jeg har kunnet gjøre, at kunne angi 5 skalskiftninger som det almindeligste i den første periode, d. v. s. yngelen avslutter denne med det sjette stadium. Men paa grund av den betydeligere størrelse, hvorved visse individer udmerker sig, anser jeg det som sikkert, at ogsaa 6 skalskiftninger kan forekomme, og at altsaa yngelen i nævnte periode i nogen tilfælder kan indtræde i det syvende stadium. Begge disse tal, 5 og 6, angir derfor det mindste og høieste antal skalskiftninger, som hummeryngelen ved vor vestkyst gennemgaaer i det første leveaar; større turde neppe variationerne normalt være.¹⁾

Sikrere kan vi besvare spørsmålet om, hvilken størrelse hummeryngelen opnaar i sin første periode. Denne er, som jeg har hat anledning at konstatere, variabel, idet den i regelen varierer mellem 19 og 22 mm. Men jeg har ogsaa maalt en hummerunge, som ved utgangen av perioden holdt 26 mm. (1 tomme); denne befandt sig efter al sandsynlighet i det syvende stadium (pl. II, fig. 7). Toldbetjent Evertsen har opgit, at han i opdrætningskasserne ved vinterens indtræden har iagttat unger av sidstnævnte størrelse (dog var disse opgaver kun baseret paa øiemaal). Som det almindeligste kan de førstnævnte størrelser angives. Tilføies kan, at en av de hummerunger, som opdrættedes ved den biologiske station, efter den sidste skalskiftning (i det sjette stadium) i det første leveaar (første periode), maalte omtrent 19 mm. En anden døde $27/12$ i sit femte stadium $16\frac{1}{2}$ mm. lang.

Den første tilvekstperiode varer ved vor vestkyst omtrent 4 maaneder, nemlig fra midten av juli, da klækningen begynder, til midten av november. Kun undtagelsesvis overskrides sidstnævnte tid, og mangelgang turde den ikke engang strække sig saa langt. Imidlertid har ikke alle individer en like lang tilvekstperiode, da jo de fleste yngel utklækkes først mot slutten av juli og i første halvdel av august. For flertallet

¹⁾ Undtagelsesvis turde vel ogsaa sent utklækkede larver i sin første periode kunne opnaa kun det 5te stadium med 4 skalskiftninger.

turde 3—3½ maaned være det normale. Undtagelsesvis blir den for sent utklækkede yngel endnu kortere, for tidlig utklækkede noget længer.

Hvad vi har meddelt om hummeryngelens tilvekst i den første tilvekstperiode, kan vi i korthet sammenfatte saaledes. *Ved den norske vestkyst gjennemgaaes de tre første stadier -- larvestadierne -- paa en tid av 26—30 døgn, ved syd- og østkysten paa litt kortere tid (24 døgn, efter Dannevig). Under specielt gunstige temperaturforhold kan utviklingstiden ogsaa ved vor vestkyst noget forkortes. Siden hummerungen har forlatt det omkringsvømmende liv og er blit et bunddyr, fortsættes tilveksten, indtil temperaturen i havvandet ved vinterens indtræden er blit lavere, hvorved første tilvekstperiode d. v. s. tilveksten i første leveaar, avsluttes. Hummerungen har nu en alder av 3—4 maaneder, har gjennemgaaet 5—6 skalskiftninger og befinder sig derved i sjette eller syvende stadium. Den har i almindelighet en længde av 19—22 mm., undtagelsesvis endog 26 mm.*

Førend jeg overgaar til en utredning av tilvekstforholdene hos de ældre stadier fra anden tilvekstperiode av, forutskikker jeg nogen tabeller, som gir en oversigt over forholdene i denne retning hos en del individer, som jeg har hat anledning til at følge gjennom et længere eller kortere tidsrum. Jeg begynder med en hummer (tab. 3), som utklækkedes i august 1900 og som siden er holdt for sig selv i en kasse, flytende i overflaten i sjøen. Dette individ er blit regelmæssig foret og har regelmæssig ogsaa tat føde til sig. I den kasse, hvor den har opholdt sig, har altid været indlagt en del tomme muslingskaller, hvorav den utsøkte sig et bestemt, under hvilket den stadig holdt sig skjult.

Tabel 3.

	Tider for skalskiftningen	Antal skalskiftninger i perioden	Samlet tilvekst i perioden	Længde ved periodens slutning	Samlet antal skalskiftninger i samtlige perioder
Første tilvekstperiode (1900)	—	5—6	—	2 à 2.2 cm.	—
Anden do. (01)	Begyndelse juli, slutten juli, slutten aug., $\frac{2}{10}$	4	3.8—4 cm.	6 cm.	9—10
Tredje do. (02)	$\frac{20}{6}$, $\frac{5}{9}$	2	2.3 cm.	8.3 cm.	11—12
Fjerde do. (03)	$\frac{22}{6}$, $\frac{21}{8}$	2	3.2 cm.	11.5 cm.	13—14
Femte do. (04)	$\frac{12}{7}$, tid for den anden skalskiftn. usikker	2	4 cm.	15.5 cm.	15—16
Sjette do. (05)	$\frac{8}{7}$	1	2.1 cm.	17.6 cm.	16—17
Syvende do. (06)	$\frac{1}{8}$	1	1.1 cm.	18.7 cm.	17—18
Ottende do. (07)	Slutten juli	1	1.8 cm.	20.5 cm.	18—19
Niende do. (08)	Slutten aug.	1	1.7 cm.	22.2 cm.	19—20

Tabel 4 viser et likeledes opdrættet individ, som imidlertid kun levet to tilvekstperioder.

	Tiden for skal-skiftningen	Antal skal-skiftninger i perioden	Samlet tilvekst i perioden	Længde ved periodens slutning	Samlet antal skalskiftn. i samtlige perioder
			Cm.	Cm.	
Forste tilvekstperiode (1899)	—	—	—	2.2—2.4	5—6
Anden do. (1900)	Begyndelsen juni, slutten juli, slutten august, $\frac{4}{10}$	4	3.6—3.8	6	9—10

Tabel 5.

Toldbetjent Evertsen har meddelt mig opgaver over nogen andre opdrættede unghummere, hvor der dog ikke blev anledning til at gjøre saa detaljerte iagttagelser, som ved de i ovennævnte tabeller behandlede individer. De her omhandlede unghummere utklækkedes sommeren 1904 og naadde i den første periode en længde av 2.5 cm. En av dem skiftet $\frac{1}{8}$ og $\frac{26}{8}$ 1905 og naadde paa disse to skalskiftninger en længde av 3.4 cm. Muligens har den skiftet endnu en gang samme aar, men længden har ved denne anden tilvekstperiodes slutning i intet tilfælde været mere end 4 cm. Sidstnævnte længde viste den nemlig, da den maales $\frac{24}{6}$ 06, og denne størrelse maa den altsaa ha opnaadd enten i slutten av tilvekstperioden i 1905 eller ved en skalskiftning i 1906. Muligens har den altsaa ved slutten av den anden tilvekstperiode (1905) kun været 3.4 cm. lang. Hos samme individ iagttokes skalskiftning $\frac{8}{7}$ 06, hvorefter det døde. For dette individ har altsaa den samlede tilvekst i anden periode under ingen omstændighet været høiere end 1.5 cm. — Ogsaa de øvrige individer av denne opdrætning hadde en lignende størrelse. — Det bemerkes, at disse individer foredes regelmæssig.

Tabel 6 viser skalskiftningen og tilveksten hos tolv unghummere, som fangedes i april 1904 og senere holdtes i flytende kasser. Kasserne var avdelt i rum og hver hummer holdtes i et rum for sig for at undgaa beskadigelser som følge av indbyrdes kampe. De foredes regelmæssig og alle paa samme maate, saa at de levet under saa likeartede forhold som mulig. Vi gjør opmærksom paa, at de før indsætningen i 1904 ikke kan ha skiftet skal i dette aar. Likeledes maa jeg fremhæve, at hos samtlige betegner hver skalskiftning en tilvekstperiode, d. v. s. hvert individ har skiftet skal i det høieste kun en gang i hver periode.¹⁾

¹⁾ Maalingerne er utført av toldbetjent Evertsen. Selv foretok jeg maalingen av samme individer $\frac{3}{11}$ 06, som fuldstændig stemte overens med de av hr. Evertsen opgivne tal.

Tabel 6.

Nr.	Længde i cm. ved opfiskningen	Tid for skalskiftning	Længde i cm. efter skalskiftning	Tilvekst i cm. for hver skalskiftning	Samlet tilvekst i cm. i samtlige perioder
1	13	Ikke skiftet i 1904			
		05 06 (sandsynl. aug.) Død uten videre skalskiftning	14 14.4	1.0 0.4	1.4
2	14.6	⁴ / ₁₁ 04	16.5	1.9	6.3
		05	18	1.5	
		0 ^b (begyndelsen juli)	19.2	1.2	
		07 (medio sept.)	20.9	1.7	
3	14.6	⁵ / ₁₀ 04?	14.7	0.1 ¹⁾	4.6
		05	16	1.3	
		06 (aug.)	17.2	1.2	
		07	19.2	2.0	
4	14.7	¹³ / ₁₀ 04 Død uten videre skalskiftning	16	1.3	
5	15	Ikke skiftet i 1904			4.2
		05	17.8	2.8 ²⁾	
		Ikke skiftet i 1906 07 (medio juli)	19.2	1.4	
6	15	²⁶ / ₁₁ 04 Død uten videre skalskiftning	15.8	0.8	
7	15.2	Ikke skiftet i 1904			4.6
		05	16.7	1.5	
		06 (juli)	17.7	1.0	
		07 (aug.)	19.8	2.1 ³⁾	
8	15.5	Ikke skiftet i 1904			5.5
		05	17.4	1.9	
		06 (sandsynl. beg. aug.)	19	1.6	
		07 (sandsynl. medio sept.)	21	2.0 ⁴⁾	
9	15.7	²⁶ / ₁ 05	17	1.3	3.5
		05	18.1	1.1	
		Ikke skiftet i 1906			
		07 (medio juli)	19.2	1.1 ⁵⁾	

¹⁾ Jeg anser det paa grund av den ubetydelige tilvekst (1 mm.) tvilsomt, hvorvidt dette individ virkelig har skiftet, eller om muligens en feiltagelse foreligger, skjönt den bestemt angivne dato taler for rigtigheten av angivelsen. En tilvekst av nogen faa millimeter er ikke ukjendt hos ældre individer. — Blev ved skalskiftning i 1908 20.3 cm., tilvekst altsaa 1.1 cm.

²⁾ Den betydelige tilvekst av 2.8 cm. i 1905 tyder paa, at der muligens i dette aar kan ha været to skalskiftninger. Disse maa i saadant tilfælde ha fundet sted mellem ⁸/₅ 1905, da vedkommende individ blev maalt og fundet at ha samme længde som ved opfiskingen (i 1904) og ²⁰/₉ samme aar, da det viste ovennævnte længde av 17.8 cm. — Samme individ blev ved skalskiftning 1908 20.6 cm., tilvekst altsaa 1.4 cm.

³⁾ Blev ved skalskiftning 1908 21.6 cm., tilvekst altsaa 1.8 cm.

⁴⁾ Blev ved skalskiftning 1908 22.6 cm., tilvekst altsaa 1.6 cm.

⁵⁾ Blev ved skalskiftning 1908 21.7 cm., tilvekst altsaa 2.5 cm.

Nr.	Længde i cm. ved opfiskningen	Tid for skalskiftning	Længde i cm. efter skalskiftn.	Tilvekst i cm. for hver skalskiftn.	Samlet tilvekst i cm. i samtlige perioder
10	16	Død uten at ha skiftet skal			
11	16.3	¹⁴ / ₁₀ 04	17.5	1.2	4.1
		05	19.1	1.7	
		Ikke skiftet i 1906			
		07	20.3	1.2	
12	16.4	² / ₁₀ 04?	16.5 ¹⁾	0.1	1.2
		05	17.6	1.1	
		Død uten videre skalskiftning			

I Tabel 7 optages en unghummer, som fangedes i april 1901 og som da hadde en længde av 12 cm. Den har siden været holdt i en flytende kasse og regelmæssig foret. Dens skalskiftning og tilvekst vises av tabellen. De fleste opgaver over størrelsen er meddelt av toldbetjent Evertsen.

Tabel 7.

Længde i cm. ved opfiskningen	Tid for skalskiftningen	Længde i cm. efter skalskiftningen	Tilvekst i cm.	
12	¹⁵ / ₈ 1901	13.3	1.3	
	²⁶ / ₁₀ 1901	16	2.7	
	²⁰ / ₈ 1902	18.5	2.5	
	medio juli 1903	20.5	2	
	²² / ₈ 1904	22.5 ²⁾	2	
	¹² / ₈ 1905	24.5	2	
	Ikke skiftet i 1906			
	⁹ / ₈ 1907	25.5	1	

I følgende tabel (tabel 8) sammenstilles endel maalinger av hummer, yngre og ældre, foretat før og efter skalskiftningen for at bestemme tilveksten for hver skalskiftning. En del av individerne stammer fra hummerparken paa Kvitingsø, hvor jeg om høsten (senere halvdel av september) 1897 lot foreta opfiskning og merkning av saadanne, som samme aar var indsat i parken.³⁾ Følgende høst opfiskedes en del av

¹⁾ Se note 1 foregaaende side! Samme bemerkning gjælder om dette individ.

²⁾ Blev ikke maalt efter dette skalskifte, men paa grund av længden ved næste er tilveksten, 2 cm., antageligvis omtrent rigtig.

³⁾ Da de merker, som jeg allerede fra 1897 av har brukt, har vist sig meget praktisk, skal jeg her litt nærmere beskrive dem, skjont de allerede er beskrevet av Trybom (Biologiska undersökningar 1901—1904. 1. Hummerundersökningar vid Sve-

disse og ved de foretagne maalinge kunde tilveksten konstateres. Hos andre individer har jeg under andre forhold — som i rubrikkerne særskilt bemærket — erholdt de meddelte resultater. I tabellen er ogsaa medtaget de individer, som tidligere er nævnt i de øvrige tabeller.

Tabel 8.

Nr.	Længde i cm. før skalskiftet.	Længde i cm. efter skalskiftet.	Tilvækst i cm.	Bemærkninger
1	5	6	1	Samtlige nummer tilhører det samme individ, nemlig den fra første stadium opdrættede hummer i tab. 3.
2	8.3	9.8	1.5	
3	9.8	11.5	1.7	
4	11.5	13	1.5	
5	12	13.3	1.3	Se tab. 7.
6	13	14	1	Se tab. 6 nr. 1.
7	13.3	16	2.7	Se tab. 7.
8	14	15.1	1.1	Individet fangedes i 1906, holdtes i kasse og skiftet samme aar.
9	14	14.4	0.4	Se tab. 6 nr. 1.
10	14.6	16.5	1.9	Do. „ 2.
11	14.7	16	1.3	Do. „ 3.
12	14.7	16	1.3	Do. „ 4.
13	15	17.8	2.8	Do. „ 5.
14	15	15.8	0.8	Do. „ 6.
15	15.1	16.7	1.6	Samme individ som 8.
16	15.2	16.7	1.5	Se tab. 6 nr. 7.
17	15.5	17.4	1.9	Do. „ 8.
18	15.5	17.6	2.1	Se tab. 3.
19	15.7	17	1.3	Se tab. 6 nr. 9.
20	16	18.5	2.5	Se tab. 7.
21	16	17.2	1.2	Se tab. 6 nr. 3.
22	16.3	17.5	1.2	Do. „ 11.

riges vækst. Svenska hydrogr.-biologiska kommissionens skrifter. Häftet II), som efter konference med mig har benyttet dem ved sine undersøkelser. Merkerne utgjøres dels av med et skarpt instrument uthugne huller i halevifterne, dels av trekantede indsnit i kanterne av disse. Disse merker har den store fordel, at de ikke, i likhet med i skallet fæstede benknapper eller lignende, gaar tapt ved skalskiftningen, men holder sig tydelig i mange aar. Det er ogsaa straks av merkets utseende let at avgjøre, hvorvidt individet har skiftet skal efter dets anbringelse eller ikke. I første tilfælde er nemlig den hele saarrand dækket av skalsubstans (pl. III, fig. 1) og har en lys, gronagtig farve, som stikker tydelig av fra den øvrige skalfarve, i andet tilfælde er ikke saarranden overgrodd av skallet, men kun dækket av en ujevn skorpe og farven er mørk som sedvanlig. Nogen uleilighet for dyret kan ikke spores av denne merking. Det vil være indlysende, at man har mange muligheter at variere disse merker — som let vil forstaaes av vedføjede avbildninger (pl. III, 2) — og derved berede sig tilfælde at kunne kjende ifra hverandre mange paa engang utslupne og senere atter indfangede individer.

Nr.	Længde i cm. før skalskiftn.	Længde i cm. efter skalskiftn.	Tilvekst i cm.	Bemærkninger
23	16.5	17.6	1.1	Se tab. 6 nr. 12.
24	16.5	18	1.5	Do. „ 2.
25	16.6	18.3	1.7	Merket og utsat i hummerparken paa Kvitingsø, opfisket følgende aar.
26	16.7	17.7	1	Se tab. 6 nr. 7.
27	17	18.1	1.1	Do. „ 9.
28	17.2	19.2	2	Do. „ 3.
29	17.4	19	1.6	Do. „ 8.
30	17.5	19	1.5	Do. „ 11.
31	17.6	18.7	1.1	Se tab. 3.
32	17.7	19.8	2.1	Se tab. 6 nr. 7.
33	17.8	19.2	1.4	Do. „ 5.
34	18	19.2	1.2	Do. „ 2.
35	18	20	2 ¹⁾)	
36	18.1	19.2	1.1	Do. „ 9.
37	18.5	20.5	2	Se tab. 7.
38	18.7	20.5	1.8	Se tab. 3.
39	19	20.3	1.3	Se tab. 6 nr. 11.
40	19	20.9	1.9	(Individ med en liten klo, holdtes i kasse).
41	19.2	20.9	1.7	Se tab. 6 nr. 2.
42	20	21.6	1.6 ¹⁾)	
43	20	21.9	1.9 ¹⁾)	
44	20	22.1	2.1 ¹⁾)	
45	20	22.3	2.3 ¹⁾)	
46	20	22.7	2.7 ¹⁾)	
47	20	23	3 ¹⁾)?	
48	20.4	22.6	2.2	Merket i hummerparken paa Kvi- tingsø slutten sept. 1897, opfisket og maalt slutten sept. 1898.
49	23.6	25.9	2.3	Do. do.
50	24	25.3	1.3	
51	24.5	25.5	1	Se tab. 7.
52	25	25.9	0.9	

¹⁾ Vedkommende individ opfiskedes medio juni 1896, merkedes og indsattes i hummerparken paa Kvitingsø. Her opfiskedes det atter juni 1897 og maalt. Man kan gaa ut fra som temmelig sikkert, at flertallet av disse individer kun har hat et skalskifte i nævnte tidsrum, da en sammenligning med de øvrige individer, hvor antallet skalskiftninger og tiden for disse har kunnet kontrolleres, gjør flere saadanne usandsynlig. Muligens har dog nr. 47 hat to skalskiftninger. Maalingerne av disse individer udførtes av toldbetjent Evertsen.

Nr.	Længde i cm. før skalskiftn.	Længde i cm. efter skalskiftn.	Tilvekst i cm.	Bemærkninger
53	25.5	27.2	1.7	Merket i hummerparken paa Kvitingsø slutten septbr. 1897, opfisket og maalt slutten septbr. 1898.
54	25.9	26.2 (ca.)	1.3	
55	26	27.8	1.8	
56	26.2	28	1.8	Do. do.
57	26.5	28.5	2	Do. do.
58	26.6	28.5	1.9	Do. do.
59	26.6	27.7	1.1	Do. do.
60	26.7	27.9	1.2	Do. do.
61	26.8	28.6	1.8	Do. do.
62	30.6	31.7	1.1	
63	33.6	34.2	0.6	Do. do.

I 1904 blev av hummerfiskere paa Kvitingsø opmaalt et større antal undermaalige hummer (under 21 cm.). Min hensigt med disse maalinge var at bringe paa det rene, hvorvidt man ogsaa hos hummeren kunde paavise bestemte maal, omkring hvilke et større antal individer samlet sig, og paa den maate bestemme aldersklasser og den størrelse, som hver av disse klasser gennemsnitlig havde. Hvis denne metode skal føre til maalet, maa yngelens fremkomst av egget finde sted kun i en bestemt, indskrænket tid av aaret, og individerne maa ha en noget saa nær likeartet tilvekst. Derved vil en gruppe av individer, som er f. eks. et aar gammel, samles om et gennemsnitsmaal, en anden gruppe, som er klækket et aar tidligere og altsaa er 2 aar gammel, vil samles om et andet o. s. v. Metoden er som bekjendt meget anvendt for at bestemme visse fiskearters alder og dette med tilfredsstillende resultater. Jeg meddeler nedenfor en tabellarisk oversigt over disse maalingers resultater for hummerens vedkommende, og skal senere uttale mig om de slutninger, som av disse kan drages.

Tabel 9.

Individets størrelse i cm.	Antal
12.2	x
13	x
13.5	x
13.7	x
14	x
14.1	x
14.5	x x x x
14.7	x
14.8	x x x
15.1	x
15.2	x
15.3	x
15.4	x x
15.5	x x
15.6	x x
15.7	
15.8	x
15.9	
16	x x x x x x x x
16.1	x x x
16.2	x x x x x
16.3	x x x x x x x
16.4	x x x x x
16.5	x x x x x x x x x x x x
16.6	x x
16.7	x x
16.8	x x x x x x
16.9	
17	x x x x x x x x x x x x x x x x x x
17.1	x x x
17.2	x x x x x x x x x x
17.3	x x x x x x x x x x x x
17.4	x x x x
17.5	x x
17.6	x x x
17.7	x x x x x
17.8	x x x x x x x x x x x
17.9	x x x
18	x x
18.1	x x x x x
18.2	x x x x x x x x
18.3	x x x x x x x x x x x x

Individets størrelse i cm.	Antal
18.4	x x x x x x
18.5	x x
18.6	x x
18.7	x x x x x x x x x x x x x x
18.8	x x x x x x x x x x
18.9	x x x x
19	x x
19.1	x x x
19.2	x x x x x x x x x x
19.3	x x x x x x x x x x x x x x x x
19.4	x x x x x x x x
19.5	x x
19.6	x x x x
19.7	x x x x x x x x x x
19.8	x x x x x x x x x
19.9	x
20	x x
20.1	x x x x x x x x
20.2	x x x x x x x x x x x x x x
20.3	x x
20.4	x x x x x x x x x x x x x x x x
20.5	x x
20.6	x x x x x x x x x
20.7	x x x x x x
20.8	x x x x x x x x x x
20.9	

Jeg skal nu gaa over til en sammenstilling av de fakta, vedkommende hummerens tilvekst, som indeholdes i de i det foregaaende opstillede tabeller. Tilveksten i den første periode har vi allerede behandlet og skal derfor begynde med den anden. Til belysning av tilveksten i forskjellige perioder henvises til pl. II, fig. 8—11 og figurforklaringen.

Som en almindelig regel, fra hvilken ingen undtagelser gives, kan man fastslaa, at *skalskiftningernes antal for hvert aar successiv avtar med tiltagende størrelse, indtil antallet er sunket ned til en pr. aar eller endnu mindre*. Men vanskeligere er det at gi en uttømmende utredning av de variationer med hensyn til tilveksten, som viser sig i de første perioder. Vi ser av tabellerne 3 og 4, at de to individer, som jeg har hat anledning til at følge ifra deres første stadier, viser god overensstemmelse i tilveksten gjennom de to første perioder. Men anderledes forholder det

sig med et individ, som utklækkedes i 1904 og som i løpet av den anden periode (altsaa 1905) kun opnaadde en størrelse av i høiden 4 cm. (tab. 5). Det materiale, hvorpaa vi maa grunde vore beregninger over tilveksten i den anden periode, er altsaa meget sparsomt og utilstrækkelig til at la os trække fuldt sikre generelle slutninger. Men det er ogsaa forbundet med meget store vanskeligheter at erholde et rigelig materiale av disse unge stadier, og indtil for nogen aar siden var de ogsaa aldeles ukjendt. Naar vi imidlertid betragter den størrelse for anden tilvekstperiode, som tabellerne 3 og 4 viser, eller omkring 6 cm. som den normale, saa har vi for denne anskuelse en støtte ogsaa i et individ fra Helgoland, opdrættet dersteds over de tre første perioder og som ved slutten av den anden var 6.2 cm. lang (Ehrenbaum 3). Noget kan visselig denne længde tænkes at variere, men neppe saa meget, at ikke en størrelse av 6—6.5 cm. skulde kunne betragtes som gjennemsnittet for avslutningen av den anden tilvekstperiode. Ehrenbaum har i sin oven citerede avhandling (side 193) likeledes omtalt et individ paa 6.5 cm., fanget 8 jan. 1897 ved Helgoland, altsaa paa en aarstid, da skalskiftningerne for perioden var ophørt, og som han — hvad ogsaa jeg anser meget sandsynlig — betragter som et individ i avsluttet anden tilvekstperiode. Individet stemmer da, som man vil finde, med hensyn til størrelse godt overens med de opdrættede i tilsvarende periode. — I 1899 den $28/7$ fangedes, som jeg oven har omtalt (side 54), en unghummer av 5.4 cm. længde ved den norske sydkyst, og det kan betragtes som sikkert, at denne vilde ha skiftet skal i det mindste endnu en gang i samme aar. Ogsaa vedkommende dette individ turde man derfor kunne slutte — skjønt jeg gjerne indrømmer, at slutningen ikke er sikker — at det i sin anden tilvekstperiode vilde ha opnaadd en størrelse av omtrent 6.5 cm.

Skalskiftningernes antal i den anden periode var for to individers vedkommende fire (tab. 3 og 4), derimot gjorde ialfald et av de i tab. 5 nævnte individer i høiden kun 3 skalskiftninger. Ogsaa tilveksten for hver skalskiftning synes i denne periode at være underkastet vekslinger. Den store forskjel i størrelse, som individet med 3 skalskiftninger og individerne med 4 saadanne opviser i anden tilvekstperiode (resp. 4 og 6 cm., tab. 5, 4 og 3), lar sig nemlig ikke forklare paa anden maate. Ogsaa om man antar, at individet paa 4 cm. hadde gjort endnu en skalskiftning i anden periode og saaledes likesaa mange som de paa 6 cm. længde, saa er det utænkelig, at dette individ kunde ha naadd mere end 5 cm. længde.

At imidlertid saavel skalskiftningernes antal som tilveksten for hver skalskiftning varierer i de forskjellige dele av hummerens utbredelsesomraade, viser iagttagelserne fra Helgoland. Bemerkelsesværdig er, at den hele tilvekst hos det eneste dersteds opdrættede individ, hvorpaa

slutningerne maa baseres, i anden tilvekstperiode kun beløper sig til 3.2 cm., til trods for, at individet gjorde 5 skalskiftninger, altsaa en mere end de av mig iagttagne individer, som desuagtet hadde en tilvekst i samme periode av 3.6—4 cm.

Vi overgaar nu til den tredje tilvekstperiode.

Forsaavidt det gjælder hummeren ved den norske kyst har vi for denne periode kun et eneste sikkert individ at holde os til, nemlig det som er opdrættet ved Kvitingsø (tab. 3). Hvorvidt det antal skalskiftninger (to) som dette individ har gjort i den tredje periode, eller hvorvidt den størrelse, som det opnaadde (8.3 cm.), er at betragte som normal eller ikke for den norske kyst, herover kan intet bestemt siges. En ting kan med sikkerhet siges, og det er, at hummeren ogsaa i dette stadium viser individuelle variationer, men vi mangler materiale til sikkert at bedømme, hvor store disse er. Da dette spørsmal imidlertid netop for dette stadium er av vigtighet, skal vi dog slutningsvis forsøke at finde et svar. Ser man paa dette individs tilvekst i anden og i fjerde periode, altsaa saavel i et yngre som et ældre stadium, saa finder man, at tilveksten i hver av disse to perioder er større end i den mellemliggende periode. Dette skulde tyde paa, at tilveksten i den sidstnævnte — den tredje — dog har været abnormt liten, og at man muligens under normale forhold ved vor vestkyst kan regne med idetmindste tre skalskiftninger i denne periode og en størrelse av ca. 10 cm.¹⁾ Sammenligner man ovennævnte tal med dem, som Ehrenbaum fandt hos det ved Helgoland opdrættede eksemplar, saa finder vi en betydelig forskjjel i tilveksten i tredje periode for hummeren ved vor vestkyst og ved Helgoland. Hans eksemplar naadde nemlig i tredje periode en længde av 11.5 cm., en størrelse, som vort individ først i fjerde periode opnaadde. Og, enten dette er normalt eller ikke, saa stor tilvekst har sikkerlig ikke hummeren ved vor vestkyst, at et individ i tredje periode opnaar 11.5 cm. længde; derimot strider alle de iagttagelser forøvrig, som jeg har hat anledning at gjøre.

I den fjerde tilvekstperiode opnaar det opdrættede individ i to skalskiftninger en længde av 11.5 cm., og for en del individer kan dette maal, d. v. s. omkring 12 cm., sikkerlig ansees for den normale størrelse ved slutten av den fjerde periode. Gaar vi imidlertid ut fra, at nævnte individ har hat en abnorm liten tilvekst i den tredje periode, saa maa vi anta, at ogsaa størrelsen i den fjerde kan opgaa til mere, nemlig 13—14 cm. Og herved er vi da kommet ind paa en periode i hummerens liv, hvor materialet for bedømmelsen av den videre tilvekst er ialt-fald noget rikholdigere.

¹⁾ Ogsaa Ehrenbaum (2, side 153) anser den ringe tilvekst, som dette individ hadde i tredje tilvekstperiode, for abnorm.

1.6—1.9 cm. 15 ganger eller hos 25.4 % og 2 cm. og derover 15 ganger eller likeledes hos 25.4 %. Hvis nu de samme individer normalt hadde den samme tilvekst ved samtlige skalskiftninger, vilde jo saken stille sig enklere. Men dette er, som nævnt, ikke tilfældet: tilveksten kan hos det samme individ for forskjellige skalskiftninger variere med 1—1½ cm. og gjør det ogsaa som regel (se tabellerne). Vi maa derfor ta de individer, hvis tilvekst vi har had anledning til at følge over et længere tidsrum (4 perioder eller mere) til hjælp, og beregne den gjennomsnitlige tilvekst hos disse for hver periode. Sammenligner vi da det i tab. 7 optagne individ med de øvrige, saa finder vi, at ingen anden av disse kan opvise en saa sterk tilvekst nemlig 8.5 cm. i løpet av 4 tilvekstperioder d. v. s. 2.1 cm. pr. skalskiftning. Vi turde derfor være berettiget til at slutte, at vi her har et gjennomsnitlig maksimum av tilvekst for os, som kun naaes av et faatal individer. Et større antal turde repræsenteres av individ nr. 2 i tab. 6 med en skalskiftning i hver periode og en gjennomsnitlig tilvekst av omtrent 1.5 cm. for hver skalskiftning og periode. Hos et like saa stort antal turde tilveksten være den samme som hos individerne nr. 3, 5, 7 i tab. 6, nemlig 3 skalskiftninger i løpet av 4 perioder og en gjennomsnitlig tilvekst av omtrent 1.1 cm. pr. periode. Til den kategori, som repræsenteres av nr. 9 tab. 6 med likeledes kun tre skalskiftninger men med en gjennomsnitstilvekst pr. periode av kun 0.8—0.9 cm., turde et mindretal høre, mens endnu ringere periode-tilvekst sandsynligvis hører til de største sjeldenheter. Vi skulde altsaa, med hensyn til tilveksten faa hovedsagelig 4 kategorier: 1) en med skalskiftninger i hver periode og en tilvekst av omtrent 2.1 cm. pr. periode; 2) en likeledes med en skalskiftning pr. periode og med en gjennomsnitstilvekst pr. periode av omtrent 1.5 cm.; 3) en, hvor skalskiftning kan utebli i en periode og som derfor (beregnet efter fire perioder) kun har en gjennomsnitstilvekst pr. periode av omtrent 1.1 cm.; 4) en hvor likeledes en periode kan forløpe uten skalskiftning, men hvor gjennomsnitstilveksten (beregnet efter 4 perioder) blir kun 0.8—0.9 cm. Imidlertid findes der ogsaa mellem disse kategorier overganger.

Vi vil nu paa basis av disse tilvekstberegninger gjøre et forsøk paa at bestemme, ved hvilken alder hummeren opnaar kjønsmodenhet.¹⁾ Gaar vi, som allerede fremholdt, ut fra, at gjennomsnittet av hummere i den fjerde tilvekstperiode opnaar en størrelse av 12—14 cm., saa vil den i den femte periode være omtrent 15—16 (eller noget mere) cm. lang. Den anskuelse, at hummer, som har opnaadd en størrelse av 14 cm., ikke

¹⁾ Jeg bemerker, at beregningerne kun gjælder hunhummeren; ved hvilken størrelse hannerne opnaar kjønsmodenhet er ikke konstatert. Der er dog al sandsynlighet for, at kjønsmodenheten hos dem indtræder tidligere end hos hunnerne.

skifter skal mere end en gang i perioden, støttes nemlig av visse iagttagelser. Der er saaledes grund til at anta, at et individ, som i den fjerde periode opnaar 14 cm. størrelse, ikke opnaar større længde end omtrent 15—16 cm. i den femte, derved at den kun skifter skal en gang; med andre ord, to individer, hvorav det ene i en tilvekstperiode (den fjerde) blir 12, det andet 14 cm., kan meget godt, derved at det første gjør en skalskiftning mere, i den næste tilvekstperiode opnaa den samme størrelse. Regner vi altsaa, at individer av 15—16 cm. størrelse befinner sig i avslutningen av femte tilvekstperiode (eller begyndelsen av den sjette), saa vil den alder, ved hvilken de opnaar kjønsmodenhet, bli forskjellig alt efter arten av deres senere tilvekst. Flertallet av hunner ved den norske vestkyst opnaar kjønsmodenhet først ved en størrelse av 24—25 cm. Med den hurtigste av os antagne tilvekst (2.1 cm. pr. periode, gruppe 1) vil de da i den 9de tilvekstperiode (9de leveaar) opnaa kjønsmodenhet, og dette var i virkeligheten ogsaa tilfælde med den i tab. 7 nævnte hummer (denne viste sig kjønsmoden først ved en størrelse av 24.5 cm., idet den blev sort under bakkroppen, et sikkert tegn paa, at den modne rogn var opløst). Antar vi atter en tilvekst av 1.5 cm. pr. periode og et skalskifte i hver periode (gruppe 2), saa vil kjønsmodenheten indtræde i den 11te periode (11te leveaar). Ved en tilvekst overensstemmende med den hos gruppe 3 (1.1 cm. pr. periode) vil kjønsmodenhet indtræde i den 13de (eller 14de) periode (do. leveaar) og den endnu langsommere tilvekst av 0.8—0.9 cm. pr. periode (gruppe 4) vil utskyte kjønsmodenhetens indtræden endnu i en à to perioder.¹⁾

For at opnaa en størrelse av 21 cm. — d. v. s. den for fangst tillatte størrelse — skulde med hurtigste tilvekst trænges omtrent 8 tilvekstperioder, d. v. s. hummeren skulde ved den længde befinde sig i sit 8de leveaar. Dette er tilfælde med det i tab. 7 nævnte individ, mens det i tab. 3, som er opdrættet fra yngel av, endnu i sin ottende periode mangler en halv cm. paa dette maal. Men gjennemsnittet av hummere er, efter vore ovenstaaende beregninger, ved nævnte størrelse endda ældre, nemlig i den 9de—10de periode og i tilsvarende leveaar.²⁾

Antallet skalskiftninger, som hummeren maa gennemgaa for at

¹⁾ Man erindrer, at et faatal hunner blir kjønsmoden allerede ved 22 à 22½ cm. For disse maa selvfølgelig alderen reduceres i tilsvarende grad.

²⁾ Man maa ved disse beregninger være opmærksom paa, at størrelsen 21 cm. kan av en undermaalig (f. eks. 20.5 cm. lang) hummer ved et skalskifte betydelig overskrides og allerede ved et følgende kan det samme individ opnaa kjønsmoden størrelse. Tilsyneladende skulde der nemlig ligge en motsigelse i mine opgaver, at kjønsmodenhet (ved 24—25 cm.) kan opnaaes i den 9de periode med hurtigste tilvekst, mens den samme kategori angives opnaa 21 cm. i 8de periode. I virkeligheten maa altsaa maalet 21 cm. ikke alene naaes, men ogsaa betydelig overskrides i den 8de periode, hvis individet i den 9de skal naa kjønsmodenhet.

opnaa en bestemt størrelse, staar i forhold til periodernes antal og lar sig, hvis man gaar ut fra ovenstaaende beregninger, let faststille. Av tab. 3 ser vi, at vedkommende individ ved avslutningen av den femte tilvekstperiode, med en størrelse av omtrent 16 cm., har gjort 15—16 skalskiftninger. Da imidlertid dette individ sandsynligvis i sin tredje periode har hat et abnormt litet antal (2) skalskiftninger, saa turde man sikkert kunne sætte det normale antal ved slutten av femte periode til 16—17. Senere indtræffer normalt i det høieste kun en skalskiftning i hver periode. Med den høieste av os antagne tilvekst (første kategori, 2.1 cm. pr. periode) har altsaa et individ paa omtrent 24 cm. (som efter hvad vi oven har beregnet befinner sig i 9de periode) gjort 20—21 skalskiftninger, den anden kategori av hummer 22—23, den tredje 24—25, den fjerde 26—27 skalskiftninger. For at opnaa 21 cm. længde blir skalskiftningernes antal i de resp. kategorier: 19—20, 20—21, 21—22 og 23—24.

Vi har, som av ovenstaaende fremgaar, inddelt hummeren i forskjellige tilvekstgrupper. Vil vi atter — saaledes som av øvrige forfattere er gjort — ta et enkelt gjennemsnitstal for samtlige individer, saa finder vi dette ved at ta tab. 8 til hjælp. Gjennemsnitstilveksten for de 59 skalskiftninger, som vi har iagttat hos individer fra 12 cm. og opover, er 1.6 cm. pr. skalskiftning. Gaar vi da ut fra, at individer paa 12 cm. har avsluttet sin fjerde tilvekstperiode og i den femte, efter ovenstaaende gjennemsnitsberegning, ved to skalskiftninger opnaadd en længde av 15.2 cm., saa kræves for at opnaa kjønsmodenhet yderligere 6 tilvekstperioder (størrelsen i saadant tilfælde 24.8 cm.). Efter disse beregninger skulde altsaa gjennemsnittet av hummer i sin 11te tilvekstperiode og i tilsvarende leveaar opnaa kjønsmodenhet og i den 9de den for fangst tillatte størrelse.¹⁾ Som man vil finde, stemmer gjennemsnittet nærmest overens med tilveksten hos vor gruppe 2. Jeg har imidlertid, grundet de gjorte, direkte iagttagelser, ment, at en inndeling av hummeren i flere grupper med hensyn til tilveksten bedre motsvarer de virkelige forhold end opstilling av en eneste gruppe.

Jeg maa yderligere fremhæve, at alle disse beregningsr kun er sandsynlighetsberegninger. De støtter sig mere til et personlig skjøn, erhvervet ved mangeaarig beskæftigelse med biologiske spørmaal vedkommende hummeren, end paa et fuldt uttømmende videnskabelig grundlag, som det synes mig umulig i en nogenlunde rimelig tid — omend nogensinde — at kunne bringe tilsammen; dertil er materialanskaffelsen altfor van-

¹⁾ Gaar vi — som vi oven har gjort — ut fra, at en del individer i fjerde periode kan opnaa endog 14 cm. længde, saa vil dog — paa grund av det reducerte antal skalskiftninger i den femte periode — forholdet bli omtrent det samme; eller muligens kan i saadant tilfælde kjønsmodenheten indtræffe en periode tidligere (ved 23.6 cm.).

skelig.¹⁾ Samtlige arbeider, som beskæftiger sig med spørsmålet om hummerens tilvekst, bærer ogsaa vidnesbyrd om den usikkerhet, som mangel paa tilstrækkelige iagttagelser i forbindelse med de store variationer i tilveksten nødvendigvis maa fremkalde. Meget oplysende med hensyn til de variationer i tilveksten, som de forskjellige individer er underkastet, er de maalinge av et større antal undermaalinge (mindre end 21 cm. lange) hummer, som velvilligst blev utført av fiskere et aar under fisketiden (vaaren) ved Kvitingsø, og som er fremstillet i tab. 9. Hvis hummerens tilvekst — i likhet med hvad forholdet er hos mange fiskearter — var nogenlunde ensartet, saa maatte man jo, da yngelens fremkomst og skalskiftningerne finder sted omtrent paa samme tid av aaret for alle individer, og da der forløper omtrent et aar mellem disse processer, kunne fastslaa bestemte størrelser, om hvilke et overveiende antal individer samlet sig. Men dette er, som maalene viser, netop ikke tilfældet. Jeg er opmærksom paa, at det forholdsvis store antal, som samler sig paa de hele og halve cm. efter al sandsynlighed for en del er at tilskrive en mindre gennemført nøiagtighet i maalingerne, og derfor ikke kan tages til indtægt for bestemte aarsklasser, saa meget mindre som en saadan tydning vilde modsiges av det store antal, som desuagtet falder paa de øvrige størrelser. Av tabellen vil det dog sees, at det overveiende antal individer samles paa de størrelser, som falder paa den første halvdel av hvert centimetertal (16—16.5, 17—17.5 cm. etc.), men hvor-

¹⁾ Man vil kunne indvende mot de resultater, hvortil jeg angaaende hummerens tilvekst er kommet, at de er vunden ved iagttagelser over individer i fangenskap, og at man ikke fra disse kan trække sikre slutninger angaaende de individer, som lever under fuldt naturlige forhold. Hertil vil jeg først bemerke, at med hensyn til tilvekstens størrelse hos forskjellige individer for en enkelt skalskiftnings vedkommende, saa har denne været gjenstand for undersøkelser ogsaa hos en række individer, som maa antages at leve under, i det nærmeste ialfald, naturlige forhold, nemlig i forsøksparken ved Kvitingsø. Nogen forskjøl med hensyn til tilveksten mellem disse individer og saadanne, som holdtes indespærret i kasser, kunde ikke konstateres. Man kan hos sidstnævnte individer konstatere den samme uregelmæssighet i tilveksten som hos de førstnævnte. Man kunde ogsaa indvende, at de slutninger, som jeg har gjort med hensyn til skalskiftningens hyppighet, grunder sig paa iagttagelser over indespærrede individer (side 26). Hertil vil jeg svare, at man vanskelig kan tænke sig, at indespærringen skulde bevirke en utebliven av skalskiftningen hos saa mange av disse individer. Disse blev nemlig opfisket og indsat saa sent som i slutten av juni maaned, hvor jo forberedelsen til skalskiftningen allerede maatte være saa langt fremskreden, at det er litet sandsynlig, at indespærringen vilde ha nogen uheldig indflydelse. Ogsaa vilde det jo være eiendommelig, hvis indespærring i de private opbevaringsbassiner, hvor jo forholdene er temmelig naturlig og hvor hummeren fores og frit kan bevæge sig, skulde ha den samme virkning. Endvidere henviser jeg til tab. 6, som viser, at visse individer kan være indespærret et par aar og normalt skifte skal, men at skalskiftningen et følgende aar kan utebli. Dette tyder dog paa, at indespærringen ikke kan være grund hertil.

vidt dette er uttryk for aarsklasser, kan vanskelig avgjøres. Det viktigste resultat av disse maalinger er altsaa, at de bekræfter den store variation i tilvekst, som hummerindividene er underkastet, og som vi allerede ved direkte iagttagelser har kunnet konstatere.

Vi maa tilsidst gjøre opmerksom paa en forskjel i tilveksten mellem hanner og hunner over en vis størrelse, som er en nødvendig følge av det for kjønsmodne hunner eiendommelige forhold, at de skifter skal kun hvert andet aar. Vi har nemlig ovenfor paavist, at der for disses vedkommende ikke indtræffer skalskifte det aar, de gyter. Nogen saadan regelmæssig avbrytelse finder ikke sted for hannernes vedkommende, og herav følger næsten med nødvendighet, at disses tilvekst maa bli hurtigere.

Med hensyn til hummerens tilvekstforhold efter gjennomgaaelsen av larvestadierne og de første bundstadier (første tilvekstperiode), foreligger der hverken fra syd- eller østkysten, ikke heller fra andre dele av Skagerak eller Kattegat sikre kjendsgjæringer. Nogen større avvikelser fra vestkystens forhold turde dog ikke finde sted, men muligens maa man dog anta, at tilveksten ved Skagerakkysten er noget hurtigere. Den omstændighet, at hummeren i Skagerak blir tidligere kjønsmoden end samme ved Nordsjøkysterne, tyder paa en hurtigere tilvekst. Forskjellen turde dog neppe utgjøre mere end ét, i høiden to aar, noget som bestyrkes ved en sammenligning mellem tilveksten ved skalskiftningerne hos individer fra de resp. kyststrækninger. De undersøkelser, som Trybom (1) har gjort i Bohuslän med merkede og utsatte hummer, viser for flertallets vedkommende en tilvekst av henimot 2 cm. pr. skalskiftning.

Vi skal avslutte avsnittet om hummerens tilvekstforhold med en redegjørelse for de iagttagelser over samme, som man har gjort ved andre, dels europæiske, dels nordamerikanske kyster.

Vedkommende de yngste stadier er de utførligste undersøkelser anstillet av Ehrenbaum ved Helgoland og av engelske forskere ved de britiske kyster. Ehrenbaum (2) gjør opmerksom paa, at varigheten av de tre første stadier i høi grad er avhengig av vandets temperatur. Derfor viser det sig ogsaa, at larvestadierne i Helgolands-omraadet, hvor vandets middeltemperatur i august, d. v. s. den maaned, hvor de fleste hummerlarver gjennomgaar sin utvikling, er omtrent 16.8° C., gjennomløpes paa en noget kortere tid end ved vor vestkyst, hvor gennemsnittstemperaturen i juli og august er omtrent 15° à 16° C. Visselig gjordes Ehrenbaums opdrætningseksperimenter i den biologiske stations akvarier, hvor, efter hans opgave, temperaturen gaar op til 18—20° C., og de resultater, som her erholdes, viser derfor ogsaa en hurtigere tilvekst end efter al sandsynlighet tilfældet vilde være i det fri. Samtlige tre larvestadier passertes i Helgolandsakvarierne paa mindst 12, i høiden 19 dage. Ved tidligere anstillede forsøk — likeledes ved Helgoland —

har Ehrenbaum (2, side 150) dog fundet en noget længere varighet for de tre første stadier nemlig 19—22 dage. Med hensyn til varigheten av de enkelte stadier angir Ehrenbaum følgende tal: første stadium 4—5, andet 3—5, tredje 5—10 dage. For det fjerde stadium fandt Ehrenbaum en varighet av 17—25 dage, alt efter aarstiden.

Gjennemsnitlig gaar altsaa utviklingen under larvestadierne hurtigere for sig i den sydlige del av Nordsjøen end ved vor vestkyst. Bemerkelsesværdig er ogsaa forskjellen i de senere, yngre stadier. Saaledes har Ehrenbaum hat anledning til at følge et individ under tre tilvekstperioder. Istedetfor at ved vor vestkyst gjennemsnittet av hummeryngel i første periode kun opnaar det 6te eller 7de stadium med en gjennemsnitlig længde av 19—22, i høiden 26 mm., naadde ved Helgoland et opdrættet individ det 9de stadium og en længde av 30 mm. Ogsaa i de følgende tilvekstperioder foregaar tilveksten hurtigere, saa at det nævnte individ allerede ved slutten av den tredje tilvekstperiode har naadd den samme størrelse, som det ved Kvitingsø opdrættede individ først med avslutningen av den fjerde naadde, nemlig 11.5 cm. Det er at bemerke, at skalskiftningernes antal for hver av de tre perioder var større end ved Norges vestkyst, nemlig 8 i den første, 5 i den anden og 4 i den tredje periode. Dette individ er det eneste av litteraturen bekjendte, som utenfor Norge er opdrættet fra yngel av over et saa stort antal perioder. Imidlertid har dog Ehrenbaum fundet, at ogsaa ved Helgoland larver, som utklækkes sent, kan avslutte sin første periode med det 7de stadium.

Tiden for skalskiftningens begyndelse i anden tilvekstperiode synes at indtræde nogen uker tidligere ved Helgoland end ved den norske vestkyst, noget som uten tvil staar i forbindelse med temperaturforholdene i havvandet. Ehrenbaum har iagttat skalskiftning allerede i begyndelsen av februar og i senere halvdel av mars, men antar dog, at disse tider er abnorme og beroende paa de gunstige temperaturforhold i akvarierne, en anskuelse, som utvilsomt er rigtig (2, side 153). Det ovennævnte, av Ehrenbaum opdrættede individ, hadde derimot sin første skalskiftning i anden periode den $2\frac{4}{5}$ og den første i tredje periode den $1\frac{5}{5}$ (3). Disse tider turde vel ogsaa være nærmere de normale forhold end de førstnævnte. Ved vor vestkyst har jeg iagttat den tidligste skalskiftning hos unge individer i begyndelsen av juni, i regelen indtræder den dog, som forut omtalt, senere.

Utover det stadium, som naaddes av det av Ehrenbaum opdrættede individ, har nævnte forsker ikke direkte kunnet følge tilveksten hos hummeren ved Helgoland. Han er derfor henvist til beregninger, anstillet paa grund av sammenligninger med individer fra andre kyster. Ehrenbaum fremhæver selv (3, side 198), at hans beregninger, selv om de betragtes som gjennemsnit, er usikre. Jeg skulde ogsaa være til-

bøielig til at tro, at han har beregnet gjennemsnittstilveksten for hummeren i den sydlige Nordsjø noget for stor. Til støtte for sine beregninger anfører nemlig Ehrenbaum bl. a. et par hummer, som den skotske forsker Brook holdt i sit akvarium i Huddersfield (en by i mellemste del av England). Disse hummer var resp. 17.6 og 18.3 cm. lang ved indsettningen. De skiftet i løpet av to tilvekstperioder (omtrent $1\frac{1}{2}$ aar) skal fire ganger hver, og tiltok derved i længde over 6 cm. Jeg mener imidlertid, at man fra de forhold, hvorunder disse individer holdtes, ikke kan slutte sig til tilveksten hos hummeren hverken i den sydlige eller nordlige Nordsjø. Der maa nemlig i et akvarium i indlandet, hvor fornyelsen av saltvand nødvendigvis maa bli helt anderledes end ved kysten, og hvor spesielt temperaturforholdene derfor maa bli høiere, opstaa eienommelige fysikalske forhold, hvorav dyrene paavirkes paa en anden maate end naar de holdes i vand, som konstant fornyes — ogsaa om man gaar ut fra, at ældre individer, som sandsynlig er, paavirkes mindre end yngre. Jeg antar, at tilveksten under disse omstændigheter kan bli hurtigere end under normale forhold, og at spesielt skalskiftningernes antal kan økes. Idet han gaar ut fra, at de hos disse individer nævnte tal er de normale ogsaa for hummeren ved Helgoland, kommer imidlertid Ehrenbaum til det resultat, at hunhummeren sammesteds i en alder av 7 aar (ved en længde av omtrent $24\frac{1}{2}$ cm.) for første gang er kjønsmoden. Ved 5 aars alderen skulde hummeren ha naadd en størrelse av 21 cm.

Saa usikre som beregningerne over tilveksten hos hummeren ogsaa ved vore kyster er, kan det selvfølgelig ikke ventes, at man fra denne skal kunne hente sikre argumenter for en bedømmelse av tilveksten hos hummeren i den sydlige Nordsjø. Naar jeg imidlertid mener, at Ehrenbaum ved sine beregninger har regnet med for store tal, saa støtter jeg mig væsentligst paa en sammenligning mellem Ehrenbaums tabeller (I, side 285) over tilveksten hos Helgoland-hummeren og tilveksten hos hummer fra den norske vestkyst. Denne viser visselig de samme variationer ved begge kyster, men nogen sterkere gjennemsnitlig tilvekst for den sydlige Nordsjø synes ikke at være paaviselig for de ældre individers vedkommende. Heller ikke foreligger der noget bevis for, at hummeren ved Helgoland — like saa litt som ved den norske vestkyst — ved en størrelse av 21 cm. og derover skulde skifte skal to ganger aarlig, som tilfældet var med Brook's individer. Tvertimot tyder Ehrenbaum's opgave, at skalskiftningerne finder sted hovedsagelig fra begyndelsen juli til begyndelsen august (I, side 289), paa, at der ikke gjerne kan finde to skalskiftninger sted i samme aar. Men under disse omstændigheter maa der lægges mindst et aar til den av Ehrenbaum for kjønsmodenhet angivne alder, og sidstnævnte tidligst indtræde i den ottende tilvekstperiode (ottende

leveaar). — Forøvrig turde vel de samme grupper med hensyn til tilvekst som ved de norske kyster være at finde ogsaa i den sydlige Nordsjø, og et bestemt forhold mellem størrelse og alder heller ikke der la sig paavise.

Ved Skotlands østkyst (Aberdeen) har Williamson anstillet forsøk med hummeropdrætning, og han angir i korthet, at larverne her bruker en maaned til seks uker for at opnaa det femte stadium ("the stage beyond the megalops"), hvis utviklingen foregaar under den varmere aarstid; sidstnevnte tid turde som ovenfor fremholdt meget nær falde sammen med den, som gjennemsnitlig brukes for den tilsvarende utvikling ved den norske vestkyst. — For de voksne individers vedkommende foreligger der opgaver fra Williamson (side 92), som har undersøkt tilveksten hos 13 saadanne av ca. 24—33 cm. længde. At dømme fra disse individer er tilveksten gjennemgaaende mindre end hos hummeren ved vor vestkyst: hos 2 stkr. var den ikke merkbar, hos 7 do. 0.63 cm., hos en 0.8 cm., hos en omtrent 1 cm., hos en 1.3 og hos en 1.6 cm.

De eksperimenter med hummeropdrætning, som er anstillet av Chadwick ved Liverpools biologiske station Port Erin (Isle of Man), viser for larvestadiernes vedkommende omtrent den samme varighet, som ved den norske vestkyst, idet de tre første larvestadier gjennemløpes paa mellem tre og fire uker.

I Kanalen, i nærheten av Falmouth, har Cunningham anstillet opdrætningsforsøk. Disse foretokes dog fra slutten av mai til slutten av juni, og han angir varigheten av de tre første stadier til omtrent 23—25 dage, altsaa temmelig overensstemmende med forholdene ved vore kyster. Cunningham angir ikke vandets temperatur, men efter temperaturangivelser i samme arbeide (side 39) fra nærliggende steder turde temperaturen ogsaa temmelig nær stemme overens med den, som havvandet ved den norske vestkyst opnaar under larvernes utviklingstid, altsaa i juli—august. Paa grund av den tidlige klækningstid i Kanalen maa man gaa ut fra, at hummerlarverne her har en længere tilveksttid i den første periode og derfor i denne (den første sommer og høst) opnaar en større længde og et ældre stadium end ved vore kyster. Herpaa tyder ogsaa Cunnighams iagttagelser, idet han fandt, at larver, utklækket 28—30 mai, den 5 august var i (sandsynligvis) det femte stadium med en længde av omtr. 22 mm. Der er vel neppe tvil om, at de vilde ha naadd mindst det 8de eller 9de stadium, forinden tilveksten i den første periode avsluttedes.

Over tilveksten hos den amerikanske art, saavel i larvestadierne som i de senere stadier, foreligger der — foruten de av Herrick anstilte — nye utførlige undersøkelser av Hadley. Paa en nærmere omtale av dette omfattende og interessante arbeide kan jeg ikke her indgaa, men maa hovedsagelig indskrænke mig til at referere de slutninger, hvortil forfatteren er kommet. Hadley antar, at gjennemsnittet av hunner ved

den amerikanske kyst opnaar kjønsmodenhet i det sjette aar (sjette tilvekstperiode) og i sit 23de stadium, med hensyn til stadiet d. v. s. skalskiftningernes antal altsaa omtrent stemmende med vor kategori 2 (se side 76), men med hensyn til alderen betydelig yngre end denne. Han antar ogsaa, at efter at hunnerne har naadd kjønsmodenhet, vokser disse langsommere end hannerne. Forøvrig gjør vedkommende forfatter opmerksom paa, at tilveksten — ogsaa for de voksne — varierer paa forskjellige strækninger av den amerikanske atlantehavskyst. Med hensyn til utviklingen under larvestadierne byder nævnte kyst med sine forskjelligheter i havvandets fysikalske forhold interessante variationer. Mens ved forskjellige eksperimenter foretagne ved Wickford, Rhode Island, i en temperatur av omtrent $18\frac{1}{2}$ — 22° C. de tre første stadier absolvertes i løpet av 9—16 døgn, medgik hertil ved Woods Hole, Massachusetts, 21—25 dage i en temperatur av 15 — $15\frac{1}{2}^{\circ}$ C. Det oplyses endvidere, at mens der ved Orr's Island (Maine) i en temperatur, som varierede mellem ca. 14 og 17° C., trængtes 25—26 døgn for utviklingen av de tre første stadier, trængtes der ved den sydligere liggende Rhode Island i en temperatur av 22 — 24° C. kun 9—10 døgn for de samme stadier (side 200). Av interesse er den overensstemmelse med hensyn til utviklingshurtigheten, som larverne paa begge sider av Atlanterhavet viser, saasnt temperaturforholdene blir nogenlunde like. En sammenligning mellem forholdene ved Orr's Island og vor vestkyst viser denne overensstemmelse temmelig tydelig. — Med hensyn til tilveksten i de senere stadier — som forøvrig efter Herricks og Hadleys tabeller at dømme (se Hadley tab. 13 side 182) synes at frembyde vel saa sterke individuelle variationer som ved vore kyster — lar sig neppe direkte sammenligninger anstille mellem vor art og den amerikanske, idet at direkte iagttagelser over sidstnevnte i større utstrækning mangler. Hadleys resultater angaaende forholdet mellem alder og størrelse er opnaadd ved beregninger, som dog like saa litt som de av Ehrenbaum anstillede kan betragtes som sikre værdier.

De av Mead og Williams (3) likeledes over den amerikanske art anstillede undersøkelser, som omfatter et stort antal individer fra 3 maaneders til omtrent $2\frac{1}{2}$ aars alder, har ingen anden interesse for bedømmelsen av tilveksten hos vor art end at de viser de overmaade store individuelle variationer ogsaa hos førstnevnte. Paa grund av de saa vidt forskjellige fysikalske forhold i havvandet ved Rhode Island og ved vore kyster, tidligere klækningstid paa førstnevnte sted og derfor længere tilvekstperioder, blir forholdet mellem alder og størrelse hos den amerikanske art helt anderledes end hos vor.

Vi skal endnu i korthet omtale et par forhold, som staar i sammenheng med hummerens tilvekst og skalskiftningen. Det har været og er

vel endnu den almindelige antagelse, at skalskiftningen er en direkte følge av tilveksten, idet at skallet „sprænges“ som følge av denne. Mot denne opfatning strider imidlertid den omstændighet, at der undtagelsesvis hos enkelte individer foregaar skalskifte, uten at dette følges av en tiltagen i størrelse. Dette var, efter hvad toldbetjent Evertsen, Kvitingsø, meddeler, tilfælde med to individer fra Kvitingsø, som skiftet i 1907. Det ene av disse var 33 cm., det andet 28 cm. langt, men efter skalskiftningen kunde ingen tilvekst paavises. At enkelte individer ikke tiltar i længde ved en skalskiftning har ogsaa Williamson fundet (side 92). Mot antagelsen om tilveksten som direkte og eneste grund for skalskiftningen taler endvidere de store variationer, som selv det samme individ kan opvise ved forskjellige skalskiftninger. Det samme individ kan jo som yngre vise en sterkere tilvekst end som ældre, og man skulde jo dog tro, at jo større skallet blev, jo mere fik der, førend skallet sprængtes, plads indenfor og jo mere burde individet jo — ialfald mens det endnu holder paa at vokse — tilta i længde for hver skalskiftning.

Alt dette synes mig at tale for, at skalskiftningen har sin egentlige grund i ganske andre fysiologiske processer end den egentlige tilvekst, om den ogsaa i de aller fleste tilfælder gaar haand i haand med en saadan. Det ligger imidlertid utenfor dette arbeides plan at indgaa i en nærmere undersøkelse av disse forhold, som bedst gjøres til gjenstand for særskilte undersøkelser.

Som bekjendt har hummeren likesom andre høiere krebsdyr evnen til selv at befri sig fra visse legemsdele og da specielt føtterne. Oftest gaar denne evne ut over „klørne“ eller første fotpar, som er de mest utsatte. For at undersøke, hvordan tilveksten for disse legemsdele stillet sig, holdt jeg en hummer, hvis klo var avkastet, men som viste anlægget til en ny saadan, i en flytekasse. Efter omtrent 10 maaneders forløp hadde kloen naadd en længde av 5 cm., men var, som tilfældet altid er, fuldstændig bløt og av en ufuldstændig form. Ved skalskiftningen, som indtraf 11 maaneder efter fangsten, opnaadde den halvdelen av den normale længde og en fuldstændig normal form. Et lignende forhold iagttokes ogsaa paa et andet eksemplar.¹⁾ Efter al sandsynlighet vilde „klørne“ hos disse individer — i overensstemmelse med hvad man kjenner om regenerationer hos den amerikanske art (Barnes, side 126) — ved følgende skalskifte ha opnaadd sin fulde størrelse. Dette bestyrkes forøvrig av direkte iagttagelser paa yngre dyr, gjort paa Kvitingsø, hvor en saadan fuldstændig tilvekst har gaat for sig ved to paa hverandre følgende skalskiftninger.

¹⁾ Meddelelsen om disse regenerationsforhold skylder jeg toldbetjent Evertsen, som efter min anmodning holdt dyrene i kiste.

Vi skal nu sammenfatte, hvad vi oven har meddelt om hummerens utvikling og tilvekst og om dens levemaate i de yngre stadier.

Embryoets utvikling i egget tar ved den norske vestkyst en tid av omtrent 12 maaneder, noget kortere ved syd- og østkysten. Embryoets utvikling foregaar kun eller hovedsageligst i den varmere aarstid, og staaar omtrent stille om vinteren. For at yngelen ved eggens klækning skal kunne bli fuldstændig befridd for de hinder, som omslutter den i egget, er sterk bevægelse av disse sidstnævnte nødvendig, en bevægelse, som ogsaa frembringes ved svingninger av hummens bakkropsfötter, hvortil eggene er fæstet. I de tre første stadier (larvestadierne) og begyndelsen av det fjerde (= første „hummerstadium“) er yngelen svømmende; dog avtar svømmeevnen allerede ved indtrædelsen i det andet stadium og er i det tredje temmelig nedsat; yngelen opholder sig derfor i de to sidste larvestadier meget paa bunden, uten dog at ha instinkt til at skjule sig. Svømningen foregaar i de tre første stadier ved hjælp av særskilte svømmepalper paa sidste par kjævefötter og de 5 forkropsfötter, i det fjerde ved hjælp av bakkropsfötterne. Saavel levende som død næring tages og dette dels oppe i vandet under svømningen dels paa bunden. I de tre larvestadier gripes næringen med munddelene uten hjælp av klosaksene, i det fjerde benyttes de sidstnævnte for første gang hertil. Opholdet paa bunden med opsøkelse av skjulesteder begynder allerede i det fjerde stadium. Saasnant den unge hummer har tat ophold paa bunden, er den meget stationær. Den opholder sig nær kysten paa grundt vand under stene.

Tilveksten foregaar periodevis og finder hovedsagelig sted i den varmere aarstid; hver saadan periode benævner vi en tilvekstperiode. Den første periode varer ved vor vestkyst fra yngelens utklækning til omtrent midten av november, altsaa en tid av 3—4 maaneder, men varierer noget efter de forskjellige kyststrækninger; dog er forskjellen i den retning ved baade vest-, syd- og østkysten ubetydelig. Tilvekstens hurtighet, ialfald i den første periode, er avhængig av temperaturen i havvandet og derfor temmelig forskjellig efter de forskjellige kyststrækninger og til forskjellige tider paa den samme kyststrækning. Ved den norske vestkyst varer de tre første stadier (larvestadierne) under almindelige forhold 26—29 døgn. Ved syd- og østkysten nogen faa døgn mindre (omtrent 24 døgn efter Dannevig (1)). Ved andre kyster kan denne tid betydelig forkortes, saa at den f. eks. i den sydlige Nordsjø, ved Helgoland, er gjennemsnittlig 15 dage. Ved vestkysten opnaar unghummeren i den første periode det 6te eller 7de stadium og har altsaa gjort 5—6 skalskiftninger, ved syd- og vestkysten kan den, paa grund av at utviklingen begyndes noget tidligere, muligens opnaa et stadium mere. Ved andre kyster med høiere gjennemsnittstemperatur (f. eks. ved Helgoland) kan den bli endda ældre i den første periode (9de stadium). Ved den norske vestkyst opnaar hum-

meren i den første periode en størrelse av i alm. 19—22 mm., undtagelsesvis endog 26 mm. Ved andre kyster kan den, da den opnaar flere stadier, ogsaa bli noget større (30 mm. ved Helgoland). Skalskiftningernes antal avtar successivt i de følgende perioder (hos to opdrættede individer var de i anden periode 4, hos det ene av disse individer i tredje, fjerde og femte 2) for tilsidst kun at bli en pr. periode. Den normale størrelse, som opnaaes i den anden periode, synes at være 6—6½ cm., senere blir tilveksten mere og mere variabel ikke alene for forskjellige individer, men ogsaa for forskjellige skalskiftninger hos det samme individ. Skalskiftning kan hos ældre individer utebli i en periode. Tilveksten for hver skalskiftning varierer mellem 1 og 2 cm. (gjennemsnittlig er den 1.6 cm.), sjelden over eller under disse maal. Man kan med hensyn til tilveksten inddele hummerindividerne ved den norske kyst i 4 grupper. 1) med skalskiftning i hver periode og en gjennemsnittlig tilvekst av omtrent 2 cm. pr. periode. 2) med skalskiftning i hver periode og en gjennemsnittlig tilvekst pr. periode av omtrent 1.5 cm. 3) en hvor skalskiftning kan utebli i enkelte perioder og derfor med en mindre gjennemsnitstilvekst (omtrent 1.1 cm. pr. periode) og 4) med en gjennemsnitstilvekst pr. periode av kun 0.8—0.9 cm. Til anden og tredje gruppe turde flertallet av individer høre. Da størrelsen for kjønsmodenhetens indtræden hos hunhummeren ved den norske vestkyst er 24—25 cm., saa opnaaes denne av individer tilhørende første gruppe ved 9de tilvekstperiode (9de leveaar), av anden gruppe ved 11te do., av tredje ved 13de (14) og av fjerde ved 14—15. For at opnaa den for fangst tillatte størrelse skulde for flertallet kræves 8—10 tilvekstperioder. Ved syd- og østkysten, hvor kjønsmodenheten hos hunnerne indtræder ved en mindre størrelse og hvor muligens tilveksten i de yngre stadier gaar hurtigere for sig (herover foreligger dog ingen iagttagelser), opnaaes saavel kjønsmodenhet som tillatt fangststørrelse tilsvarende tidligere, dog turde forskjellen ikke overstige 1 à 2 aar.

Beregner vi tilveksten efter det antagne gjennemsnittsmaal for samtlige individer (1.5 à 1.6 cm.), saa vil kjønsmodenheten naaes i den 11te tilvekstperiode og tillatt fangststørrelse i den 9de.

B. Undersøkelser anstillet i direkte forbindelse med hummerfangsten.

I det foregaaende har jeg forsøkt at gi en fremstilling av de vigtigere biologiske fænomener hos hummeren ved de europæiske kyster. De spørsmaal, som vi der har optat til besvarelse, er saadanne, som ikke har staat i nogen direkte og nødvendig sammenhæng med den prak-

tiske bedrift, d. v. s. nærmest hummerfangsten. Der findes imidlertid ogsaa spørsmåal av mere praktisk art, som kun kan løses i forbindelse med denne sidstnævnte, skjønt de paa den anden side hænger nær sammen med de rent videnskabelige undersøkelser. Vi skal overgaa til en behandling av disse „praktisk-videnskabelige“ spørsmåal.

Et av de viktigere blandt disse er: Hvordan forholder de opfiskede hummerindivider sig til det saakaldte biologiske minimumsmaal?¹⁾

For at besvare dette spørsmåal vil jeg først henvise til nedenstaaende tabel (tab. 10) over et større antal hummerindivider, opmaalt ved Kvitingsø av toldbetjent Evertsen. Disse hummer er opmaalt paa forskjellige tider i større partier for hver gang, og stammer dels fra Kvitingsøomraadet, dels fra andre kystomraader i Stavanger amt. Da som nævnt individerne er uttat uten utvalg av større hummerpartier, turde maalingerne gi et tilstrækkelig paaliteleg billede av forholdet mellem de forskjellige størrelser i hummerfangsten overhodet. Størrelserne er imidlertid kun angit i hele og halve centimetertal. Det samlede antal maalte individer er 2 779 stykker.

Vi har tidligere paavist, at kjønsmodenheten hos hunhummeren ved den norske vestkyst mere almindelig indtræder først ved en størrelse av 24 cm. Endel bærer imidlertid først ved en størrelse av 24.5—25 cm. for første gang rogn, og en anden del ved en størrelse under 24 cm. Man turde neppe feile meget ved at anta, at det antal hunner av 25 cm. størrelse og mere, som for første gang bærer utrogn, omtrentlig svarer til det antal individer under 25 cm., som allerede engang har gytt og klækket sin yngel. Ved beregning av hvor stor del av hunnerne der opfiskes, førend de har hat anledning til ved i det mindste en gangs yngelproduktion at bidra til artens bestand, kan vi derfor gaa ut fra antallet fangede hunner av størrelserne under 25 cm., ogsaa om der blandt disse findes en del, som allerede engang har gytt. Efter tab. 10 viser det sig nu, at ikke mindre end vel 70 % av hunnerne er under 25 cm. d. v. s. fanges, førend de har producet yngel. En meget

¹⁾ Den størrelse, ved hvilken hummeren ved vore kyster er tillatt at fange og sælge, er som bekjendt 21 cm. Mens man tidligere i lovgivningen ved fastsættelsen av minimumsstørrelse for fangst og salg av en vis dyreart hovedsagelig tok hensyn til vedkommende arts matnyttighet ved nævnte størrelse, har i sammenheng med de senere aars videnskabelige undersøkelser over økonomisk vigtige dyrearter et andet princip begyndt at gjøre sig gjældende, nemlig at beskytte en art saa længe, indtil hvert individ i det mindste engang har hat anledning til at gyte og derved bidra sit til at sikre artens bestand. Ved fastsættelsen av maal for tillatt fangst og salg av en bestemt fiske- eller anden dyreart utgaar man derfor fra den størrelse, ved hvilken nævnte art blir forplantningsdygtig. Et efter saadant princip faststillet fangstmaal kaldes det biologiske minimumsmaal.

Tab. 10.

Længde i cm.	Hunner uten utrogn		Hanner		Totalsum av begge kjøen	Pct. av det samlede antal av begge kjøen	
	Antal	Pct. av det saml. antal	Antal	Pct. av det saml. antal			
21	87	189	14	101 } 224	15.7	188 } 413	14.9
21 ^{1/2}	102		123		225		
22	136	268	19.84	120 } 225	15.8	256 } 493	17.74
22 ^{1/2}	132		105	225			
23	171	314	23.24	126 } 199	13.94	297 } 513	18.5
23 ^{1/2}	143		73	199			
24	106	184	13.6	91 } 158	11.06	197 } 342	12.31
24 ^{1/2}	78		67	158			
25	80	137	10.14	81 } 142	9.94	161 } 279	10.04
25 ^{1/2}	57		61	142			
26	61	96	7.1	75 } 138	9.7	136 } 234	8.4
26 ^{1/2}	35		63	138			
27	42	60	4.44	56 } 92	6.44	98 } 152	5.5
27 ^{1/2}	18		36	92			
28	14	29	2.14	49 } 89	6.23	63 } 118	4.24
28 ^{1/2}	15		40	89			
29	23	33	2.44	46 } 65	4.5	69 } 98	3.53
29 ^{1/2}	10		19	65			
30	11	18	1.33	28 } 37	2.6	39 } 55	2
30 ^{1/2}	7		9	37			
31	6	10	0.74	21 } 31	2.2	27 } 41	1.5
31 ^{1/2}	4		10	31			
32	2	4	0.3	10 } 13	0.91	12 } 17	0.61
32 ^{1/2}	2		3	13			
33	2	4	0.3	2	0.14	4 } 6	0.21
33 ^{1/2}	2		2	6			
34	2	3	0.22	3	0.21	5 } 6	0.21
34 ^{1/2}	1		1	6			
35		1	0.07	5	0.4	5 } 6	0.21
35 ^{1/2}	1		1	6			
37				2	0.14	2	0.07
38	1		0.07			1	0.04
40				1	0.07	1	0.04
43				1	0.07	1	0.04
48				1	0.07	1	0.04
	= 1 351 st.			= 1 428 st.		= 2 779 st.	

stor del av størrelsen 24—25 cm. er visselig kjønsmoden, men enten bærer disse individer ved opfiskningen for første gang rogn, som endnu ikke er klækkefærdig (disse individer er ikke medregnet blandt de ovennævnte 70 %, da de optokes i særskilte tabeller, i virkeligheten blir altsaa sidstnævnte tal noget større) eller de skal først om sommeren i opfiskningsaaret gyte for første gang. Under alle omstændigheter har imidlertid heller ikke disse sidstnævnte, kjønsmodne individer kunnet bidra til artens forøkelse, og maa derfor medregnes blandt de ikke yngelproducerende individer.

For den norske østkysts (Skagerakkystens) vedkommende er mine undersøkelser over nævnte forhold mindre utførlig, dog turde de være tilstrækkelig til ogsaa for denne kyststrækning at belyse forholdet mellem de fangede individers antal og størrelse paa den ene side og det biologiske minimumsmaal paa den anden. Av den tabel, som jeg har opstillet (tab. 2, side 38) og som grunder sig paa maalingen av hunner med utrogn fra flere forskjellige punkter paa den norske Skagerakkyst, vil man, som allerede er fremholdt, finde, at en meget stor procent hunner er kjønsmodne ved en størrelse mellem 22—23.5 cm. Som gjennomsnittsstørrelse for de individer, som allerede har gytt en gang, antok jeg 23¹/₂ cm. Ved mine undersøkelser over hummerfangsterne ved ovennævnte kyst fandt jeg, at i et parti paa 1300 hunner uten utrogn i rundt tal 700 var under og 600 over 23¹/₂ cm. Da mine undersøkelser foretokes i slutten av september (1901), altsaa ved en tid da alle for aaret gytefærdige individer sikkerlig allerede hadde gytt ny utrogn, og da man efter størrelsen at dømme maa kunne gaa ut fra, at grunden til, at de nævnte individer over 23.5 cm. ikke bar utrogn var den, at de i samme aar hadde klækket sin rogn (som tidligere fremholdt finder gyting sted kun hvert andet aar og ikke i samme aar som rognen er klækket), saa turde ovennævnte tal maatte ansees for tilnærmelsesvis ialfald at angi det rigtige forhold mellem hunner, som allerede en gang hadde producet yngel og saadanne som endnu ikke hadde forplantet sig. En del av individerne over 23.5 cm. turde vel endnu ikke ha gytt nogen gang, men disses antal kan muligens ekvivaleres av antallet individer under 23.5 cm., som allerede en gang har producet yngel. Vi kommer da til det resultat, at antallet hunnindivider ved den norske Skagerakkyst, som fanges uten at ha producet yngel, utgjør omtrent 54 % av det samlede antal hunner.

Det følgende aar (1902) foretok jeg ved Skagerakkysten nye beregninger med samme maal for øie, dog blev maalet for de individer, som antokes at ha gytt en gang, sat til 24 cm. I et parti paa 1185 hummer var der 546 hunner, derav 122 med utrogn. Av det hele antal hunner — altsaa ogsaa de med utrogn — var 383 under og 194 over 24 cm., altsaa omtrent 70 % av fangsten, som hvis man gaar ut fra nævnte maal som biologisk minimumsmaal, endnu ikke nogen gang har

producert yngel. Var maalet imidlertid sat til 23.5 cm., vilde man antagelig ha faat omtrent det samme procenttal som ved maalingerne i 1901. Imidlertid turde 24 cm. som biologisk minimumsmaal være at foretrække for 23.5 cm.

Som man ser er der saavel ved øst- som vestkysten en betydelig procent ikke kjønsmodne eller for første gang kjønsmodne hunner som opfiskes. Selvfølgelig vil vel de oven anførte procenttal for østkystens vedkommende (for vestkysten, hvor undersøkelserne har foregaaet i flere aar, anser jeg dem saa sikre som de overhodet kan skaffes) kunne i nogen — dog neppe betydelig — grad forandres, men den uforholdsmæssige motsætning mellem ikke kjønsmodne og kjønsmodne individer vil sikkerlig altid være tilstede.

Et andet spørsmål, som melder sig ved undersøkelser over hummerfangsten, er: hvor stort tilskud mottar bestanden av salgbar hummer (d. v. s. hummer av mindst 21 cm. længde) aarlig fra den forhaandenværende bestand av undermaalshummer?

For at besvare dette spørsmål maa vi gjenkalde i erindringen nogen data fra skalskiftningen. Vi har tidligere gjort rede for skalskiftningens hyppighet og tilvekstens størrelse for hver skalskiftning. Vi har endvidere paavist, at den sidstnævnte ikke er lik for alle individer, men at disse med hensyn til tilveksten kan inddeles i grupper. Vi vet imidlertid ikke, hvor stor procent av hummerbestanden enhver av de av os opstillede grupper utgjør, og for besvarelsen av det ovenstillede spørsmål maa vi derfor gaa ut fra det maal, som vi har opstillet som gjennomsnittstilvekst for hver skalskiftning, nemlig 1.5 cm. Vi kan altsaa anta, at opfisket hummer av 21—22 cm. i den næst foregaaende fiskeperiode har været undermaalik, og at disse nævnte størrelser altsaa er nye tilskud til den fangstbare bestand. Ser vi nu paa de i tab. 10 angivne maal over hummer, tagne uten utvalg i større, ved den norske vestkyst opfiskede partier, saa finder vi, at nævnte størrelser mellem 21 og 22 cm. utgjør omtrent 24 %, d. v. s. en fjerdedel av den opfiskede bestand. Med andre ord, den bestand av hummer, som kan være gjenstand for fiske, rekrutteres aarlig til en fjerdedel av sin mængde fra undermaalik hummer. Eller atter med andre ord, skulde dette tilskud et aar utebli, vilde utbyttet av fisket for dette aar forringes med en fjerdepart. Vi skal senere i avsnittet om de praktiske resultater av disse undersøkelser komme tilbake til dette spørmaals betydning.

Fra Skagerakkysten er mit eksakte material til belysning av dette spørsmål mindre omfattende. I 1902 opmaalte jeg paa et par steder ved østkysten et par mindre partier hummer. I det ene paa 125 stykker fandt jeg ikke mindre end 70 stykker av 21—22 cm. længde, i

et parti paa 248 stykker var — efter øiemaal — 131 av 21—22 cm. længde, de øvrige var over dette maal. Desuten hadde jeg anledning til i et større parti paa 1200 hummer at konstatere den store procent av smaaafdende individer. Saavel disse mine egne undersøkelser som fiskernes utsagn viser for Skagerakkystens vedkommende, at det tilskud, som den salgbare hummerbestand aarlig mottar fra den forhaandenværende bestand av undermaalshummer, ialfald i visse aar og til visse tider av fiskeperioden kan gaa op til over halvdelen av den samlede fangst. Det oplystes endog av hummeropkjøpere, at i enkelte distrikter næsten al fanget hummer utgjordes av saadanne smaa individer.

Til ovenstaaende maa jeg knytte følgende bemerkning. Som det av min redegjørelse fremgaar, kan man ikke for den hele kyst sætte det samme tal, som svar paa spørsmålet om det aarlige tilskud til bestanden av salgbar hummer. For Skagerakkysten synes nemlig dette tal at være høiere end for vestlandet. Men forholdet er ogsaa variabelt fra aar til andet, i forskjellige tider av fiskeperioden og paa forskjellige dele av den samme kyststrækning. Saaledes fortalte fiskere paa Hvaler, at det var almindelig erfaring, at der senere i fisketiden (utover senhøsten) fangedes større hummer end tidligere ved fiskets begyndelse. I et parti paa 700 hummere, som toldbetjent Evertsen i slutten av juni 1902 undersøkte paa Kvitingsø, var kun omtrent 100 av størrelse 21—22 cm.; men han tilføier, „at hummeren da mot slutten av fisket var meget storfalden“ og at der tidligere hadde været mere smaaafdende hummer. Imidlertid er ovenstaaende beregninger fra vestkysten, som tab. 10 viser, basert paa et saa pas stort materiale, der er skaffet tilveie i forskjellige aar og til forskjellige tider av fiskeperioden, at resultatene kan ansees som et saa sikkert gjennomsnittstal, som overhodet kan skaffes tilveie. Derimot turde det kunne hende, at mine resultater fra Skagerakkysten, hvor undersøkelserne foretokes i senere halvdel av september maaned, altsaa i fiskets begyndelse, vilde kunne modificeres noget i retning av en noget mindre procent av aarlig tilskud av undermaalshummer, dog vil det sikkerlig i ethvert tilfælde vise sig, at dette tilskud er større her end paa vestkysten.¹⁾

¹⁾ Jeg maa yderligere paapeke nogen faktorer, som har indflydelse paa disse beregninger. Jeg har gaat ut fra, at alle individer av 21—22 cm. længde har skiftet skal om sommeren, førend fisket om høsten begynner, og at de altsaa i foregaaende periode har været undermaelige. Som vi tidligere har seet skifter ialfald ved den norske vestkyst ikke alle individer skal hvert aar, og det er derfor mulig og til og med meget sandsynlig, at der blandt individerne paa 21—22 cm. længde findes saadanne, som allerede i foregaaende fiskeperiode hadde denne længde. Denne „feilkilde“ i beregningerne opveies dog derav, at jeg har sat maksimumsstørrelsen for de ny tilkomne individer til kun 22 cm., mens med det av os antagne middeltal for tilveksten 1.5 cm., ogsaa de, som har en længde av mellem 22 og 22 $\frac{1}{2}$ cm. er nye tilskud.

Et andet spørsmål, som likeledes har været gjenstand for mine undersøkelser er: hvor stor procent av den forhaandenværende bestand av fangstbar hummer opfiskes i hver fiskeperiode?

For at gjøre et forsøk paa at faa dette spørsmål besvaret, lot jeg paa Kvitingsø om høsten 1901 merke og utsætte 54 hummer. Disse utsattes rundt om paa fiskepladsene, 1—2 stykker paa hvert sted og blev paa den maate spredt over en større strækning. Vaaren 1902 opfiskedes av disse 29 stykker eller 54 %. Følgende aar opfiskedes atter 6 stykker d. v. s. 24 % av det igjenværende antal. Fra senere dato har jeg ingen sikre opplysninger om fangst av disse merkede hummer, men efter al sandsynlighet er flere opfisket, uten at være meldt; det har selvfølgelig sine vanskeligheter efter flere aars forløp at faa fiskerne at huske paa merkerne. I løpet av to fiskeperioder opfiskedes imidlertid mindst 65 % av det utsatte antal.

I avsnittet om hummerens vandringer har jeg omtalt de forsøk, som jeg, likeledes ved Kvitingsø, foretok med merkede individer for at konstatere deres vandringer (side 8). Jeg lot om høsten 1899 merke og utsætte 100 hummere, delt i 2 partier paa 50 hver, som utsattes paa to forskjellige steder, temmelig langt fra hverandre. Den første paafølgende fiskeperiode (vaaren 1900) opfiskedes av disse 40 st. eller 40 %, den anden (vaaren 1901) 10 stykker eller omtrent 17 % av det igjenværende antal, den tredje (vaaren 1902) 15 st. eller 30 %, og den fjerde (vaaren 1903) 7 eller 20 % og vaaren 1904 2 st. eller 7 %. Ialt blev i løpet av fem fiskeperioder opfisket 74 stykker av de utslupne 100. Hvad jeg ovenfor har sagt om sandsynligheten av, at flere er opfisket end de, som er kommet til mit kjendskap, gjælder ogsaa for disse individer.

Ovenstaaende tal kan jo visselig ikke betragtes som fuldt eksakte uttrykk for den procent av hummerbestanden, som overhodet paa forsøksomraadet opfiskedes i vedkommende fiskeperioder. Men de turde i alle tilfælder gi et bestemt vink om, at beskatningen av hummerbestanden for hvert aar er betydeligere end for størsteparten av de andre dyrearter, som er gjenstand for fangst.

Endnu et par spørsmål, som hænger sammen med fangsten, maa jeg berøre, nemlig forholdet mellem antallet fangede individer av begge kjønn. Nogen større oppmerksomhet har jeg visselig ikke ofret dette spørsmål, men jeg har dog gjort nogen notiser herom. Paa Ska-gerakkysten undersøkte jeg i 1901 partier av fanget hummer paa til- sammen 3 028 stykker, og av disse var 1 653 hunner og 1 375 hanner. Følgende aar fandt jeg i parti paa 1 185 individer 639 hanner og 546 hunner. Tab. 10, omfattende fangster fra vestkysten, viser som man ser 1 351 hunner og 1 428 hanner. De førstnævnte er imidlertid kun saadanne, som ikke har utrogn, da de med utrogn forsynte er optat i

en særskilt tabel. Hvormange av disse sidstnævnte, som maa tillægges til de 1351 hunner uten utrogn for at gjøre beregningerne eksakte, (en del av de rognbærende hunner har nemlig været blandt de partier, hvorfra materiale til tab. 10 er hentet, og burde derfor til besvarelse av ovennævnte spørsmåal ha været medtat) kan ikke sikkert siges; antagelig vil de utgjøre mellem 2 og 300 stykker, saa at man finder, at hunnernes antal overskyter hannernes. Det samme var tilfældet i et par andre hummerpartier fra Kvitingsø, hvor de respektive kjøns antal taltes av toldbetjent Evertsen; det sammenlagte antal var 2059 stykker, hvorav 1100 var hunner (med og uten utrogn) og 959 st. hanner. I et mindre parti, likeledes fra Kvitingsø, paa 430 st. var 220 hunner og 210 hanner.

Det er av interesse at se, at undersøkelserne paa andre steder av Nordsjøens kyster har ført til lignende resultater med hensyn til den ringe forskjel i antal mellem de begge kjøn. Ehrenbaum (I, side 290) har blandt 4232 individer ved Helgolands kyster fundet 2200 hanner og 2032 hunner, altsaa i motsætning til mine ovennævnte resultater et litet overskud av hanner. For den amerikanske art har Herrick konstatert den samme likhet i antal mellem kjønne, dog varierende mellem i det ene tilfælde et lidet overskud av hunner, i et andet av hanner (l. c. side 73).

Man kunde, paa grund av overensstemmelsen i antal mellem kjønne muligens komme til at anta, at hummeren hørte til de monogame krustaceer. Bortset fra andre beviser, vil jeg kun anføre, at dette motbevises av de eksperimenter, som jeg et aar utførte paa Kvitingsø. I forsøksparken var nemlig et aar indsat omtrent 130 rognbærende hunner (hanner var aldrig tidligere indsat), som efter at ha klækket sin rogn fik gaa til næste aar, da de skulde ha ny utrogn. Der indsattes samme aar som hunnerne ogsaa 40—50 hanner, altsaa omtrent 1 han paa hver tredje hun. Følgende aar hadde tiltrods herfor samtlige opfiskede hunner i et antal av 48 ny befrugtete utrogn og der foreligger ingensomhelst grund til at anta, at ikke det samme var tilfældet ogsaa med de øvrige.

I sammenheng med fangsten har ogsaa blandt forskere, som har beskjeftiget sig med hummerens biologi, et andet spørsmåal været gjenstand for undersøkelse, nemlig: hvordan forholder antallet rognbærende hunner sig til ikke rognbærende i fangsterne? Fra vestlandet foreligger der svar paa dette spørsmåal, grundet paa undersøkelse av større hummerpartier, foretat i 1903. Ved disse undersøkelser maalttes i de opfiskede partier saavel rognbærende som ikke rognbærende av toldbetjent Evertsen med følgende resultater.

I et parti paa 884 hunner var 103 stykker rognbærende og altsaa 781 ikke rognbærende, d. v. s. forholdet var som 1 : 7 à 8. I et mindre

parti, maalt paa anden tid, var der 283 hunner uten og 40 med utrogn, altsaa omtrent samme forhold, 1:7. I et parti fra Skagerakkysten, undersøkt av mig selv, hadde blandt 546 hunner 122 utrogn, altsaa et forhold av omtrent 1:5. Nu vet vi imidlertid, at en meget stor procent av de opfiskede hunner ikke er kjønsmoden. Det viste sig derfor, at naar man i de nævnte partier fra vestkysten sammenlignet antallet rognbærende hunner med ikke rognbærende, men kjønsmodne saadanne, og til de sidste regnet halvdelen av alle individer av 23¹/₂ cm. og samtlige fra 24 cm. og opover, saa fandt man, at de senerees antal beløp sig til 301 st., mens rognhunnerne kun var 103; forholdet mellem rognbærende og ikke rognbærende, men kjønsmodne hunner er altsaa som 1:3. Sammenlignet man atter antallet av saadanne ikke rognbærende hunner, som antageligvis allerede engang hadde gytt og antallet av rognbærende, saa viste det sig (hvis man sætter de førstnævntes længde til 25 cm.), at de rognbærendes antal i forhold til de ikke rognbærende var som 1:1.5 (103 rognbærende og 152 ikke rognbærende).

Ved Skagerakkysten undersøkte jeg et parti paa 1 653 hunner, av hvilke 353 hadde utrogn; herav fremgaar, at forholdet mellem ikke rognbærende og rognbærende var omtrent 1:4 à 5. Jeg foretok imidlertid en beregning over, hvormange av de førstnævnte som kunde ansees at ha gytt allerede en gang, og jeg satte disses størrelse til 23¹/₂ cm.¹⁾ Det viste sig da, at med et rundt tal 600 var over og 700 under denne størrelse. Dette vil med andre ord si, at forholdet mellem rognbærende hunner og ikke rognbærende saadanne, som allerede en gang tidligere hadde gytt, var 1:1.7. Undersøkelserne foretokes i senere halvdel av september, altsaa paa en tid, da den nye rogn var gytt og den gamle klækket. Da hummeren kun gyter hvert andet aar, vilde det være antagelig, at begge kategorier var fuldt like. Overvegten av ikke rognbærende kan — hvis den ikke er rent tilfældig — muligens forklares ved, at hunner med utrogn er noget forsigttere med at gaa i teinerne end de, som ikke bærer saadan.

Ved lignende undersøkelser ved Helgoland har Ehrenbaum (I, side 290) fundet, at forholdet mellem rognbærende og ikke rognbærende men kjønsmodne hunner (regnet fra 24 cm. og opover) er omtrent 1:4. Da ialfald flertallet av disse sidstnævnte hunner endnu ikke har producirt yngel, saa blir disse beregninger at sammenligne med de av mig ovenfor omtalte, hvor jeg efter samme beregningsprincip som Ehrenbaum fandt et forhold av 1:3. Beregninger av forholdet mellem ikke rognbærende hunner, som i det mindste en gang har gytt og rognbærende saadanne er ikke utført av Ehrenbaum.

¹⁾ Som vi erindrer indtræder kjønsmodenheten hos hunnerne tidligere ved Skagerakkysten end ved den norske Nordsjøkyst.

C. Nogen slutningsbemærkninger og praktiske resultater af undersøkelserne.

1) Hvilke momenter for bedømmelse af fredningsbestemmelser for hummeren og hermed sammenhængende spørgsmål kan hentes fra undersøkelserne?

De synspunkter, som i almindelighed gjør sig gjældende ved fastsættelsen av fredningsbestemmelser for økonomisk vigtige dyrearter, er dels av videnskabelig, dels av praktisk art. Vi skal først behandle de videnskabelige synspunkter. Disse tar i første række sigte paa, at gi arten anledning til en saavidt mulig uforstyrret forplantning og derved til bevarelse av dens bestand. Endvidere tar de sigte paa en beskyttelse under saadanne forhold, hvor visse fysiologiske processer gjør individerne let utsat for tilintetgjørelse. Ved fastsættelsen av disse bestemmelser pleier man derfor at ta hensyn dels til den størrelse, hvori arten opnaar kjønsmodenhet, dels til den tid, i hvilken dens forplantning finder sted og desuten ogsaa til den tid, hvori øvrige fysiologiske processer, som gjør dyret i en skjæbnesvanger grad beskyttelsesløst, foregaar. — Vi skal nu se, hvordan disse forhold efter vore undersøkelser stiller sig hos hummeren. Hovedsagelig blir det herved hunnerne, som kommer i betragtning.

Den størrelse, ved hvilken det ved vore kyster er tillatt at fange hummeren, er 21 cm. (8 tommer), og man synes ved fastsættelsen av dette maal hovedsagelig at ha hat matnyttigheten for øie.¹⁾ Vi har allerede paavist, at dette maal for vore kysters vedkommende langtfra svarer til den størrelse, ved hvilken kjønsmodenheten indtræder, d. v. s. til det „biologiske minimumsmaal“, idet at kun ved Skagerakkysten et faatal hunindivider bærer utrogn ved denne størrelse. Skulde man følge det princip at frede individerne indtil de hadde hat anledning til at gyte i det mindste en gang, saa maatte minimumsmaalet for den tillatte fangststørrelse for vestkystens vedkommende sættes til mindst 25 cm. og for Skagerakkysten til mindst 24 cm. Man vilde da ha opnaadd, at ialfald flertallet av hunindivider hadde hat anledning til at producere yngel før opfiskningen.

Hvilken indflydelse vilde nu en saadan forandring av minimumsmaalet ha for den praktiske bedrift og specielt for utbyttet av fiskerierne? Et blik paa vor tab. 10 vil gi et tydelig

¹⁾ En av prof. Rasch i sammenhæng med et av ham opgjort forslag til fredningsbestemmelser fremsat bemerkning, at hummeren er forplantningsdygtig allerede under en størrelse av 8 tommer (se A. Boeck, side 175) tyder dog paa, at man paa enkelte hold ogsaa var opmerksom paa at ta hensyn til den størrelse, ved hvilken kjønsmodenheten indtræder.

svar paa dette spørsmaal. Under 25 cm. er ikke mindre end 63.5 % av den samlede fangst; skulde maalet gjælde kun for hunnerne (hvilket av praktiske grunde vilde være næsten umulig at utføre) vilde det dog bli omtrent 34 %, d. v. s. en tredjedel av den nuværende fangst som maatte utkastet. Lignende resultater erholdt jeg ved mine undersøkelser paa Skagerakkysten, skjönt materialet for undersøkelserne her ikke er saa stort; blandt 546 hunner var, som paa side 88 opgit, 383 under og 194 over 24 cm. (d. v. s. det maal som for Skagerakkysten maatte sættes som biologisk minimumsmaal); ogsaa her maatte altsaa omtrent 70 % av fangsten utkastet, hvis det biologiske minimumsmaal skulde gjælde for begge kjønn (da kjønnenes antal, som nævnt, er omtrent like). Allerede nu turde imidlertid meningene ikke være delte derom, at fisket ikke taaler nogen større mindskning i fangsten, hvis det skal kunne være nogenlunde lønnende; og hvad et tap av 60 à 70 % av den nuværende gjennomsnittsfangst vilde betyde, siger sig selv. Fisket vilde bli aldeles umuliggjort. Jeg skal forøvrig henviser til, hvad jeg (8) i en indberetning for 1902 har uttalt om denne sak: „Selvfølgelig vilde efter nogen aars forløp¹⁾ forholdet atter utjevnes, samtidig med, at de utkastede individer under 24 cm.²⁾ (eller hvilken som helst anden størrelse, der blev fastsat som minimumsstørrelse) efterhvert opnaadde den fastsatte minimumsstørrelse, og fiskerne vilde da fiske gjennomsnitlig større hummer og — antageligvis ialfald — ikke i mindre antal end tidligere. Men i mellemtiden vilde, efter de tal jeg oven har anført, fisket være praktisk talt umuliggjort.“ — Forøvrig vil det være forholdsvis let ved hjælp av tab. 10 tilnærmedesvis ialfald at bestemme værdierne av de tap, som vilde fremkaldes av en forhøielse av minimumsmaalet til 25 cm. Vi kan da stille spørsmålet paa følgende maate.

Hvor stort blir tapet for hvert aar fra forandringens indførelse og indtil det utjevnes ved de mindre størrelses tilvekst?

Den første fiskeperiode vil som nævnt tapet, d. v. s. den del av fangsten som efter de nu gjældende maal maa utkastet, opgaa til omtrent 63 % av den nuværende fangstmængde. Gaar vi nu ut fra, at gjennomsnittstilveksten for hver skalskiftning er omtrent 1½ cm. (side 76), saa vil i løpet av den første tilvekstperiode (første sommer og høst) efter forandringens indtræden individerne mellem 23½ og 25 cm. ved en skalskiftning opnaa mindst det lovbefalte maal (som vi her har antat bør sættes ved 25 cm.) og i den anden fiskeperiode altsaa ha nævnte størrelse. Antallet av disse individer er i tab. 10 558 stykker, altsaa om-

1) efterat man hadde forhøiet det nuværende minimumsmaal.

2) eller som jeg nu har antat resp. 24 og 25 cm.

trent 20 % av det samlede antal. Tapet vilde altsaa i den anden fiskeperiode formindskes med dette procenttal, men det vilde fremdeles være nødvendig at utkaste omtrent halvdelen av den nuværende fangst. De mindre størrelser vilde imidlertid vokse til og i den tredje fiskeperiode vilde de individer, som ved forandringens indtræden var 22—23 cm., ha opnaadd 25 cm. længde. Disses antal er efter tabellen 790 stykker, d. v. s. omtrent 28 % av det samlede antal; tapet vilde altsaa nu være reducert med $20\% + 28\% = 48\%$ til omtrent 15 % efter nu gjældende forhold. I den fjerde periode efter forandringens indtræden vilde individerne paa 21—22 cm. ha naadd maalet og forholdet være utjevnet, d. v. s. man vilde da antageligvis fiske det samme antal hummer som tidligere, men nu i en størrelse av mindst 25 cm.

Disse beregninger er imidlertid basert paa, at hummeren maa skifte skal hvert aar, noget som dog efter hvad vi har set ikke altid er tilfældet. Endvidere har vi gaat ut fra en bestemt gjennemsnitstilvekst hos hummeren for hver skalskiftning, men som vi har set synes der at være forskjellige kategorier med hensyn til tilveksten, og det er mulig, at samme kan være noget forskjellig i forskjellige aar, alt efter naturforholdene. En anden kilde til mulige feiltagelser ved disse beregninger er, at maalingerne kun omfatter hele og halve centimeter og at procenttallet for de kategorier, som beregnes at rykke op i den for fangst tillatte minimumsstørrelse derfor ikke blir fuldt korrekt, naar det ved et lovbud som her gjælder en eller to millimeter. Det er nemlig utvilsomt, at en del av de individer, som i tabellen angives f. eks. til størrelsen $23\frac{1}{2}$ cm., i virkeligheten er et par millimeter mindre, og under forutsætning av en gjennemsnittlig tilvekst av $1\frac{1}{2}$ cm. vilde de ved næste skalskiftning ikke naa fulde 25 cm. og altsaa ikke være tillatt at fange. Regner vi nu imidlertid istedetfor det hele antal individer (216) av $23\frac{1}{2}$ cm., som tabellen angir, at kun halvdelen eller 108 stykker er mindst $23\frac{1}{2}$ eller et par millimeter mere, saa faar vi i den anden fiskeperiode istedetfor, som oven nævnt, en forminskelse av tapet med 20 %, en saadan av omtrent 16 %. Man vil med den senere beregning ialfald være paa den sikre side. Av alle de her nævnte faktorer, som kan virke som feilkilder ved beregningerne av hvor lang tid det vil ta at ophæve det tap, som en forhøielse av minimumsmaalet vilde fremkalde, er det imidlertid kun den førstnævnte eller den omstændighet, at muligens en større del individer ikke skifter skal hvert aar, som i nævneværdig grad kan virke i disfavør av beregningerne. Hvor stor feilberegning denne omstændighet kan medføre er umulig at si med absolut sikkerhet, men som det sandsynligste kan siges, at den for vestkystens vedkommende vil forlænge den tid, som forløper forinden fangstens størrelse atter utjevnes, med et, i høiden to aar.

For Skagerakkysten burde, som allerede nævnt, det biologiske minimumsmaal sættes til 24 cm. og da skalskiftningerne her, at dømme efter de av dr. Trybom ved den svenske kyst utførte undersøkelser, synes at foregaa meget regelmæssigere, behøver vi her ikke at regne med denne feilkilde, ialfald ikke i nogen væsentlig grad. Da endvidere minimumsmaalet her er en centimeter mindre end ved vestkysten, saa turde man efter mine ovenanførte beregninger kunne gaa ut fra, at fangstens størrelse 3 aar efter forandringens indtræden vilde være den samme som før denne; man vilde efter den tid fange et lignende kvantum hummer som nu, men da av mindst 24 cm. størrelse.

Jeg er imidlertid opmerksom paa, at der i virkeligheten maatte utkastet en endnu større procent av fangsten end den, jeg ovenfor har angit, idet jeg her ikke har regnet med den omstændighet, at bestanden av eventuelt undermaaling hummer (under 25 cm.) forøkes ved, at de utkastede individer av de mindre størrelser (21—22 cm.) atter i en følgende periode endnu en gang kan opfiskes og maa utkastet som undermaalinge. Om der f. eks. aarlig ved den norske kyst opfiskes 200 000 individer av 21—22 cm. længde og disse ved indførelsen av 25 cm. som lovlig maal blir fredet, saa vil de selvfølgelig i et følgende aar efter at ha skiftet skal forøke den nuværende bestand av hummer av $22\frac{1}{2}$ — $23\frac{1}{2}$ cm. længde med omtrent dette tal, og der vil da av disse størrelser — som altsaa fremdeles maa utkastet — fiskes mere end under nuværende forhold. Naar siden disse fredede størrelser efterhvert naar det lovlige maal, vil i den første tid antallet av individer paa 25 cm. ogsaa være forholdsvis større end nu. Disse forhold vil jo noget forrykke de av mig ovenfor angivne procenttal til gunst for et noget mindre tap for fiskerne som endelig resultat. Beregningerne av hvormange aar der vil gaa, førend tapet i det store og hele er utjevnet, paavirkes derimot ikke av disse forhold.

Ovenstaaende utredning kan i korthet sammenfattes saaledes. *Hvis det biologiske minimumsmaal (25 cm. for vestkysten og 24 cm. for Skagerakkysten) skulde fastsættes som minimumsmaal for fangst av hummer, saa vilde forandringen medføre, at mellem 60 og 70 % av den nuværende fangst maatte utkastet. Forholdet vilde efterhvert ved de mindre individers tilvekst utjevnes, men først 4, muligens 5 aar for vestkystens og 3 aar for Skagerakkystens vedkommende efter forandringens indtræden vilde fangstens størrelse (d. v. s. antal individer) naa op i den nuværende hoide, men de mindste individer vilde da ha en størrelse av 25, resp. 24 cm.*

Jeg skal kun tilføie følgende. Selvfølgelig kan der tænkes indført lavere minimumsmaal end 25 og 24 cm. og tapet vilde selvfølgelig da reduceres i tilsvarende grad. Uten dog her at ville uttale mig hverken for eller imot en forandring — min hensigt er her kun at gi den videnskabelige, statistiske og biologiske utredning — vil jeg dog bemerke, at

det biologiske minimumsmaal synes mig at være det eneste rationelle at lægge til grund for eventuelle forandringer i fangststørrelsen.

Et andet moment, som pleier at komme i betragtning ved fastsættelse av fredningsbestemmelser, er tiden for forplantningen. Det har allerede længe været kjendt, at man for hummerens vedkommende her staar i en meget uheldig stilling, da forplantningen, eller rigtigere fostrets udvikling, foregaar næsten under det hele aar og da eggene den hele tid bæres av moderdyret. Princippet „fredning under forplantningstiden“ lar sig altsaa ikke her gennemføre. Heller ikke vil en fredning under selve den tid, hvor hunnerne utklækker sin yngel, være av betydning for hummerbestandens forøkelse mere end fredning under enhver anden tid av aaret. Saa meget mindre er dette tilfælde som, efter hvad jeg allerede har paavist, hummer med klækkefærdig rogn i regelen ikke gaar i teiner og derfor heller ikke er utsat for ødelæggelse.

Heller ikke fredning under den tid, hvor hummeren skifter skal, kan begrundes fra rent biologisk synspunkt. Nogen speciel ødelæggelse vilde nemlig en fangst under nævnte tid saa meget mindre kunne avstedkomme, som hummer med bløtt skal kun yderst sjelden er at finde i teinerne. Som vi nedenfor skal se, spiller derimot fra praktisk synspunkt en beskyttelse under skalskiftningstiden en stor rolle. — I de fysiologiske processer, som man ellers ved fastsættelsen av fredningsbestemmelser pleier at ta hensyn til, kan man altsaa neppe finde tilstrækkelige grunde for fastsættelsen av en bestemt fredningstid for hummerens vedkommende og grundene maa derfor hentes fra andre omraader. Og de grunde, som med det nuværende minimumsmaal gjør det nødvendig at frede hummeren ialfald en viss tid av aaret er 1) faren for overfiskning og derved stadig formindskelse av hummerbestanden og 2) hensynet til en rationel og økonomisk utnyttelse av fangsten.

Angaaende den førstnævnte grund maa vi ta i betragtning forskjellige momenter for ret at bedømme samme. Vi maa nemlig først erindre, at hummerens reproduktionsevne er noksaa begrenset, da som vi har set, rognkornenes antal er forholdsvis litet. Og det synes ogsaa som om en del av rognen, naar den blir mere moden, løsner fra hummeren ved dennes bevægelser med haleføtterne og derved ødelægges; jeg har nemlig tidligere paavist, at saadan paa bunden liggende løsnet rogn ikke leverer levedygtig yngel. Skjønt hunner, som under klækningen holdes indespærret i kasse, lever under ugunstige forhold og derfor har lettere for at miste en del av sin rogn ved heftigere bevægelser, saa er det, ogsaa om denne omstændighet tages i betragtning, allikevel paafaldende, hvor forholdsvis faa yngel man erholder ogsaa av større hunner. Eksempelvis kan anføres, at jeg av to hunner paa resp.

35 og 29 cm., som efter tabellen (side 42) tilsammen burde hat over 30 000 rognkorn, kun erholdt omtrent 6 000 yngel, av to andre, som tilsammen burde hat over 60 000 rognkorn, kun 3 500 stkr. yngel, og av tre stykker, som tilsammen burde hat omtrent 38 000 rognkorn, kun 6 350 yngel. Denne forholdsvis ringe reproduktionsevne er — eiendommelig nok — forbundet med en stor beskyttelsesløshet for yngelen under de første utviklingsstadier, dels derved, at de ved sin størrelse og sin farve er utsat for forfølgelse fra fiske etc. (man erindre kun, at yngelens utvikling falder sammen med sei yngelens („mortens“) tilvekst), dels derved, at de er utsat for ved strøm og vind at føres bort fra kysten og derved fra de steder, som alene er gunstige for deres videre utvikling. Hvad forfølgelse fra sei yngelens side betræffer, har jeg i parken ved Kvitingsø hat rikelig anledning til at overbevise mig derom; en del her indestængt sei yngel hadde store mængder av hummer yngel i maven, og det er en selvfølge, at de ogsaa overalt, hvor det er mulig, i det fri forsyner sig av saadanne. Endvidere er hummeren, som vi har paavist, et meget stationært dyr, bestanden kan derfor ikke, som tilfældet er med f. eks. vandringsfiskene, rekrutteres fra det aapne hav eller fra andre kyststrækninger; man har ved en bestemt kyststrækning kun den her forhaandenværende stamme at falde tilbake paa. At yngel i de svømmende stadier kan føres fra en del av kysten til en anden, tør vel ikke benegtes, men i nogen høiere grad vil dette sikkerlig ikke finde sted og derfor heller ikke spille nogen rolle for forøkelse av bestanden.

Ser man paa de respektive størrelsers talrighet i fangsterne, saa turde man ogsaa komme til den slutning, at man med de nuværende bestemmelse omtrentlig har naadd grænsen for den beskatning, som hummerbestanden kan taale. Jeg gjenkalder atter i erindringen den store procent, som den salgbare hummerbestand for hvert aar mottar fra bestanden av undermaalige hummere. Som jeg tidligere har paavist, utgjøres dette tilskud for vestkystens vedkommende, hvor de mest paalidelige beregninger er utført, av omtrent $\frac{1}{4}$ av den samlede fangst og ved Skagerakkysten av et endnu høiere tal (til visse tider endog halvdelen av fangsten). Den betydning, som dette tilskud har, turde let indsees. Skulde, enten ved en for sterk beskatning av bestanden eller ved spesielt ugunstige yngelaar, dette tilskud utebli, samtidig med at de ældre aargange opfiskedes, saa vilde dette snart nok føre til en av disse nedgangsperioder i hummerfangsten, som man kjender fra statistikken. Ser man endvidere paa den uforholdsmæssig store procent hunner, som opfiskes førend de nogen gang har producet yngel (omtrent 70 %), saa er ogsaa dette tal egnet til at vække betænkeligheter og mane til forsigtighet med beskatningen av bestanden. De forsøk, som jeg har anstillet for at bestemme, hvor stor procent av bestanden der paa et visst omraade opfiskes under en

fiskeperiode (side 91), taler ogsaa et tydelig sprog om beskatningens størrelse.¹⁾ — Skjønt man nu visselig, som senere skal paavises, med de nuværende bestemmelser ikke kan tale om nogen fare for overfiskning i egentlig forstand, saa bør dog ved fastsættelsen av nye fredningsbestemmelser eller andre anordninger hensyn tages til ovennævnte forhold.

¹⁾ Det er av stor interesse at se, at allerede prof. Chr. Boeck (Boeck side 167 & 168) anfører lignende synspunkter angaaende faren for overfiskning, skjønt han ikke har anstillet mere indgaaende undersøkelser. Saaledes anfører han f. eks., at hver kyststrækning har sin bestand, som ikke kan ventes i nævneværdig grad rekrutert fra andre omraader, at selv godt besatte omraader ved ivrig fangst vil utfiskes, „især naar en for generationen ugunstig periode indtræffer.“ — Da forøvrig A. Boecks avhandling, som daterer sig fra 1869, er at finde i et for et større publikum vanskelig tilgjengelig tidskrift, skal jeg her levere nogen utdrag av samme, specielt med hensyn til den statistiske del.

Allerede fra senere halvdel av det 17de aarhundrede utførtes av Hollænderne hummer fra Norge. Like til 1713 tokes hummeren med tang, men efter den tid begynder teiner at indføres. Mot slutten av det 18de aarhundrede sporedes en avtagen av hummermængden, saa at forslag om en fredningstid indgaves av en kjøbmand (Gjertsen) i Mandal (1790), hvilket forslag dog ikke, like saa litt som et tidligere (1737) av sorenskriver Lom fremsat fredningsforslag, førte til noget resultat. Den forøkelse, som indtraadte i begyndelsen av det 19de aarhundrede, skyldes hovedsagelig den omstændighet, at nye hummerdistrikter erhvervedes. I 1807 ophørte paa grund av krigen al utførsel av hummer, for først i 1815 atter at optages; og den tokes nu „i stort tal ikke alene indeni, men ogsaa udenpaa teinen“ (side 161). Prisen paa hummer var i den tid kun 2 sk. pr. styk, „men desuagtet tjente fiskerne meget godt ved denne fangst.“

Utbyttet var nu stadig stigende og naadde sit maksimum i aarene 1827 og 1828, da 1½ million utførtes. Boeck oplyser dog, at ogsaa denne forøkelse skyldes ikke saa meget en forøket bestand, som utvidet fiskeomraade og større deltagelse i fisket. „Efter 1830 begyndte utførselen at aftage fra alle, selv de nye distrikter“ (side 162) og den synker nu fra 1832 av ned til halvdelen, i visse aar endog til en tredjedel av den ovenfor angivne. De lave tal i aarene 1849 og 1850 (resp. 408 710 og 427 600 stkr.) beror visselig, som Boeck bemerker (side 182), dels paa den i 1849 vedtagne fredningslov, hvorefter det skal være forbudt at fange hummer fra 15 juli til utgangen av september, dels paa, at en del fiskere paa grund av lave priser ophørte med fiskeriet. Det er dog utvilsomt, at den sterke mindskning i utførselen i alle disse aar hadde sin virkelige rot i almindelig avtagen av hummerbestanden, og denne avtagen førte ogsaa til kravet og beslutningen om en fredning. Fra aar 1852 av tiltar atter hummermængden, indtil utførselen i 1865 naar en høide av henimot 2 millioner stykker. Den ringe utførsel i 1858 (553 238 stkr.) berodde efter Boecks opgave paa uheldig veir under den hele fangsttid.

Statistikken for aarene 1815—1865 har jeg tat fra A. Boecks avhandling (side 186—189). Statistikken fra 1865—1907 er mig efter offentlige kilder meddelt av hr. konsulent i Fiskeristyret J. O. Dahl, hvem jeg herved frembærer min bedste tak.

Til Boecks statistikk er imidlertid at bemerke, at den, efter hvad han selv gjør opmerksom paa, i visse dele maa behandles med kritik. Her spiller nemlig dels variationer i deltagelsen i hummerfisket, dels veirforhold og dels den nye fredningslov, som traadte ikraft i 1849, ind. Der samme gjælder selvfølgelig for en del ogsaa den nyere statistikk, men man har dog, især for de senere aar og for visse kystomraader, litt sikrere kjendsgjæringer at holde sig til.

Ved fastsættelsen av fredningsbestemmelser, som har sin rot i mere direkte praktiske synspunkter, d. v. s. en rationel og økonomisk utnyttelse av den gjorte fangst, maa opmerksomheten fæstes dels ved den størrelse, ved hvilken hummeren er salgbar, dels ved andre omstændigheter, som tillater en opbevaring av fangsten uten skadelige følger. Angaaende førstnævnte omstændighet eller den salgbare størrelse, er som bekjendt det nuværende minimumsmaal 21 cm., efter hvad jeg har erfaret, den mindste størrelse, ved hvilken hummer nu med fordel kan sælges, og der findes derfor fra et økonomisk synspunkt ingen grund til at nedsætte dette maal i øiemed at forøke fangstutbyttet. At et høiere minimumsmaal derimot, eventuelt det biologiske minimumsmaal 24 og 25 cm., vilde forhøie det pekuniære utbytte ogsaa for fiskerne turde være en selvfølge, men de praktiske vanskeligheter, som knytter sig til en saadan forandring, har jeg ovenfor paavist. Med hensyn til den anden omstændighet, opbevaring av hummeren uten skadelige følger, er det hovedsagelig skalkiftningstiden, som kommer i betragtning. En hummer, som har skiftet skal er i de første 5—6 uker værdiløs eller ialfald daarlig som handelsvare, bortset fra, at den, hvis flere holdes sammen, saa godt som uten undtagelse vil bli dræpt og spist av sine medfanger. Av praktiske grunde vil derfor en fredning under skalkiftningstiden være paakrævet.

2. Er foruten fredning særskilte foranstaltninger til vedlikeholdelse eller forøkelse av hummerbestanden ønskelig eller paakrævet?

Som en indledning til besvarelse av dette spørsmaal meddeler jeg nedenfor en statistikk over hummerfangsten ved de norske kyster.

Fortegnelse over fangst og utførsel av hummer i Norge i aarene 1815—65.

Efter A. Boeck.

Aar	Antal	Aar	Antal
1815.....	512 780	1826.....	1 246 735
1816.....	688 300	1827.....	1 429 703
1817.....	603 476	1828.....	1 450 602
1818.....	567 500	1829.....	1 164 004
1819) } ingen opgaver		1830.....	1 208 440
1820) }		1831.....	989 907
1821.....	1 046 513	1832.....	608 739
1822.....	1 010 872	1833.....	497 257
1823.....	784 511	1834.....	653 628
1824.....	835 116	1835.....	749 099
1825.....	1 609 051	1836.....	689 599

Aar	Antal	Aar	Antal
1837.....	794 276	1852.....	838 396
1838.....	593 823	1853.....	861 251
1839.....	578 610	1854.....	707 979
1840.....	544 751	1855.....	832 187
1841.....	559 773	1856.....	959 888
1842.....	666 421	1857.....	717 383
1843.....	640 192	1858.....	553 238
1844.....	617 607	1859.....	881 261
1845.....	655 084	1860.....	1 333 037
1846.....	600 818	1861.....	1 480 699
1847.....	569 446	1862.....	1 167 244
1848.....	607 276	1863.....	1 111 301
1849.....	413 542	1864.....	1 555 331
1850.....	427 600	1865.....	1 956 276
1851.....	643 136		

Opgave over værdiutbytte og fangstmængde av hummer i Norge i aarene 1866—1907.

Opgjort efter officielle kilder.¹⁾

Aar	Fangstmængde	Værdiutbytte i kroner	Gjennemsnittspris i kroner pr. 100 stykker
1866		280 000	
1867		256 000	
1868		266 000	
1869		240 000	
1870		240 000	
1871		220 000	
1872		252 000	
1873		252 000	
1874		296 000	
1875		337 000	
1876	1 140 541	355 556	31.20
1877	987 370	291 198	29.50

¹⁾ Jeg gjør opmerksom paa, at tallene i nedenstaaende tabel ikke overalt har den samme værdi ved en sammenligning av fangstmængder i forskjellige aar. I 1879 indførtes nemlig bestemmelsen om 21 cm. som minimumsmaal for hummeren, mens ingen minimumsstørrelse tidligere var fastsat, hvilket selvfølgelig har hat indflydelse paa fangstmængden. For bedømmelsen av op- og nedgangsperioder i fisket spiller imidlertid, som man vil finde, dette forhold ingen rolle.

Aar	Fangstmængde	Værdiutbytte i kroner.	Gjennomsnitspris i kroner pr. 100 stykker
1878	1 107 176	315 100	28.50
1879	1 118 416	341 535	30.50
1880	1 205 616	404 684	33.60
1881	1 146 238	376 951	32.90
1882	1 255 790	423 083	33.70
1883	1 223 636	440 137	35.97
1884	1 099 828	417 620	37.97
1885	1 007 871	397 989	39.49
1886	1 133 552	427 916	37.75
1887	888 679	395 295	44.48
1888	855 103	414 067	48.42
1889	794 547	402 180	50.62
1890	626 718	365 970	58.39
1891	583 368	369 415	63.32
1892	549 446	313 460	57.05
1893	570 404	328 388	57.57
1894	639 510	376 585	58.89
1895	632 988	398 593	62.97
1896	543 153	397 710	73.23
1897	591 489	450 744	76.20
1898	601 662	479 920	79.77
1899	611 671	544 356	88.99
1900	703 781	544 092	77.35
1901	668 359	523 895	78.38
1902	748 964	589 097	78.65
1903	765 523	622 242	81.00
1904	750 172	643 617	86.00
1905	783 875	724 377	92.41
1906	920 941	775 103	84.16
1907	992 761	835 002	84.11

For aarene 1866—1875 mangler der opgaver over antal stykker og gjennomsnitspris og man er derfor kun henvist til sandsynlighetsberegninger over fangstens størrelse. I virkeligheden turde denne ha holdt sig mellem 1 og 1½ million.

Vi ser mot slutten av 80-aarene og i begyndelsen av 90-aarene en jevn og meget stor nedgang i fangstmængden. At denne skyldes en betydelig avtagen av bestanden — hvad nu end grunden hertil kan være —

og ikke, i nogen større grad ialfald, formindskelse av fiskernes antal og fangstredskaper, kan betragtes som sikkert. Herom har jeg nemlig selv ved opgaver fra fiskere i Stavanger amt hat anledning til at overbevise mig. At likeledes den forøkelse, som finder sted fra slutten av 90-aarene, ikke i væsentlig grad skyldes forøkelse av fiskernes antal eller redskaper, kan ogsaa konstateres ved mine egne erfaringer fra ovennævnte omraade. Hvordan det i den retning forholder sig med de øvrige hummerdistrikter har jeg ved hjælp av de officielle kilder, som har staat til min disposition, ikke kunnet avgjøre med absolut sikkerhet. At man imidlertid ogsaa paa andre steder har lignende erfaringer som fra Stavangerdistriktet om gode og daarlige perioder, fik jeg bekræftet ved opgaver fra Hvaler. Her hadde fisket været meget daarlig i 1896, men tok sig siden op igjen og var efter 5 aars forløp (1900) atter meget godt. Fiskere her erklærte ogsaa (1901), at der ikke gjennemgaaende kunde paavises nogen avtagen av hummermængden, men der kunde dog konstateres gode og daarlige aar. — Forøvrig bekræfter ogsaa beregninger, utført paa basis av de statistiske opgaver efter et princip saavidt mulig at eliminere feilkilder („sandsynlighetsberegningens principper“), at en saadan av- og tiltagen av hummermængden er uomtvistelig.

Naar man altsaa ser disse nedgangsperioder i hummerfisket, saa fremstiller det spørigmaal sig uvilkaarlig, hvorvidt de har sin grund i for sterk beskatning av bestanden (overfiskning). Med de stationære livsvaner, som udmerker hummeren, dens forholdsvis ringe reproduktionsevne og det store antal ikke kjønsmodne individer, som opfiskes, ligger det jo nær at anta, at saa var forholdet. En nærmere betragtning av kjendsgjerningerne viser dog, at man ikke kan tale om overfiskning i egentlig forstand, forsaavidt man hermed forstaar, at utryddelsen normalt er sterkere end reproduktionsevnen. Erfaringerne og statistikken viser nemlig, at tiltrods for beskatningen kan under gunstige forhold ikke alene den nuværende bestand holdes vedlike, men ogsaa en til og med betydelig avtagen i fangstmængden reguleres ved den gjenværende bestand, saa at normal tilgang atter indtræder. Og grunden til en saadan ned- og opgang i bestanden turde vi med temmelig stor sikkerhet kunne — som oven antydnet — søke i ugunstige eller gunstige betingelser for yngelens utvikling i et eller flere paa hverandre følgende aar. Efter de ugunstige yngelaar maa med nødvendighet efter en vis tids (nogen aars) forløp komme en periode, hvor den gamle bestand opfiskes uten at rekruteres av det nødvendige antal av de yngre aarsklasser. En saadan avtagen vil ogsaa med nogenlunde sikkerhet kunne forutsiges nogen aar iforveien ved en avtagende fangst av undermaalige hummere, mens paa den anden side en opgangsperiode vil kunne forutsiges flere aar iforveien ved en tiltagende mængde

av undermaalige individer. Det sidste er ogsaa hvad der i virkeligheten har fundet sted ved Kvitingsø, idet at man i flere daarlige fiskeaar, efter temmelig samstemmige utsagn fra fiskere, i teinerne erholdt en usedvanlig mængde smaahummere, som efterhvert vokset til og bevirket en forbedring. Og fangstutbyttet dersteds har ogsaa i de senere aar været godt.

Men om nu ogsaa, efter hvad ovenfor er paavist, en utryddelse av hummerbestanden ved menneskets indgripen under nuværende forhold ikke behøver befrygtes og om ogsaa den nuværende bestand — selv ved intet fiskeri — normalt kan regulere sig selv, saa er ikke hermed sagt, at ikke bestanden under visse omstændigheder kan bli større end den nuværende. Tvertimot er vi fuldt berettiget til at paastaa, at en mange ganger større bestand kan leve, og efter hvad den ældre statistik (se tabellerne) viser os, ogsaa har levet paa de samme omraader som den nuværende. Det ligger da nær at opstille følgende spørsmaal: 1) Kan der fra menneskets side gjøres noget for at forøke bestanden og derved fangstutbyttet i normale aar og 2) for at motvirke de ugunstige omstændigheder, som betinger nedgangsperioder, og derved helt eller delvis forhindre disse?

Svaret maa i sin almindelighet bli:

Ved menneskets indgripen kan en forøkelse av yngelbestanden frembringes, som, efter hvad vi bør kunne forutsætte, paa den ene side under normale omstændigheter vil fremkalde en forøkelse av den nuværende bestand og paa den anden side, ialfald delvis, motvirke de ugunstige følger av en nedgangsperiode.

Førend vi gaar over til en nærmere omtale av de forskjellige maater, hvorpaa ovennævnte foranstaltninger fra menneskets side kan tænkes gjennomført, skal jeg oppsummere de momenter, som efter mine anskuelser taler for rigtigheten av ovenstaaende paastande.

1) Hummeren er et meget stationært dyr og udelukkende et kystdyr. En bestemt kyststræknings bestand (f. eks. den norske kysts) kan derfor ikke ventes forøket ved indvandring enten av voksne eller av yngel fra andre kyststrækninger eller fra det aapne hav.

2) Hummerens reproduktionsevne er i og for sig ikke meget stor, idet at hver hun, og da især de mindre størrelser, i forhold til andre fiskearter leverer kun et litet antal yngel, som desuten er utsat for sterk forfølgelse under de 3 à 4 uker, som larvestadierne varer.

3) Med den skjulte levemaate, som hummeren som voksen fører, er den ikke eller kun i meget ringe grad utsat for ødelæggelse fra fienders side. Efter naturens orden vil derfor de individer, som overlever larvestadierne, være bestemt til at bidra til artens forplantning, hvad jo ikke kan paastaaes om saadanne arter, der ogsaa som voksne har mange

fiender. Der kan altsaa for hummerens vedkommende ikke være tale om nogen utryddelse av voksne individer, basert paa opretholdelse av princippet: likevegt i naturens husholdning. Menneskets indgripen her betyr derfor en mer end almindelig naturstridig indgripen i en arts eksistens og dette saa meget mere som, efter hvad vi har paaavist, omtrent 70 % opfiskes uten at ha bidradd til artens vedlikeholdelse eller forøkelse.

4) Hvis derfor princippet om et biologisk minimumsmaal er rigtig — og dette turde vel i sin almindelighet indrømmes fra videnskabelig standpunkt, idetmindste naar det gjælder stationære dyrearter med forholdsvis liten reproduktionsevne — saa vil jo under normale forhold, hvis den saalunde tapte yngelmængde paa en eller anden maate kan erstattes, naturens egen forutsætning opfyldes og saaledes komme bestandens forøkelse til gode.

5) Der findes intet som tyder paa, at det nuværende omraade ikke skulde yde en meget større bestand betingelse for opphold.

Vi kommer saa til det næste spørsmål:

Ved hvilken eller hvilke foranstaltninger kan forøkelsen av yngelbestanden bringes istand?

Uten i dette arbeide at ville ta endelig standpunkt til eller definitivt foreslaa nye lovbud eller forandringer av de nuværende — som jeg allerede har nævnt er det min hensigt her kun at gi den videnskabelige utredning — skal jeg peke paa nogen av de midler, som kan tænkes bragt i anvendelse for at naa maalet. Et av disse har jeg allerede pekt paa, nemlig en væsentlig forhøielse av den tillatte fangststørrelse i hensigt at sikre forplantningen for flertallet av individer, men jeg har samtidig paapekt de uheldige følger, som en saadan forandring vilde medføre for den praktiske bedrift. En anden fremgangsmaate vilde være fredning av al hunhummer med utrogn, en foranstaltning, som visselig vilde være ganske effektiv, og som ogsaa har været forsøkt i andre land, men har vist sig upraktisk. Det er nemlig en meget let sak at avskrape rogn og kontrollen vil derfor bli umulig.

Et tredje middel er den kunstige formerelse, som naturlig deles i to kategorier, enten utklækning i stor maalestok av rogn, avløst fra fanget hummer og utsætning av de nyutklækkede, endnu svømmende hummerlarver, eller utklækning i forbindelse med opdrætning av larverne, indtil de har naadd bundstadiet og derved evnen til at beskytte sig selv og at opsøke skjulesteder.

Med den opfatning, som vi ovenfor har hævdet, at en kyststræknings hummerbestand kan forøkes ved en forøkelse av yngelproduktionen, er det indlysende, at vi ogsaa maa regne med utklækning og opdrætning som et av midlerne til at naa dette maal. Men hermed er selvfølgelig ikke sagt, at disse midler under enhver omstændighet og uten

indskrænkning er at anbefale. Hvad særskilt utklækning alene og utsætelse av de svømmende larvestadier betræffer, saa turde et gunstig resultat her stille sig meget tvilsomt. Vi maa nemlig erindre, at de saaledes utklækkede hummerlarver endnu har en flere ukers periode for sig, førend de naar bundstadiet, og at de i den tid er utsat for en enorm decimering i antal. Vi mangler visselig fuldt eksakte faktorer for at avgjøre, hvor stort tapet i naturen vil bli, men at det er enormt, turde vi vel ha ret at slutte derav, at hummerbestanden, tiltrods for de millioner av yngel som hvert aar utklækkes, ogsaa under for øvrig gunstige forhold kun i ringe grad forøkes. Da yngelen forekommer meget spredt i sjøen, synes det heller ikke mulig ved hjelp av den kvantitative planktonmetode¹⁾ at bestemme yngelmængden i forhold til bestanden av bunddyr. Man har gjætningsvis antat, at kun 1 yngel paa hver 1 000 opnaar at bli voksen, og skjønt intet eksakt bevis herfor kan leveres, saa er jeg dog personlig tilbøielig til at anse dette tal heller for høit end for lavt sat — dette netop i betragtning av den ringe forøkelse, som hummerbestanden viser. Under disse omstændigheter vil utklækning og utsætning av svømmende yngel bli et eksperiment, hvis heldige utfald vil avhænge av forskjellige faktorer, hvorav de viktigste er 1) hvorvidt med rimelige omkostninger et saa stort kvantum rogn til utklækning kan anskaffes, at man kunde regne paa en yngelproduksjon stor nok til at skaffe en væsentlig forøkelse av hummerbestanden; 2) hvorvidt utklækningen kunde drives saa billig, at utbyttet — d. v. s. den ringe procent, som kan antages at naa bundstadiet — blev stort nok til at ansees som lønende i statsøkonomisk henseende. Man maa med hensyn til det sidste især erindre, at hummerrogn utvikles forholdsvis langsomt, og at det derfor vil være nødvendig at drive utklækningen under en længere tid, hvorfor det neppe vil bli regningsssvarende at bruke kostbarere driftsapparater. Ogsaa for besvarelsen av disse spørsmaal foreligger imidlertid ingen fullstændig utredning, men selv har jeg i dette arbeides sidste avsnit forsøkt at gi en saadan, skjønt jeg har ment og fremdeles mener, at maalet — forøkelse av hummerbestanden ved kunstig formerelse — burde søkes naadd ved det andet alternativ — opdrætningen.

Om man nu altsaa tør slutte, at en utklækning og utsætning av nyklækkede larver under ovennævnte betingelser og under forutsætning av, at forholdene i naturen for yngelens videre utvikling er gunstig, kan bevirke en forøkelse av hummerbestanden, saa turde man paa den anden side ogsaa maatte indrømme, at maalet ikke naaes, hvis den sidstnævnte betingelse — gunstige forhold for yngelens videre utvikling i sjøen —

¹⁾ Træk med planktonhov av bestemt størrelse gjennom en kvantitativ bestemt vandmængde.

ikke er tilstede. Den utsatte yngel vil da dele skjæbne med den under naturlige forhold utklækkede (ved f. eks. at føres bort fra kysten av strømme etc.) og til nogen forøkelse av hummerbestanden, der kunde svare til omkostningerne, vil den ikke bidra. Med et ord, utklækning og utsætning av den nyutklækkede yngel vil ikke kunne forhindre store nedgangsperioder.¹⁾

Dette synes mig at være en temmelig nærliggende slutning, saa snart man, hvad vi ovenfor har forsøkt, kan paavise, at nedgangsperioder ikke gjerne kan bero paa overfiskning, men har sin grund i ydre fysiske forhold.

Det staar da tilbake at se, hvorvidt det andet middel — opdrætningen — kan antages at ville gi mere tilfredsstillende resultater. Opdrætningens opgave vil, som oven nævnt, være at holde larverne indespærret og beskyttet mot utenfra truende farer under hele den tid, som larvestadierne varer, og først sætte yngelen i det fri, naar bundstadiet er naadd eller ialfald snart vil naaes. For nu at avgjøre hvorvidt opdrætningen kan tænkes at føre til maalet — en væsentlig forøkelse av hummerbestanden — maa vi først utrede spørsmålet om, hvilke utsigter de saaledes utsatte bundstadier har til at utvikles videre. Undersøkelser med i det fri utsatte dyr foreligger ikke hitindtil, og vi er derfor henvist til vore erfaringer fra individer, som har været indespærret en længere tid efter at ha naadd bundstadiet. Det viser sig, at disse individer er meget haardføre, og at det overveiende flertal utvikles videre. De ulemper ved skalskiftningen f. eks, som var saa almindelig i larvestadierne og aarsak til saa mange larvers undergang, optræder ikke eller ialfald kun meget sjelden i disse senere stadier. De unge hummer synes endvidere at kunne uten ulemper utholde en sterk synken av temperaturen i havvandet og derfor ogsaa at kunne overvintre paa grundt vand, hvor deres naturlige opholdssted synes at være. Ved sit instinkt at opsøke skjulesteder og ved benyttelse av første fotpar, „klørne“, til forsvar, er de fra nu av godt beskyttet og ikke længer, i likhet med larvestadierne, prisgit fiender og uheldige indflydelser fra havstrømmenes side. De har endvidere vist sig meget stationær i sine vaner, saa at der er al utsigt til, at de vil forbli paa det omraade, hvor de engang blev utsat og derved bidra til en forøkelse av nævnte omraades hummerbestand.

¹⁾ For ikke at misforstaaes med hensyn til mine uttalelser om utklækningens eventuelle nytte for en forøkelse av hummerbestanden, maa jeg uttrykkelig gjøre opmerksom paa, at jeg hermed ikke vil ha uttalt en lignende opfatning likeoverfor utklækningens nytte i sin almindelighet. Jeg mener tvertimot, at denne maa undersøkes for hver enkelt arts vedkommende og hensyn derved tages til bl. a., hvorvidt arten og dens yngel er stationær eller ikke, og hvorvidt overhodet andre forhold (f. eks. en ringe reproduktionsevne og sterk opfiskning av ikke kjønsmodne individer) kan gjøre en kunstig utklækning effektiv eller paakrævet.

Mens man ved utsætning av nylig utklækket yngel altsaa maa regne med en enorm reduktion i antallet, saa vil man — saa langt som vore erfaringer hittil rækker — være berettiget til at slutte, at en meget stor procent av de individer, som har naadd bundstadierne og i dette stadium utsættes, blir voksen. Vi er i saadant tilfælde ogsaa berettiget til at slutte, at nedgangsperioder i fisket ved utsættelsen av et større antal opdrættede individer til en vis grad vil kunne motvirkes.

Det næste spørsmål blir da: Kan man ad kunstig vei paa en økonomisk og regningssvarende maate enten ved utklækning og utsættelse av den nyutklækkede yngel eller ved opdrætning av samme til bundstadiet producere saa stort antal yngel, at en virkelig og væsentlig forøkelse av hummerbestanden herved kan forutsættes opnaadd?

Den detaljerte besvarelse av dette spørsmål er det min hensigt at gi i neste og sidste avsnit.

D. Kunstig hummeravl.

Den ældste sikre meddelelse, som av litteraturen er mig bekjendt om opdrætning av larver av den europæiske hummer over de svømmende stadier, er den av Saville-Kent. Vedkommende forsker opplyser nemlig i et foredrag, holdt ved den internationale fiskeriutstilling i London 1883, at det for første gang i 1875 lykkedes ham ad kunstig vei at opdrætte en del individer til omtrent en tommes længde, altsaa fuldt ud til bundstadiet var naadd. Der gjordes allerede dengang opmerksom paa, hvilken stor praktisk betydning en saadan opdrætning i større skala vilde faa. Senere er ved en række institutioner lignende forsøk gjorte, saaledes av Dannevig ved Flødevigens utklækningsanstalt, av mig ved Bergens biologiske station og ved Kvitingssø, av Cunningham ved Falmouth, Weldon & Fowler ved Plymouth, Chadwick ved Port Erin (Liverpool), Ehrenbaum ved Helgoland og Williamson ved Aberdeen. Utklækning av hummerrogn, dels ved at holde rognbærende hummer indespærret indtil yngelen er utklækket, dels ved at la avskrapet rogn utvikle sig i særskilt herfor indrettede apparater er likeledes prøvet paa forskjellige steder.

Samtlige disse forsøk har imidlertid været utført i mindre skala og ved dem alle er det kun lykkedes at bringe en forholdsvis liten procent av larverne frem til det fjerde (femte) stadium, d. v. s. til bunddyr. Dødelighetsprocenten har været for stor. Samtlige forsøk har ogsaa været utført kun i mindre apparater av forskjellig art, dels almindelige glasakvarier, dels i kasser flytende i overflaten av sjøen. Ved de fleste av

disse forsøk har hensigten været at studere de betingelser, under hvilke larvernes utvikling bedst kunde foregaa og samtidig at gjøre biologiske iagttagelser over de sidstnævnte. Jeg kan imidlertid ikke opholde mig ved en utførligere redegjørelse for alle disse forskjellige eksperimenter, men skal overgaa til en fremstilling av de forsøk, som i de senere aar er anstillet her i landet.

I. De for opdrætning anvendte metoder og deres resultater.

Den første, som med held hersteds opdrættet hummeryngel til bundstadiet, var Dannevig ved Flødevigens utklækningsanstalt ved Arendal. Disse forsøk, som utførtes i de ved anstalten brukelige utklækningsapparater, fandt første gang sted i 1885 og gjentokes senere (1892). Ved disse forsøk gjordes flere gode iagttagelser over varigheten av de forskjellige larvestadier, yngelens levemaate, temperaturens indflydelse paa utviklingen etc. I Dannevigs indberetning over forsøkene i 1885 optokes desuten en kortere redegjørelse over nogen endnu tidligere av andre foretagne forsøk i samme retning, som dog, saavidt man av de kortfattede beretninger kan se, ikke synes at ha ført til nogen resultater.

Den sterke nedgang i hummerbestanden, som begyndte i den sidste halvdel av 80-aarene og siden fortsattes gjennom en aarrække, fremkaldte naturlig nok hos fiskeriinteresserte spørmaalet om, hvorvidt noget kunde gjøres for at ophjælpe bestanden og det stadig synkende utbytte av fiskerierne. Av denne grund var det vel ogsaa nærmest, at Stavanger filial av Selskabet for de norske Fiskeriers Fremme i 1891 indsendte andragende om en bevilgning av 2000 kr. for ved Kvitingsø at anlægge en saakaldt hummerpark, hvori et større antal hunnhammer med utrogn hvert aar kunde indsættes for at utklække sin yngel. Man gik da, som jeg allerede i indledningen har fremholdt, ut fra den forutsætning, at yngelen vilde vokse op i parken og at den herfra kunde sprede sig over et større omraade og saaledes bidra til en forøkelse av hummerbestanden. Efter at den fornødne bevilgning var git blev bygningen av parken sat igang og i 1892 var den færdig til at tages i bruk. Den er bygget paa den maate, at 5 større og mindre holmer er forbundet ved mure bestaaende av store stener. I murene var der i begyndelsen to større aapninger avstængt med net, for at la vandet passere ut og ind i parken. Disse borttokes imidlertid snart, da det viste sig, at der gjennom hullerne i murene blev tilstrækkelig livlig vandutbytte mellem parken og havet utenfor. I parken er der dels fjeldgrund, bevokset med brune alger (*Fucus* og *Laminaria*), dels mudderbund, bevokset med aalegræs (*Zostera*). Dens største dybde er mellem 3 og 4 meter.

I parken indsattes det første aar (1892) omtrent 450 hunner med

utrogn, som skulde klækkes samme aar og i 1893 indsattes likeledes over 400 stykker, efter at bestanden fra 1892 var opfisket om vaaren samme aar.¹⁾

Den som ønsker et mere detaljert kjendskap til de undersøkelser, som jeg i de ovennævnte to aar anstillet i ovennævnte park for at kunne følge yngelens utvikling, maa jeg henwise til mine indberetninger (1 og 2). Her skal kun i korthet redegjøres for resultatene av disse aars forsøk.

Mine første undersøkelser gik ut paa at forsøke at finde de forskjellige larvestadier i parken og i den hensigt blev der gjort mange træk med en sløpehov (planktonhov) i vandet. Det lykkedes ogsaa at konstatere forekomsten av en mængde yngel, men det lykkedes aldrig at erholde andre end saadanne i første larvestadium. Der gjordes to aar i træk samme undersøkelser men altid med det samme resultat. Desuten anstillet forskjellige andre forsøk for om mulig at opfange yngelen paa bunden (som i det foregaaende er nævnt, opholder de senere larvestadier sig meget paa bunden), men ogsaa dette uten resultat. Likeledes gjordes i 1893 forsøk for om mulig at erholde de etaarige bunddyr fra 1892, men ikke heller dette lykkedes. — Foreløbig blev nu undersøkelserne i parken indstillet. Dog indsattes ogsaa i de følgende aar hummer med utrogn.

Da jeg i 1897 atter optok mine undersøkelser sammesteds, beholdtes i teinerne nogen undermaalige hummer, som efter al sandsynlighet hadde vokset op i parken. Lignende fangster er gjort ogsaa i øvrige aar, saasnart jeg for mine undersøkelser har brukt teiner dersteds. Det maa derfor betragtes som bevist, at en del yngel virkelig har utviklet sig og vokset op i parken. Men disses antal har i alle tilfælder været meget litet i forhold til den her utklækkede yngelmængde og kan paa ingen maate ansees som noget bevis for den praktiske nytte av utklækning og opdrætning i lukket park.

Med hensyn til spørsmålet om, hvor da den utklækkede yngel blir av, er jeg, efter de mange aars eksperimenter, ikke i tvil om svaret, som jeg forøvrig allerede har git i et par indberetninger (5 og 6), nemlig at den aller største del av yngelen allerede i det første stadium føres med strømmen ut gjennom de mange mindre aapninger i murene. Hvis dette ikke hadde været tilfældet og hvis nogen større mængde larver hadde

¹⁾ I min indberetning (2) for 1893 har jeg meddelt, at av de i 1892 indsatte 450 hummer kunde i 1893 kun 130 opfiskes, uten at jeg dengang kunde opgi nogen bestemt grund herfor. Naar man ser den sterke nedgang i hummerbestanden, som netop i disse aar viste sig, saa kunde nogen muligens komme paa den tanke, at aarsaken til at saa faa opfiskedes skyldtes sterk dødelighet. Jeg maa derfor oplyse om, at saa ikke er tilfældet. Aarsaken var alene den, at murene i parken ikke var tilstrækkelig tette, saa at en stor del hummer vandret ut og opfiskedes utenfor parken.

utviklet sig i parken, saa er man, efter alle de forsøk som blev anstilt, berettiget til at slutte, at man vilde ha fanget ialfald en del yngel i senere stadier. Begge disse kjendsgjæringer — umuligheten av at erholde larver i senere stadier end det første og det ringe antal hummer, som er opvokset i parken — taler for rigtigheden av denne slutning. Og at man ikke har erholdt nogen av de larver i senere stadier, som utviklet sig til bunddyr, turde vel ogsaa kunne forklares dels av disses sjeldenhet og dels av at det faatal av dem, som var tilstede, meget opholdt sig paa bunden.

Jeg tror at det ved disse forsøk maa ansees fastslaat, at opdrætning i parker, ialfald bygget efter samme princip som Kvitingsøparken, ikke er mulig. Hensigten med en saadan opdrætning skal jo være, at yngelen derved skal beskyttes mot de farer av forskjellig art som truer den i det fri, men forutsætningen herfor maa jo da ogsaa være, at yngelen virkelig gjennemgaar sin utvikling i parken.

Man vil selvfølgelig kunne spørge, hvorvidt et efter et andet system bygget og indhegnet omraade kunde tænkes at føre til maalet. Murene i den ovennævnte park paa Kvitingsø bestaar kun av store, løst paa hverandre lagte stene, saa at derved overalt mindre aapninger opstaar, gennem hvilke vandet kan strømme ut og ind. Det kunde selvfølgelig tænkes, at et større omraade kunde indhegnes med cementerte mure, hvori større, ved net avstængte aapninger anbragtes. Bortset fra, at denslags bygninger i og for sig vilde bli temmelig kostbare, er der ogsaa en anden ting at indvende mot dem. Det har nemlig, som jeg nedenfor nærmere skal omtale, vist sig, at opdrætning i kasser, hvor der er fuldstændig frit vandtilløb, ikke gir tilfredsstillende resultater med hensyn til procentantallet av den yngel, som opnaar bundstadiet. Det er derfor meget sandsynlig, at det samme vilde bli tilfælde med store beholdere av ovennævnte slags; foruten at bevægelsen (hvilken som vi senere skal se spiller en stor rolle for utviklingen) likesom i kasserne vilde bli yderst ringe, vilde man samtidig i et stort bassin, som var vanskeligere at holde rent, risikere forurensninger av vandet og derved en sterk dødelighet blandt yngelen.

Paa grund av de erfaringer, som er gjort med ovennævnte park, maa derfor den slags foranstaltninger, som tar sigte paa en opdrætning i indhegnede bassiner, lates ute av betragtning, hvis det gjælder at naa det praktiske maal, en forøkelse av hummerbestanden ved opdrætning av larverne til de har naadd bundstadiet. — Derimot er saadanne bassiner uundværlige og udmerkede hjelpemidler, naar det gjælder at anstille undersøkelser vedkommende den voksne hummers biologi. I den retning har ogsaa parken paa Kvitingsø git mig en hjelp, som ikke kan vurderes høit nok og uten hvilken det ikke vilde været mig mulig at løse en hel del vigtige spørsmaal.

Ved de opdrætningsforsøk, som jeg i mindre skala har anstillet ved den herværende biologiske station, dels i glasakvarier, dels i et sammesteds installert utklækningsapparat (av Flødevigens model), skal jeg ikke længe opholde mig. Det lykkes ogsaa paa den maate, hvis man har god vandtilførsel og holder apparaterne rene, at opdrætte nogen yngel utover larvestadierne, men nogen praktisk betydning vil disse forsøk sikkerlig aldrig faa. Derimot er de udmerket, naar det gjælder at studere hummeryngelens liv saavel i larvestadierne som i de første bundstadier. Med hensyn til de resultater, som erholdtes av disse forsøk, henviser jeg dels til min i dette arbeide tidligere givne fremstilling av hummerens biologi i yngre stadier, dels til mine indberetninger (3 og 4).

I flere aar har jeg utført mine eksperimenter med opdrætning i kasser, flytende i overflaten i sjøen. Da denne fremgangsmaate har levert bedre resultater, skjønt heller ikke her procentantallet opdrættede individer har været tilfredsstillende, skal jeg noget nærmere beskrive samme.

I de kasser, som skal brukes til opdrætningen, maa materialet ha to egenskaper, hvis de skal egne sig for noget mere utstrakt praktisk anvendelse: det maa være sterkt og billig. Specielt gjælder dette nettet, som danner kassens sider og bund. I begyndelsen brukte jeg net av hestehaar (faksenet), men dette stillet sig altfor kostbart ved anvendelse i større skala. I de senere aar har jeg brukt et bestemt slags traadnet, saakaldt jerngarnnet, saa grovmasket, som det kan faaes. Dette materiale er billig (prisen er 55 à 60 øre pr. meter) og særdeles sterkt, sterkere end faksenettet. Likesom sidstnevnte har det desuten den gode egenskap, at traadene ikke trevles op, hvorved undgaes, at de opsamler en mængde i sjøen drivende, faste smaapartikler (alger etc.), som let vil lægge sig over maskerne. Det lar sig derfor ved hjælp av en kost med lethet holde frit for større ansamlinger av forurensninger. — Træverket i kasserne utgjøres kun oventil av en noget bredere ramme, nedentil og paa siderne av ganske smale træribber. Idet jeg henviser til den av en saadan kasse her vedføjede avbildning (tekstfig. 1), skal jeg gi maalene av dens forskjellige dele:

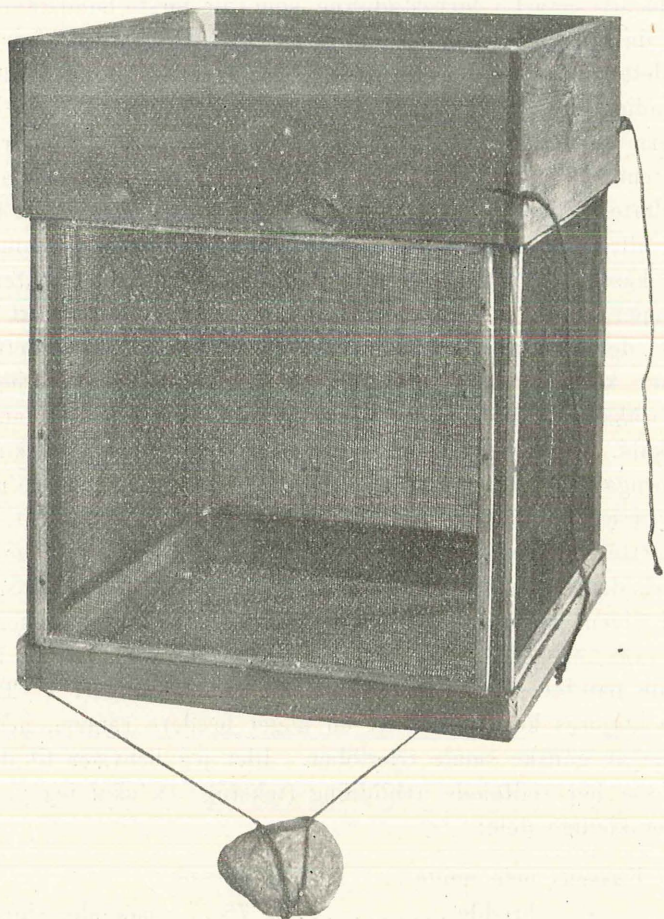
Kassens hele høide	90 cm.
— bredde	75 „ paa alle sider
Trærammens høide oventil	20 „
— „ nedentil	10 „
Nettets høide	60 „
— bredde	65 „

I bunden kan man gjøre trærammen 5—10 cm. bred.

1) Nævnte net har været levert av firma Brødrene Sørensen, Kristiania.

Paa den ene side i den øvre træramme fæstes to stykker seilgarn, ved hvilke kassen fastgjøres til et taug, som nedenfor skal omtales. I bunden fæstes i to diametralt motsatte hjørner et stykke seilgarn, hvori en sten av passende tyngde maa hænges, for at faa kassen til at holde likevegten i vandet.

Kassen knyttes ved de i den øvre træramme fæstede to seil-



Tekstfigur 1.

garn til et taug, som er fastgjort i begge ender og ligger umiddelbart ved vandets overflate. For at fæste tauget paa bekvemteste maate bør man derfor helst opsøke en bugt, hvor det kan gjøres fast i fjeldet paa begge sider av bugten. Dog maa man altid ved valg av plads se til, at denne har tilstrækkelig salt vand, d. v. s. der maa ikke være noget utløp av elver eller lignende, som gjør vandet i overflaten for ferskt.

Selvfølgelig kan man fæste tauget ogsaa ved andre midler, men det nævnte turde være det mindst brydsomme. — Langs efter et saadant tauk kan der selvfølgelig ligge en mængde kasser, antallet beroende paa taugets længde.

Med hensyn til det i kasserne brukte materiale maa først bemerkes, at maskevidden i nettet maa være den størst mulige. Det har nemlig ved mine eksperimenter vist sig, at dette spiller en større rolle for et heldig resultat, end man kunde være tilbøielig til at tro. Bruken av mere finmasket net har nemlig tilfølge, at den stadige tilførsel av friskt sjøvand blir mindre, og dette utøver igjen en meget uheldig indflydelse paa yngelens utvikling, idet at dødeligheten betydelig tiltar. Og denne omstændighet viser igjen, at livlig tilstrømning av friskt sjøvand er en av hovedbetingelserne for hummeryngelens trivsel. Noget laag bør ikke anbringes paa kassen. I det mindste 10 cm. av den øvre træramme bør alltid ligge over vandet. Heller ikke bør der i kasserne brukes net av metal. Staaltraadnet ruster let, ogsaa om det er galvanisert, og forurenses derved vandet i kasserne; desuten brækkes det under saadanne omstændigheter let i stykker og yngelen kan derved slippe ut. Men aller uheldigst er, som jeg av erfaring kan uttale, bruken av messingnet. Dette er nemlig liketil gift for yngelen (den i messingen forhaandenværende kobber virker nemlig, ogsaa i meget smaa mængder, som gift for de fleste dyr), og det vil neppe lykkes i flytende kasser at opdrætte en eneste yngel, hvis man i disse bruker net av messing.

Skal man derfor benytte ovenstaaende opdrætningsmetode for hummeryngel i flytende kasser, saa har man i korthet at iagttå følgende. Opdrætningskasserne maa indeholde saa litet træmateriale og saa meget net som mulig, nettet bør være traadnet (helst saakaldt jerngarnnet), og dette bør igjen være saa grovmasket som mulig, saa at vandtilførselen til kasserne kan bli den størst mulige. Stedet, hvor kasserne skal ligge, maa ha tilstrækkelig saltvand i overflaten, neppe under 25 ‰.

Disse kasser lar sig dog ikke bruke som utklækningskasser for avløst hummerrogn. Jeg har gjort forsøk hermed, men det lykkedes kun at utklække et ubetydelig antal yngel. Bevægelsen, som er en hovedbetingelse for utklækning av hummerrogn, blir i disse kasser altfor liten. Noget bedre blir resultatet, hvis man forsøker at utklække den avløste rogn i mindre kasser, som lægges paa et sted, hvor der er nogen bølgebevægelse. Men ikke heller da blir resultatet fuldt tilfredsstillende.

For at anskaffe den til opdrætning nødvendige yngel er der derfor kun den utvei, at holde hunnere med moden rogn i særskilte kasser, hvor de klækker sin yngel, som siden kan overføres til opdrætningskasserne. Vedkommende hunner kan med lethed anbringes i samme slags

kasser som dem, hvori opdrætningen foregaar. Skal kasserne brukes i saadant øiemed er det imidlertid heldig indeni dem, langs to av siderne et stykke ovenfor bunden, at anbringe en nogle tommer bred, horisontal trærribbe og ved en vertikal skillevæg dele det saaledes mellem trærribben og bunden dannede rum i to. Hver hummer (der bør neppe være mere end 4 i hver kasse) kan da ha sit eget rum under trærribben, hvor den kan skjule sig, og lever paa den maate under mere naturlige forhold. De er da ogsaa mindre tilbøielig til at angripe hverandre, hvorved man forebygger, at en del av den modne rogn løsner og gaar til grunde.

De hunner, som holdes sammen i en utklækningskasse, bør ha rognen ialfald nogenlunde paa samme utviklingstrin, for at yngelen maa klækkes noget saa nær samtidig. Med litt øvelse er det let at se, hvor nær rognen er klækningen. Den antar da efterhvert, istedenfor den oprindelige sorte farve, en lys rødlig til grønlig saadan. Er den meget „moden“, finder man desuten enkelte rognkorn med allerede sprængt ydre eggskal og vedhængende, endnu ikke svømmedygtig yngel. Dette er et sikkert tegn paa, at klækningen allerede er begyndt. Den utklækkede yngel sværmer om oppe i vandet og kan derfor med største lethet ved hjelp av en liten, ikke dyp hov, fæstet til et kort skaft, ophentes og overføres til en opdrætningskasse. Den kan derved ogsaa uten vanskelighet tælles, ialfald saaledes at man erholder det omtrentlige antal. Nogen skade av en saadan overflytning tar heller ikke yngelen, forutsat at den ikke faar ligge for længe i hoven, efter at vandet er silt igjennem. I hver opdrætningskasse av de ovennævnte dimensioner kan anbringes omtrent 8 000 yngel i første larvestadium, men dette bør ogsaa være det høieste antal.

Jeg har allerede nævnt, at man ogsaa i disse kasser kan opdrætte en meget liten procent (i de fleste tilfælder neppe mer end 5—7 %) over larvestadierne. Nogen praktisk betydning for opdrætning av hummeryngel til bundstadiet kan derfor disse flytende kasser ikke faa. Derimot kan de med fordel brukes til en „partiel“ opdrætning, idet at man kun beholder yngelen omtrent en ukes tid eller indtil den har gjort sit første skalskifte og har indtraadt i det andet stadium. Man vil da iagtta, at yngelen holder sig meget mer paa bunden end i de første dage av første stadium. Visselig har den endnu ikke instinkt til at skjule sig, og dette instinkt blir heller ikke utviklet førend tidligst i fjerde og endnu mere utpræget i femte stadium. Men paa grund av at den svømmende levevis i det andet stadium er mindre utpræget, og som følge herav, ogsaa en del av de farer, som truer den svømmende yngel, er ryddet avveien, turde man kunne ha nogen grund til at anta, at en forholdsvis større procent av yngelen opnaar bundstadiet, hvis den slippes ut i det fri først i det andet larvestadium, end hvis den slippes umiddelbart efter utklækningen. Heri ligger efter min formening en viss be-

rettigelse til at betrakte en opdrætning ogsaa kun utover det første larvestadium som en praktisk foranstaltning til hummerbestandens forøkelse — forutsat at opdrætningen kan gjøres tilstrækkelig billig og omfatter et tilstrækkelig stort antal yngel. Utredningen av dette spørsmaal skal vi gi i dette kapitels sidste avsnit.

Vi har nu behandlet to metoder for opdrætning. Ingen av disse fører dog helt ut til maalet, som bør være paa en, økonomisk set, tilfredsstillende maate at opdrætte en tilstrækkelig stor procent yngel utover samtlige larvestadier. Naar jeg imidlertid saa utførlig har behandlet den sidst omtalte metode — opdrætning i flytende kasser — tiltrods for at denne ikke formaar at bringe en tilstrækkelig stor procent til bunddyr, saa er det for at den paa grund av sin store enkelhet og sin billighet vil kunne benyttes av hvilkensomhelst fisker eller anden interessert og snart sagt overalt ved kysten, hvor der findes en for sterk sjøgang beskyttet bugt og tilstrækkelig salt vand. Og kun i betragtning av nævnte enkelhet i teknikken og billighet i driftsmaaten kan jeg anbefale nævnte metode som til en viss grad anvendelig ved siden av den, til hvis omtale jeg nu overgaar.

Denne tredje opdrætningsmetode blev først bragt i anvendelse ved Wickford forsøksstation paa Rhode Island, U. S. A. Jeg skal her ikke gaa ind paa den historiske utvikling av spørsmålet i Amerika, d. v. s. en redegjørelse for de mange forsøk med opdrætning av hummer, som der er gjort, da ingen av de anvendte metoder med undtagelse av denne sidste har vist sig hensigtsmessig. Opfinderen av denne metode er Dr. A. D. Mead (fra Brown University, Providence, R. I.). I aar 1900 fandt Mead, at en stadig bevægelse av vandet i de kasser, hvori hummerlarverne opdrættedes, hadde en heldig indflydelse paa deres utvikling, idet at den procent, som naadde det fjerde stadium, blev betydelig større, end om de utviklede sig i beholdere uten saadan bevægelse. Bevægelsen utførtes forsøksvis først paa en meget enkel maate, nemlig ved helt enkelt at omrøre vandet i opdrætningskassen ved hjelp av en aare. Da allerede dette forsøk gav et heldig resultat, gik man (1901) igang med åt lage et apparat, hvor vandet i opdrætningskasserne sattes i bevægelse ved hjelp av propeller, som igjen blev drevne av en motor. Apparatet blev efterhvert forbedret, og saavidt man av beskrivelserne kan dømme, hadde det i 1903 faat den form, som det fremdeles har. Fra nævnte aar findes der av Mead og Williams (3) en redegjørelse for apparatet, og endelig har E. W. Barnes i 1906 levert en fuldstændig beskrivelse av samme med talrike avbildninger. Foruten at henviser til nævnte beskrivelser skal jeg her yderligere levere en saavidt mulig fuldstændig beskrivelse av det av mig brukte apparat, som er forfærdiget efter samme princip som det amerikanske, skjønt avvikende i enkelte dele.

Det hele apparat for anbringelse av opdrætningskasserne eller rigtigere opdrætnings-sækkerne er udelukkende forfærdiget av firkantede (4×4 eller 4×5 tommers) planker, som sættes sammen med skruer, og som med lethed atter kan tages ifra hverandre og magasineres. Apparatets størrelse maa selvfølgelig indrettes efter det antal opdrætnings-sækker, som man ønsker benyttet, og staa i forhold til drivkraftens (motorens eller dampmaskinens) styrke. Da det for mig først og fremst gjaldt at faa prøve apparatets brukbarhet under vore, fra de amerikanske kysters saa avvikende, naturforhold, saa blev der forfærdiget et saadant av betydelig mindre dimensioner end det amerikanske. Det hele apparat er nemlig kun 28 fot og 3 tommer langt og 13 fot bredt og kan opta 4 opdrætnings-sækker, som er omtrent 5 fot i bredde paa alle sider og 4 fot dype. Det har selvfølgelig sine vanskeligheter i detalj at beskrive apparatet, men ved hjælp av de givne avbildninger haaber jeg dog at kunne gjøre sammensætningen i sine hovedtræk forstaaelig. Med hensyn til størrelsen av apparatets forskjellige dele henvises til pl. IX, hvor skala findes angit; med hensyn til konstruktionen overhodet til pl. IV—IX.

Selve rammen i apparatet (pl. VII), som er bestemt til at flyte i vandet og bære de for akselledningerne etc. beregnede træstillaser, bestaar av fire planker paa langsiden, undre længdeplanker, (I—IV) og fem paa den korte side, undre tverplanker, ($I^1—V^1$), lagt retvinklet mot hverandre. Sammenføiningen av disse planker likesom av de øvrige dele av apparatet finder som nævnt sted udelukkende ved hjælp av skruer; tverplankerne er fæstet paa undersiden av længdeplankerne. Den i overflaten flytende træramme blir paa den maate delt i fire rum paa hver langside ($A—D$) og fire rum i midten ($E—H$); de førstnævnte er rektangulere med længden større end bredden ($6' 6'' \times 2' 4''$), de sidstnævnte er like lange som brede ($6' 6'' \times 6' 6''$). Siderummene ($A—D$) er udelukkende beregnet paa at opta de tomme fater, som skal bære den hele flaaete; der er, hvis fornødent, plads til 16 fater (8 paa hver side), men for det av mig benyttede apparat var kun 8 nødvendig. Faterne holdes i stilling ved hjælp av brede jernbaand (pl. VI, VIII *jb*), som lægges over dem (to baand for hvert fat), og som i enderne skrues fast til plankerne.

De dele av apparatet, som oven vandet er opbygget paa denne træramme, og som skal bære den for bevægelsen i opdrætningsbeholderne nødvendige mekanisme er følgende. 1) 10 opretstaaende planker (*vp*), med sine nedre ender støttet til de punkter, hvor plankerne $I^1—V^1$ krydser plankerne *II* og *III*, (i pl. VII merket med +). 2) 5 øvre tverplanker (*tv*), som forbinder to og to av de opretstaaende. 3) En langsgaaende planke (*lp*), som strækker sig langs midten av det hele apparat, og som hviler paa de ovennævnte øvre tverplanker. 4) 4 tverplanker

(*mp*), som ligger over midten av hvert av rummene *E—H* og i begge ender hviler paa nogen tommer høie træklodser; disse tverplanker er av mindre tykkelse end de øvrige. Stedet hvor disse plankers ender med sine klodser hviler paa de undre længdeplanker er i pl. VII udmerket med *.

Med hensyn til træstillaset skal endnu tilføies, at den midtre øvre tverplanke (d. v. s. den som ligger over undre tverplanke *III*¹) er forlænget til den ene side; dens forlængede ende hviler paa en opretstaaende planke, utgaaende fra det sted, hvor planke *III*¹ krydser planke *IV*; denne forlængelse er nødvendig som støtte for hoved-akselledningen fra remskiven (pl. IV, VI, IX fig. 3 *typ*^{III}). Tilføies bør ogsaa, at de lange planker ikke er gjort i et sammenhængende stykke, men er sammenskjøttet ved hjælp av skruer.

Den mekanisme, for hvilken det hele træstillas er støtte, bestaar av følgende dele (pl. VIII og IX). 1) En jernaksel, transmissionsaksel, (*tma*), som strækker sig langs efter planke *lp*, og som over hvert av de fire midtrum (*E—H*) er forsynt med et litet, vertikalt stillet tandhjul (*th*¹); umiddelbart ved tandhjulet gaar akselen gennem en saakaldt lagerbuk (*lbk*), som tjener til støtte for samme. 2) 4 vertikale aksler, propelleraksler (*ppa*), som i sin øvre ende bærer det større, horisontalt stillede tandhjul (*th*), som griper ind i det mindre (*th*¹). Propellerakselen gaar først igjennem planke *lp* og siden gennem planke *mp*. Den er hul, saa at propellerskafte (*psk*) kan skyves ind i samme og fæstes ved hjælp av en skrue (*sr*). 3) En hovedutveksling paa transmissionsakslens midte, bestaaende av et større tandhjul, fæstet til denne, og et mindre, fæstet til enden av hovedakslen (*hth* og *hth*¹), begge vertikalt stillet (pl. V, VI, IX). 4) En hovedakselledning (*hal*) med universalkobling (*uk*), som gaar fra hovedutvekslingen til remskiven (*rsk*), som er anbragt paa den ved siden av flaaten liggende pram, paa hvilken ogsaa motoren er opstillet (pl. IV, VI, IX).

Propellerne. Propellerskafte (*psk*) bestaar av et **1**-formig stykke, gjort av sterke jernrør; propellervingerne (*ppv*) fæstes til de horisontale sidearmer ved hjælp kun av to jernbøiler (pl. IX, fig. 4 *vbl*), i hvilke armerne stikkes ind. Paa grund av denne befæstningsmaate kan vingerne dreies, saa at man kan stille dem i hvilken vinkel man behager, noget som er av stor vegt for regulering av strømmen i beholderne. Vingernes bredde og længde maa selvfølgelig avhænge av beholdernes størrelse.

Paa en ved siden av opdrætningsflaaten liggende pram er drivkraften — motoren — anbragt. Motoren, som anvendtes til disse forsøk, var en Fairbanks bensinmotor¹) paa 1½ HK., (som dog antageligvis

¹) Jeg anser dog bensinmotoren mindre heldig for dette øiemed og kostbar i drift, hvorfor antagelig en petroleumsmotor er at foretrække.

vilde kunne drive et apparat av den dobbelte størrelse). Ved en rem er motoren forbunden med remskiven (pl. IV, V *rsk*), i hvis centrum hovedakslen er fæstet.

De fire rum *E—H* er beregnet paa at opta opdrætningssækkerne, og propellerne kommer altsaa at bevæge sig indeni disse. Den hele mekanisme virker nu paa følgende maate. Ved hjælp av remmen (denne er ikke synlig i nogen av tegningerne), som forbinder motoren med remskiven, sættes sidstnævnte og hovedakslen i en roterende bevægelse. Ved hovedutvekslingen (*hth—hth*) (som er forbunden med hovedakslen) sættes transmissionsakslen med de til denne fæstede tandhjul likeledes i bevægelse, og da disse griper ind i propellerakslens tandhjul, saa resulterer herav propeller-vingernes roterende bevægelse i opdrætningsbeholderne. De gjør omtrent 9 omdreininger i minuttet. — Opdrætningsbeholderne er firkantede sækker, som maaler 5 fot paa hver side og er 4 fot i dybde (pl. X). De er forfærdiget av seilduk, som danner rammen, og av grovmaske jerngarnnet, det vil si samme slags stof, som jeg har benyttet i de tidligere omtalte, flytende opdrætningskasser. Sækkens sider er ved en seilduksstrimmel delt i to større aapninger, hvori nettet indsyes. Ogsaa bunden bestaar for den største del av net, men for noget at forsterke denne del av sækken, som paa grund av sugningen ved propellernes omdreininger er utsat for sterkere pres end de øvrige dele, er her lagt to seilduksstrimler paa kryds (disse er utydelig at se i avbildningen pl. X). I sækkens øvre kant fæstes seilgarn (nemlig i hvert av de fire hjørner og paa midten av hver av siderne), ved hvis hjælp sækken knyttes til plankerne. Ved fastgjøringen beregnes, at den største del av den øvre seilduksramme kommer at ligge over vandflaten.

For at holde bunden utspændt og samtidig holde sækken nede i vandet er der i bundens hjørner og sider anbragt baand, ved hvilke bunden knyttes til en firkantet jernramme, hvis omkreds altsaa maa være litt større end sækkernes. Denne jernramme kan være saa indrettet, at den i hvert hjørne har en liten opstaaende hultap, hvori en vertikal jernstang af samme høide som sækken kan indskrues; til denne sidstnævnte kan saa sækken yderligere knyttes, hvorved det hele blir tungere og vanskeligere at bringe ut av leie ved sjøgang etc. (pl. IX, fig. 1 *jrm*). Disse vertikale stænger viste sig dog ved mine forsøk at være fuldstændig overflødig, da sækken ogsaa uten en saadan befæstningsmaate kunde holdes i sit leie.

Endnu en yderligere foranstaltning for at fæste sækken maa omtales, skjönt ogsaa denne under almindelige forhold er overflødig. Man kan i hvert av de fire hjørner av rummene *E—H* fæste en firkantet stav, hvis undre ende strækker sig litt nedenfor sækkens bund. I denne undre

ende kan fæstes en mindre blok, over hvilken en tynd line løper. Linens ene ende er fæstet i sækens hjørne, gaar derefter over blokken, hvorefter den anden ende fæstes i den oven vandet liggende del av staven. Ved hjælp av denne line kan nu sækken strammes og yderligere fæstes i et bestemt leie. Jeg fandt det dog ikke nødvendig at bruke denne indretning, men for fuldstændighetens skyld er den medtat paa en tegning. (Pl. IX fig. 3 *bl*, *bls*).

Med hensyn til opdrætningssækkerne vil jeg særlig betone, at disse i sin konstruktion er væsentlig avvikende fra de ved de amerikanske opdrætninger brukte. I overensstemmelse med mine erfaringer av den store betydning, som en rikelig vandtilførsel har for opdrætningen, har jeg ved konstruktionen av disse sækker fulgt et princip, avvikende fra de amerikanske forskeres. Som avbildning og beskrivelse av sidstnævnte sækker viser, bestaar disse overveiende av seilduk med forholdsvis smaa aapninger, som dækkes av et finmasket kobbernet. Aapningerne er ialt kun 3, nemlig en i bunden og to i siderne; to sider bestaar kun av seilduk. Jeg har nu visselig ikke her ved vore kyster prøvet saadanne sækker i sammenheng med den amerikanske metode, men de erfaringer jeg har fra mange aars opdrætningsforsøk i flytende kasser, tyder med bestemthet paa, at resultatet vilde bli mindre tilfredsstillende. Jeg har allerede tidligere omtalt, at jo mindre vandtilførsel, jo daarligere resultat med opdrætningen, og der findes ingen anledning til at anta, at ikke det samme forhold vilde være tilstede, ogsaa om der er bevægelse i kasserne. Spesielt vil jeg fæste opmerksomheten ved, at messing- (kobber) net har vist sig særdeles uheldig, da hummeryngelen er meget følsom for kobberforgiftning av vandet. At man, tiltrods for denne efter min formening mindre heldige konstruktion av sækkerne, i Amerika har naadd forholdsvis gode resultater med nysnævnte opdrætningsmetode, turde bero dels paa den forholdsvis korte tid, som yngelen i den der raadende høiere temperatur i vandet bruker til sin utvikling, dels paa de gode hygieniske betingelser, som fremkaldes ved bevægelsen. Jeg mener imidlertid at princippet: saa megen vandtilførsel som mulig maa opstilles ved siden av princippet: bevægelse i vandet, for at opdrætningen ialfald for vore kysters vedkommende skal føre til et heldig resultat, og at derfor opdrætningssækkerne altid bør gjøres saa aapne som mulig; heller ikke maa kobber eller metalnet overhodet brukes i aapningerne.

Med hensyn til apparatet og driften av samme maa endnu følgende detaljer omtales.

Hver enkelt av de tandhjul-utvekslinger, som driver propellerne, kan efter behag sættes ut av funktion ved hjælp av et utskjæklingsapparat (pl. VI, VIII, IX *usk*). Med sin ene ende, som dannes av to motsatte „klør“, griper det om propellerakslen umiddelbart under tandhjulet, i den motsatte

ende sitter en skruendretning; paa midten bevæger det sig i vertikal retning paa et hængsel. Dreier man nu skruen nedover, saa trykkes samtidig den ende, som griper om propellerakslen, op og hæver derved ogsaa propellerakslens tandhjul *th* saa vidt, at det griper ind i det mindre (transmissionsakslens) tandhjul *th*¹ og omdreining av den hele utveksling finder sted.¹⁾ Dreier man atter skruen opover, sænkes den motsatte ende og trækker derved propellerakslen nedover saa langt, at dens tandhjul ikke mer griper ind i det mindre, hvorved propellerakslens og dermed ogsaa propellerens bevægelse i vedkommende beholder stanses, uafhængig av de øvrige.

Da prammen, paa hvilken motoren og remskiven er opstilt, ikke er fast forent med flaaen (noget som av flere grunde ikke vilde være praktisk), og da som følge herav disse to kan bevæge sig samtidig i indbyrdes forskjellig retning, saa kan heller ikke hovedakslen, som gaar fra remskiven paa prammen til hovedutvekslingen paa flaaen, bestaa av et sammenhængende stykke; man vilde nemlig herved let risikere, at dele av mekanismen brækkedes eller paa anden maate beskadigedes. For at undgaa dette er der paa den plads, hvor hovedakslen gaar over fra prammen til flaaen, indsat en saakaldt universalkobling, som er bevægelig i flere retninger (pl. V, VI, *uk*). Herved opnaaes, at f. eks. flaaen kan bevæge sig nedad og samtidig prammen opad, eller den ene til en side, den anden til en anden, uten at dette medfører nogen ulemper for utvekslingerne eller for hovedakslen. Ved hjælp av en saadan universalkobling er det derfor mulig, at ha det hele apparat liggende i fuld gang ogsaa i temmelig sterk sjøgang. Vil man imidlertid sikre sig endda bedre mot en sterkere sjøgang, kan sammenkoblingsstykket gjøres noget mere komplicert. Først og fremst kan det gjøres længer, noget som vil være nødvendig, hvis man f. eks. har motor og remskive staaende paa land, og for det andet kan det gjøres av to dele, hvorav den ene er tyndere og glider indeni den anden, som da maa være hul. Man opnaar paa den maate, at hvis dragsuget ved høi sjø skulde bli for sterk og stræve efter at trække pram og flaae fra hverandre, eller — hvis motor og remskive staar paa land — at trække flaaen ut fra land, saa vil bevægelserne ved hjælp av ovenstaaende sammensatte mekanisme bedre reguleres end ved universalkobling alene. Jeg lot fra først av forfærdige en saadan stang, og denne viste sig ogsaa ved en prøve at fungere fuldt tilfredsstillende i temmelig sterk (indenskjærs) sjøgang. Den var imidlertid ikke nødvendig for den plads, hvor mine opdrætningsforsøk utførtes, og kunde derfor erstattes av en enkel universalkobling.

¹⁾ Aapningen mellem de ovennævnte „klør“ er saa rummelig, at propellerakslens omdreining ikke hindres av disse.

Med hensyn til propellervingerne bemerkes, at disses længde selvfølgelig maa avpasses efter opdrætningssækkernes omfang. Man maa endvidere være opmærksom paa, at saavel sækkens sider som dens bund vil bli utsat for tryk paa grund av strømmen, som fremkaldes ved propellernes omdreininger. Disse dele vil derfor ogsaa indta en forskjellig stilling, eftersom propellerne staar stille eller bevæger sig. En propeller, som, naar den staar stille, ikke paa nogen kant er i berøring med sækken, kan godt, naar den kommer igang, gripe fat i sidstnævnte og derved ramponere den. Specielt opmærksom maa man være paa avstanden mellem sækkens bund og propellervingerne. Der opstaar nemlig, naar disse sættes igang og vingerne staar i den rigtige stilling, en saa kraftig ind-sugning av vand gjennom bunden, at denne i sin helhet trækkes op mot propelleren. Man maa derfor se til, at propellerskiftet er sat saa langt ind i propellerakslen, at man ikke risikerer at bunden rives i stykker, naar propellerne sættes i gang. Særsklit vil jeg paapeke, at forskjellen i avstand mellem bund og propeller opgaar til mange tommer, alt eftersom sidstnævnte er i gang eller ikke. En avstand av nogen faa tommer mellem propellerving og bund, naar propellerne er igang, vil være den mest hensigtsmæssige for at holde den utlagte føde svævende i vandet. Er avstanden længer, vil føden gjerne samle sig paa bunden.

Et andet forhold vedkommende propelleren, hvor man likeledes maa prøve sig frem, er vingernes stilling, d. v. s. den vinkel de bør danne mot propellerskiftet. Paa denne stilling beror strømmens hastighet i sækkerne og graden av den styrke, hvormed vandet suges ind gjennom bunden. Med litt øvelse er det imidlertid let snart at træffe det rigtige.

Om anordningerne paa prammen er litet at si. Dels for at beskytte motoren mot regn etc., dels for at vaktmanden kunde ha et opholdssted om natten eller i styggeveir optømredes paa prammen et træstillas i form av et hus; over dette spændtes en presenning, som med lethed kunde trækkes til side (pl. IV, V). Skjønt primitiv var dog denne indredning fuldt brukbar for øiemedet, men ved et større anlæg bør dog ogsaa disse dele gjøres solidere.

For at beskytte remmen, som gaar fra motoren til remskiven, mot regn, opførtes en overbygning av træ. Denne svarte dog ikke fuldt til hensigten og en mindre forandring bør derfor gjøres i denne anordning.

De forsøk som jeg i sommeren 1908 ved Kvitingsø anstilte med oven beskrevne apparat hadde følgende forløp og resultat.

I en av sækkerne (som vi kan kalde *E*) indsattes en del yngel, som for en stor del ikke var nyklækket, men tokes fra en kasse, hvor en del hunhummere holdtes for at klække sin yngel. En del av den indsatte yngel var allerede i 2det stadium. Antallet yngel, som indsattes i denne sæk, kan ikke nøjagtig angives, men kan ansættes til mellem 4 og 5000.

I denne opdrætningssæk var bevægelsen meget uregelmæssig; især i de første dage efter indsætningen i sækken stod propellerne paa grund av ugreie med motoren stille i flere døgn. Yngelen indsattes $\frac{20}{7}$ og den $\frac{8}{8}$ optoges de som var igjen, nemlig 400 stykker, hvorav næsten alle var i fjerde stadium. Disse begyndte allerede i større mængde at klamre sig fast paa sækkens sider og saaledes at forlate den svømmende leve-maate. I denne beholder opdrættes altsaa omtrent 8—10 % til det fjerde stadium. Det bemerkes, at ved den tid, da bevægelsen i denne sæk begyndte at bli den samme som i de øvrige, var allerede tapet av yngel saa betydelig, at man med sikkerhet kunde si, at resultatet vilde bli en ubetydelig procent. Det er dog av interesse at konstatere, at det desuagtet blev større end ved mine opdrætningsforsøk i flytende kasser.

I en anden sæk (*F*) indsattes i tiden mellem $\frac{21}{7}$ og $\frac{24}{7}$ omtrent 5 000 yngel, som var utklækket i de samme dage; de tokes fra en kasse, hvor hunhummer holdtes for klækning. Ogsaa her var bevægelsen i be-gyndelsen ingen; det første døgn, efter at de var indsat, stod motoren stille, likesom driften ogsaa senere var ujevn, idet den et par hele nætter og ellers ogsaa ved forskjellige anledninger flere timer ad gangen maatte stanse. Naar man vet, hvor forbausende stort tapet har været ved for-søkene i flytende kasser, kan man ogsaa godt forstaa, at det samme maatte bli tilfælde i disse apparater, saa snart disse sattes under samme forhold som kasserne, d. v. s. blev uten bevægelse. Naar eksperimentet den $\frac{8}{8}$ avsluttedes, optokes 1 500 yngel, hvorav omtrent halvdelen var i det fjerde stadium. De øvrige var i tredje stadium og man turde vel da, uten at risikere nogen feiltagelse i retning av for høi beregning, kunne gaa ut fra, at mindst 1 000 stykker i det hele vilde ha naadd det fjerde stadium. I denne opdrætningssæk vilde altsaa antallet yngel, som naadde det fjerde stadium, bli omtrent 20 %.

I en tredje sæk (*G*) var ialt indsat omtrent 10 000 yngel i første stadium. Disse, som var nyutklækket, indsattes i tiden mellem $\frac{24}{7}$ og $\frac{29}{7}$. Ogsaa i denne sæk var bevægelsen i begyndelsen uregelmæssig, saa at de først indsatte 800 yngel gik længere tid uten bevægelse i vandet. Senere og for flertallets vedkommende blev bevægelsen mere regelmæssig, skjönt ogsaa i denne sæk ikke saa sammenhengende, som den maa være for at ansees tilfredsstillende. Den $\frac{8}{8}$ var der i denne sæk mindst 4 000 yngel igjen; av disse var dog kun omtrent 500 i fjerde stadium, de øvrige var dels i tredje, dels i andet stadium. For at bedømme det endelige resultat, som altsaa kun kan gjøres slutningsvis, maa jeg fremholde, at saa snart propellerbevægelsen blev mere uavbrutt, viste sig en for-holdsvis liten mindskning i sækken, mens en saadan mindskning blev meget paafaldende, hvis propellerne stod stille i nogen tid, især om nat-ten. Jeg mener derfor at kunne gaa ut fra, at av disse 4 000 yngel,

hvorav i løpet av den nærmeste uke etter eksperimentets avslutning — under forutsætning av at utviklingen gik like saa hurtig som i de øvrige sækker — de fleste vilde ha opnaadd sit fjerde stadium, omtrent 3 000 eller henimot 30 % vilde ha naadd dette.

I en fjerde opdrætningssæk (*H*) ønsket jeg at prøve metodens brukbarhet ogsaa for utklækning av hummerrogn, avløst fra en del hunhummer. Som man paa forhaand kunde vente, lot dette sig med lethed utføre. Skjønt jeg her ikke gjorde nogen beregning over, hvor stor procent som utklækkedes, var det dog ved direkte undersøkelser av rognens beskaffenhet og av sakkens indhold forøvrig mulig at konstatere, at utklækning fuldstændig lykkes efter denne metode. Al rogn holdt sig frisk og hvirvledes livlig omkring av strømmen. Av de utklækkede men „ufærdige“ yngel, av hvilke man fandt en saadan mængde i de flytende kasser, hvori man lar avskrapet hummerrogn utvikle sig uten bevægelse, fandt jeg her intet.

Den i ovennævnte sæk *H* utklækkede yngel lot jeg bli i sækken, uten at forsyne den med nogen næring. Den var altsaa henvist til at leve av den næring, som fandtes i sækken, d. v. s. dels ved kannibalisme, dels av den rogn, som endnu ikke var utklækket. Jeg iagttok ogsaa, at sidstnævnte føde flittig benyttedes. Det var av interesse at konstatere, at al den yngel, som fandtes i nævnte sæk, var gjennemgaaende større og kraftigere end i de øvrige sækker, hvor yngelen kun erholdt sin føde med visse mellemrum. Det synes derfor, som om man, ved stadig at holde næring tilgjengelig, kunde opnaa at skaffe en kraftigere yngel.

I den tid, som opdrætningsforsøkene dreves, var temperaturen i vandet temmelig jevnt høi.¹⁾ Dels heri, dels vel ogsaa i de bedre hygieniske betingelser for yngelen, som bevægelsen skaffer tilveie, har man antageligvis at søke grunden til, at utviklingen gik hurtigere, end jeg ved mine tidligere forsøk har fundet. Saaledes syntes det fjerde stadium at naaes gjennemsnitlig en uke tidligere ved disse forsøk end ved mine foregaa-

¹⁾ Følgende temperaturer notertes i opdrætningssækkene i tiden $13/7$ — $8/8$:

13 juli.....	$15\frac{3}{4}$ °C.	27 juli.....	16 °C.
14 „.....	$15\frac{3}{4}$ °C.	28 „.....	17 °C.
16 „.....	$15\frac{1}{2}$ °C.	29 „.....	17 °C.
17 „.....	15 °C.	30 „.....	$16\frac{1}{2}$ °C.
18 „.....	16 °C.	1 aug.....	15 °C.
20 „.....	17 °C.	4 „.....	14 °C.
21 „.....	$15\frac{1}{2}$ °C.	5 „.....	16 °C.
22 „.....	16 °C.	6 „.....	16 °C.
24 „.....	17 °C.	8 „.....	14 °C.
26 „.....	17 °C.		

Gjennomsnittstemperaturen for disse 19 dage er altsaa omtrent 16 °C.

ende, hvor jeg har angit gjennemsnittsalderen for indtrædelse i nævnte stadium til 28—29 døgn (side 58). Videre forsøk og temperaturmaalinger vil gi sikrere oplysninger i dette spørsmal.

Tiltrods for at disse første opdrætningsforsøk ikke kan betragtes som fuldt avgjørende beviser for, at opdrætning til bundstadiet under alle forhold med held vil kunne utføres ved vore kyster, turde de dog maatte betragtes som saa lovende og betegne et saa avgjort fremskridt, at man kan ha det bedste haab om at metoden, naar de — forholdsvis ubetydelige — tekniske vanskeligheter er overvundne, vil vise sig fuldt praktisk og statsøkonomisk set lønnende ogsaa for vore forhold. I de første aar opnaades heller ikke ved Wickford, R. I., hvor metoden først bragtes i anvendelse og hvor den nu praktiseres i større skala, bedre resultater end forleden sommer ved Kvitingsø (resultatet ved Wickford angives i en indberetning av dr. Mead for 1902 varierende fra omtrent 16 % til 50 %, sidstnævnte procentantal dog kun angit for et enkelt tilfælde), men man har senere, saavidt jeg av indberetningerne kan slutte (Barnes, side 123), opnaadd bedre og bedre resultater.

Den forholdsvis høie procent, som ved Kvitingsø, selv under mindre tilfredsstillende tekniske forhold, naaddes med denne metode, gir derfor grundet haab om en forbedring av resultatene under fuldt tilfredsstillende tekniske forhold. Og paa disse slutninger, som jeg efter mine mangeaarige studier over de med opdrætningen sammenhengende spørsmal tror med fuld grund at kunne dra, har jeg ogsaa basert min utredning om de forskjellige metoders ydelsesevne.

2. En redegjørelse for de biologiske forhold, som er av betydning for opdrætningen.

Som eksempel paa den store dødelighet blandt hummerlarverne under opdrætningen turde det være tilstrækkelig at anføre et par tal. I 1904, da jeg ved Kvitingsø anstilte forsøk med opdrætning i de ovenfor nærmere omtalte flytende kasser, indsatte jeg i tiden mellem $\frac{5}{8}$ og $\frac{8}{8}$ i en kasse 8 400 yngel i første stadium. Den $\frac{11}{8}$ optokes yngelen, som da for en stor del var i andet stadium; mange var dog endnu i første. Der var omtrent 4 300 stykker tilbake, tapet var altsaa i løpet av 3—6 dage næsten 50 %. I et andet sæt yngel fra samme aar paa 3 650 stykker var efter omtrent en ukes forløp 1 950 stykker, d. v. s. litt over 53 %, igjen.

Disse tal gjælder imidlertid kun opdrætning over det første larvestadium. Et par andre eksempler vil vise tapsprocenten ved opdrætning over samtlige larvestadier ved benyttelse av metoden flytende

kasser. I 1900 anbragte jeg i en saadan flytende opdrætningskasse 1 500 yngel i andet stadium. Av disse naadde kun omtrent 400 stykker det tredje stadium og omtrent 100 det fjerde do. Det var altsaa kun 6.6 %, som naadde sidstnævnte stadium, og regner man — som ovenstaaende eksempler synes at vise — at 50 % gaar til grunde i det første stadium, saa vilde altsaa opdrætningen til fjerde stadium utover samtlige larvestadier ha bragt et udbytte av kun 3.3 %. — Ved ovennævnte eksperiment hadde jeg iagttat alle mulige forsigtighetsregler med hensyn til rensligheten i kasserne. Efterhvert som yngelen ved skalskiftning indtraadte i et nyt stadium, overflyttedes den til en ny og ren kasse, for at de hygieniske forhold skulde bli de bedst mulige.

At det imidlertid under gunstige forhold kan lykkes ogsaa i disse flytende kasser at opdrætte et noget større antal utover samtlige larvestadier, viser et forsök, som jeg anstillede i 1904. I en flytende kasse indsattes da 1 400 yngel i første stadium og av disse erholdtes 72 bunddyr, d. v. s. unghummer i femte stadium. Hvormange der har været i det fjerde stadium kan ikke med sikkerhet siges, men da disse 72 optokes temmelig langt ut paa høsten, og efter al sandsynlighet en del dødelighet var indtruffet i kassen, turde man vel kunne sætte antallet i fjerde stadium til mindst 100 stykker. Det til fjerde stadium opdrættede antal yngel skulde da utgjøre litt over 7 % av det oprindelige antal mens litt over 5 % naadde det femte stadium.

Spør man nu efter de aarsaker, som bevirker den store tapsprocent under opdrætningen, saa er det især to av disse, som er fremtrædende. Disse er, som jeg allerede i min foregaaende fremstilling har paapeket, og som forresten ogsaa gjentagende er fremholdt av andre, som har eksperimentert med opdrætning, dels hummerlarvernes tilbøielighet til at dræpe hverandre og dels en stor del individers mislykkede skalskiftning, d. v. s. deres manglende evne til at befri sig for det gamle skal. Jeg skulde være tilbøielig til at anta, at kannibalismen er sterkest, naar yngelen i stort antal ligger samlet paa bunden; saalænge den holder sig svømmende, synes den at være forholdsvis ubetydelig. Muligvis er den ogsaa sterkere om natten end om dagen, skjönt jeg ikke med bestemte beviser kan støtte denne antagelse. — Selvfølgelig er især de individer, som netop er i begrep med at skifte skal og som følge herav er temmelig hjælpeløs, meget utsat for angrep fra andre individers side.

Misligheterne ved skalskiftningen har jeg allerede fremholdt (s. 56). Ved disse misligheter, som bestaar deri, at yngelen enten slet ikke formaar at befri sig fra skallet, eller ogsaa at dette sidstnævnte kun delvis avstrefes, saa at en større eller mindre del av samme blir hængende igjen paa dyret, gaar en meget stor del til grunde. Disse mislykkede skalskiftninger synes især at forekomme ved overgangen fra andet til tredje og fra tredje

til fjerde stadium, mindre derimot ved overgangen fra første til andet. Derimot har jeg ikke iagttat et eneste sikkert tilfælde, hvor skalskiftning fra fjerde til femte stadium er mislykket.

Meget almindelig er det at finde individer, som ved skalskiftningsprocessen har avstrefet rygskjoldet, men derimot ikke er blit fri „klørnes“ og bakkroppens skal; man finder da ofte, at disse sidstnævnte legemsdele kun delvis er uttrukne og derved organernes hele leie forrykket. Under saadanne forhold er yngelen snart nok hjemfalden til en sikker død. I andre tilfælder lykkes visselig yngelen at befri den største del av legemet for skallet, men dette blir hængende igjen enten ved benene eller ved rygskjoldets sidekanter. Yngelen kan under saadanne omstændigheter ofte svømme noget omkring, men lykkes trods heftige anstrengelser ikke at befri sig fra skallet og gaar tilsidst ogsaa til grunde. Undersøkelsen av saadanne individer viser i regelen, at de dele av legemet, ved hvilke skallet er blit hængende, er mer eller mindre vanskabte. Hænger det avkastede skal kun ubetydelig fast i en legemsdel, kan man dog, ved forsigtig at løsne det, redde yngelen fra undergang; dog er en heldig utgang avhængig av, at ikke nogen ben samtidig avslites eller at rygskjoldet beskadiges. Er dette tilfældet dør allikevel dyret tilsidst. — Andre aarsaker til dødelighet blandt yngelen end de to nævnte findes selvfølgelig ogsaa, skjønt de i sine virkninger er mindre kjendt. Saaledes finder man f. eks. i regelen de fleste individer bevokset med forskjellige parasiter av vegetabilsk art; hvis denne bevoksning tar altfor meget overhaand, hindrer den yngelens frie bevægelser og synes ogsaa paa anden maate at være skadelig for den, da saadanne individer sædvanligvis har et sykkelig utseende. Jeg maa dog tilføie, at efter min erfaring synes døden, foraarsaket av disse parasiter, at være mindre almindelig.

Naar yngelen har indtraadt i det fjerde stadium („hummerstadiet“), avtar dødelighetsprocenten i høi grad, og saa langt mine erfaringer strækker sig, er den hovedsagelige dødsarsak fra nu av kun angrep fra andre individers side og da fortrinsvis under selve skalskiftningsprocessen. For yngelens videre skjæbne har denne omstændighet i forbindelse med hummerens sterke instinkter at skjule sig, som nu begynder at utvikles, stor betydning: der er nemlig — som allerede av mig paapeket — derved store utsigter til, at en stor del av den opdrættede yngel, som utsettes i det fri i sit fjerde stadium, vil vokse op til matnyttig størrelse.

Vi har allerede fremholdt, at den eneste av de hittil prøvede opdrætningsmetoder, som virker forholdsvis tilfredsstillende for at formindskede dødelighetsprocenten og bringe et større antal yngel over samtlige larvestadier, er den amerikanske eller Mead'ske metode. Den stadige strømbevægelse i opdrætningsbeholderne, hvori yngelen med passende hastighet cirkulerer, har vel først og fremst en hygienisk indvirkning paa dyrene,

idet at vandet derved holdes friskt og surstoffrikt. Nyt vand suges nemlig ved propellerens bevægelser stadig ind gennem sækkens bund og føres op mot overflaten, og herved undgaaes for en meget stor del den dekomposition av vandet, som selvfølgelig lettere finder sted, naar det er mere stillestaaende og rester av mat etc. utøver sin indvirkning paa samme. Den hvirvlende eller svømmende bevægelse, hvori yngelen stadig holdes, bevirker sandsynligvis desuten, at yngelen mindre let inficeres med sygdomsspirer av den ene eller anden art.

Men foruten disse hygieniske fordele, som systemet byr, turde det i høi grad bidra til at indskrænke kannibalismen blandt yngelen og derved ogsaa rydde av veien en av de vigtigste hindringer for opdrætning av hummerlarverne. Ved enhver opdrætning i kasser uten større bevægelse i vandet ser man yngelen samle sig paa bunden og især i stort antal klumpe sig sammen ved kassernes sider og i hjørnerne. Som jeg ovenfor har nævnt, er det sandsynligvis under disse forhold, at kannibalismen er særlig stor. Den jevne strøm, som ved den Mead'ske metode frembringes i opdrætnings-sækkene, fordeler nu yngelen oppe i vandet, og skjønt kannibalisme herved ikke umuliggjøres, saa blir den, saavidt jeg kunde finde, i betydelig grad indskrænket. Ogsaa misligheterne ved skalskiftningen var mindre almindelige, skjønt ikke aldeles forsvundne. Især bemerket jeg, at mange individer ved overgangen fra tredje til fjerde stadium hadde det avkastede skal hængende fast ved et eller andet benpar, hvorfra det dog let uten skade for yngelen kunde løsnes. Mulig er, at under fuldt tilfredsstillende, stadig bevægelse i sækkerne ogsaa disse misligheter praktisk talt kan forsvinde.

Derimot har jeg en anden opfatning av bevægelsens betydning for yngelens ernæring end de amerikanske forskere (Mead & Williams, Barnes). De er nemlig av den anskuelse, at føden maa holdes svævende i vandet, for at yngelen skal kunne nyttiggjøre sig samme. Dette er dog, efter de erfaringer jeg har gjort ved opdrætningsforsøkene i flytende kasser, ikke tilfældet. Jeg har fundet, at ogsaa den føde, som synker tilbunds, blir opspist av yngelen, idet at denne, naar den ikke paavirkes av en ved bevægelse fremkaldt strøm, streifer om baade høit og lavt i vandet og saaledes ogsaa ved kassernes bund, hvor den, likesaavel som oppe i vandet, forsyner sig med føde. Som jeg ovenfor har fremholdt, blir dens ophold hersteds — ved opdrætning uten bevægelse av vandet — fra det andet stadium av mere almindelig.

Med hensyn til den for yngelen ved opdrætningen mest passende føde har forskjellige forskere gjort flere forsøk. Saavel levende som død næring, førstnævnte bestaaende hovedsagelig av smaa krebsdyr, er blit benyttet. Som jeg i min foregaaende fremstilling har nævnt, har meningene været delte om, hvorvidt hummerlarverne virkelig, naar de er indespærret, angriper levende væsener av anden art end de selv. Om

det nu ogsaa, saavel ved mine egne som ved andres iagttagelser, synes godtgjort, at saa er tilfælde, saa vil det dog være vanskelig at anskaffe en saadan føde for larverne under den hele opdrætningstid, og denne form for ernæring kan derfor av praktiske grunde ikke anvendes. Men levende føde er heller ikke nødvendig for hummerlarverne, idet at disse tar tiltakke med snart sagt al slags død næring, forutsat at den ikke er for haard for deres kjæver. Ved mine opdrætningsforsøk har jeg fundet, at den mest passende føde er fint fordelt lever av taskekrabben (*Cancer pagurus*). Denne lar sig med lethed, kun ved hjælp av fingrene, søndermale i den hule haand, og den gripes og spises med største begjærlighet av hummerlarverne. Derimot er krabbemusklerne meget litet passende, da disse tydeligvis er for haarde for larvernes forholdsvis svake kjæver. Taskekrabben kan som bekjendt i den tid, hvor hummerlarvernes utvikling foregaar, anskaffes i tilstrækkelig antal for en meget billig pris. Skulde man imidlertid ikke ha adgang til krabbe, kan man bruke de knuste bløtdele av blaamusling eller andre muslinger, f. eks. sandmuslingen (*Mya arenaria*), fra hvilke dog i saadant tilfælde saavel den haarde fot „(tungen“) som gjællerne helst bør fjernes; disse sidstnævnte danner nemlig, ogsaa efter temmelig indgaaende søndermalingsarbeide, lange trevler, som ikke tages av yngelen. Likeledes kan man bruke albuskjællet (*Patella vulgata*), som jo kan indsamles i fjæren i saa stort antal man ønsker; dog bør ogsaa av denne kun de indre, bløte dele, ikke den muskuløse fot, brukes. Muslinger og albuskjæl har den fordel fremfor krabbeleveren, at de er saa godt som uten fettsubstans, mens sidstnævnte indeholder meget saadan og derfor efterlater en fetthinde paa vandet, som selvfølgelig ogsaa let avsætter sig paa opdrætningsbeholdernes sider. Jeg har imidlertid ikke merket nogen særlige ulemper av dette forhold, da opdrætningsbeholderne allikevel ofte rengjøres. Og da paa den anden side krabbeleveren indeholder forholdsvis meget mere passende næring end muslinger og albuskjæl, tror jeg at denne bør foretrækkes.

Den erfaring, som jeg gjorde sidstleden sommer, nemlig at larver, som utklækkedes i en av opdrætningssækkene fra avløst rogn, og som uten anden føde end saadan endnu ikke klækket rogn fik utvikle sig videre i samme sæk, blev betydelig større og kraftigere end saadanne i de andre sækker, som kun foredes med visse mellemrum, tyder imidlertid paa, at spørsmålet om den hensigtsmæssigste ernæring for larverne under opdrætningen endnu ikke har faat sin endelige løsning. Om man ogsaa temmelig ofte nedlægger død næring til larverne, kan det, saasart et stort antal holdes sammen i en beholder, neppe hindres, at en del mere foretagsomme individer forsyner sig paa de andres bekostning. Utvilsomt vilde det være et fremskridt, hvis man kunde holde stadig cirkulerende føde i vandet. Men da man, hvis dette var død næring, vilde risikere

forraadningsprocesser og derved bedærvelse av vandet, saa kunde i saadant tilfælde kun levende eller særskilt conserveret føde brukes. Hvorledes dette problem bedst skal løses, kan jeg ikke nu uttale mig om, men vil ved kommende eksperimenter anstille nogen forsøk.

Med hensyn til de tekniske forholdsregler ved opdrætningen har jeg endnu at nævne rengjøring av kasserne eller sækkerne. Maskerne i nettet staar nemlig stadig i fare for at tilstoppes, dels av de mindre, organiske partikler (algetraader etc.), som findes i stor mængde i havvandet, dels av rester av føde etc. For at holde dem aapne bør nettet derfor mindst hveranden dag overfares med en til et langt skaft fæstet, bløt kost. Vandtilførselen vil paa den maate altid holdes vedlike, og nogen uleilighet for yngelen av en saadan rengjøring har jeg ikke kunnet konstatere. Især ved metoden med propellerbevegelse i sækkerne vil en stor del av de fremmede, med kosten fjernede smaadele, atter hvirvles ut gjennom nettet.

Tilslidst nogen ord om utsætning av den opdrættede yngel. Mine praktiske erfaringer i denne retning er visselig forholdsvis faa, men som almindelig regel kan nævnes, at man selvfølgelig bør se til, at ikke altfor mange yngel blir utsat paa et sted. Mindre viktig er en saadan forholdsregel, hvis det gjælder utsætning av yngel f. eks. i det andet stadium, da den i saadant tilfælde endnu vil sprede sig ved svømning. Dog vil det være det bedste ogsaa under saadanne omstændigheter at fordele den, saa at kun nogen hundrede yngel utsættes paa hvert sted. De pladser, hvor yngelen utsættes, behøver dog ikke ligge langt fra hverandre; 20—30 meter vil antageligvis være tilstrækkelig. Man maa med hensyn til pladsen iagttå, at de utsættes paa ganske grundt vand indved stranden (dog ikke paa steder, hvor der er ferskvandstilløp), hvor der findes tang og ur. En saadan beskaffenhet av bunden synes, især efter de erfaringer man har gjort ved Rhode Island (U. S. A.), at være nødvendig, naar det gjælder utsættelse av yngel i fjerde stadium. Herom meddeler Barnes (side 148—149) følgende.

Saasnart de opdrættede individer har naadd det fjerde stadium, overflyttes de til en særskilt beholder, hvor de forblir indtil et tilstrækkelig antal er samlet her, for siden i særskilte kar at transporteres til de steder, hvor de skal utsættes. De mest passende steder for utsætning av yngelen er en strand med sten og fjeld, bevokset med tang. Utsætningen bør ske paa ganske grundt vand. — Barnes gjør endvidere oppmerksom paa at stedet for utsætningen, efter de ved Rhode Island gjorde erfaringer, spiller en stor rolle. Man gjorde nemlig her i begynnelsen forsøk med at utsætte yngelen ved overflaten paa temmelig dypt vand, men den holdt sig da svømmende og vilde ikke søke tilbunds, og herved opstod selvfølgelig fare for, at størsteparten ikke vilde finne sikre pladser for sin videre utvikling. Hvis yngelen utsættes ved en strand med hvitt

eller lyst fjeld, synes den at undgaa dette og vil da igjen svømme fra stranden ut paa dypt vand. Hvis derimot stranden har en mørk fjeld- eller bløtbund, bevokset med tang eller aalegræs, saa vil man finde, at de fleste smaahummer sætter sig paa de sidstnævnte planter og langsmed deres stilker begir sig ned til bunden.

Med hensyn til isolering av det fjerde stadium eller rigtigere opsamling av dette i særskilte kar, skilt fra de øvrige stadier, maa jeg fremholde, at jeg ved de forsøk, jeg har gjort, ikke har merket nogen uleilighet av at holde f. eks. tredje og fjerde stadium sammen. Derimot har jeg allerede omtalt den ødelæggelse, som individer i det fjerde stadium kan frembringe blandt de saa meget mindre individer av første (og muligens andet) stadium. At drive opdrætning med saa forskjellige stadier som første og fjerde i samme kar er derfor umulig. Men selv om tredje og fjerde stadium uten uleilighet kan holdes sammen under opdrætningen, kan det selvfølgelig være ønskelig av andre, praktiske grunde at opsamle det sidstnævnte i særskilte beholdere.

Den foregaaende fremstilling har tat sigte paa opdrætningens biologiske og tekniske sider. Vi skal nu gaa over til det sidste avsnit, en utredning av de økonomiske spørsmåal, som staar i sammenhæng med den kunstige hummeravl.

3. En sammenligning av de forskjellige metoder for kunstig hummeravl, deres ydelsesevne og omkostningerne for deres drift.

Vi har allerede i det foregaaende ved vor redegjørelse for de i hummerparken paa Kvitingsø anstilte forsøk fremholdt, at denne metode for opdrætning ikke kan regnes med blandt de praktisk anvendbare. Det er nemlig ikke lykkedes at paavise, at en opdrætning av yngelen i større skala foregaar i selve parken; al sandsynlighet taler for, at størsteparten av yngelen allerede i det første stadium med strømmen føres ut gjennom aapninger i murerne og om nogen beskyttelse av den i larvestadierne kan der jo under disse forhold ikke bli tale. I det hele tat vil det ved enhver opdrætning i større bassiner være vanskelig at kontrollere yngelens utvikling og endda vanskeligere at opsamle og utsætte den paa passende steder.

Noget anderledes stiller sig den av mig beskrevne og benyttede „partielle“ opdrætning i kasser, flytende i overflaten av sjøen. Med hensyn til det økonomiske stiller denne metode sig paa følgende maate. En kasse av den konstruktion, som jeg tidligere har omtalt (s. 114), vil fuldt færdig kunne erholdes for omtrent 5 kr. Herav vil nettet, hvorav

der trænges 3 meter¹), beløpe sig til kr. 1.80 og trævirke og arbejdsløn omtrent kr. 3.20. Træverket kan imidlertid bruges ialfald mindst i tre aar, mens nyt net maa indsættes hvert aar. Hver kasse vil paa den maate — med arbejdsløn — komme paa omtrent kr. 3.50 pr. aar eller muligens endnu billigere, hvis træverket kan bruges i fire aar. I hver kasse bør under hummerens gytetid uten vanskelighet kunne opdrættes to sæt med yngel à 8 000 stkr. i hvert sæt, tilsammen altsaa 16 000 yngel. Muligens kan under gunstige omstændigheter endog tre sæt opdrættes i en periode.

Det næste spørsmål blir da, hvor store utgifter der for øvrig vil kræves til pasning av yngelen under opdrætningen. Det som kræves er, at død yngel, ikke opspist føde etc. maa borttages av kasserne, hvilket med lethed lar sig gjøre ved et som hævert virkende, langt glasrør, endvidere en rensning av kassernes sider ved hjælp av en kost omtrent hver anden eller hver tredje dag og nedlægning av føde til yngelen 2 à 3 ganger om dagen.

Omkostningerne vil nu selvfølgelig avhænge av, hvordan man indretter sig med hensyn til yngelens skjøtsel. Paa grund av sin enkelhet hadde jeg nærmest tænkt mig, at den metode for opdrætning, som det her er tale om, burde kunne brukes av kystbefolkningen overalt ved kysten, hvor man er interessert i hummerfiske, og omkostningerne vilde jo derved bli redusert til et minimum. Hovedutgiften vil da bli til forarbeidelse av kasserne. Tapet av yngel, ogsaa for den korte tid som trænges for opnaaelsen av det andet stadium, er imidlertid betydelig og kan efter mine erfaringer sættes til omtrent halvdelen. Paa den maate vil der fra hver kasse i forplantningstiden bli utsat kun 8 000 yngel i andet stadium. Sætter vi de samlede omkostninger for hver kasse til omtrent 4 kr., saa blir omkostningerne 5 øre for 100 yngel i andet stadium. Deri er dog ikke medregnet værdien av den voksne, yngelprøducerende hummer, da jeg gaar ut fra at denne, efter at ha levert yngel, vil uten økonomisk tap kunne avhændes.

Man vil kunne spørre, og jeg har ogsaa i en tidligere indberetning (4, side 10) fremsat den samme tanke, hvorvidt det ikke vilde være mere regningsssvarende at opdrætte et sæt yngel i disse kasser over samtlige larvestadier — ogsaa om procentantallet blev ubetydelig. Jeg har gjentagende fremholdt, at saadan yngel med al sandsynlighet vil levere en sikrere kontingent til hummerbestandens forøkelse end yngel utsat i larvestadierne. Jeg har ovenfor meddelt, at der i disse kasser under gunstige omstændigheter er opdrættet indtil 7 %

¹) Av jerngarnnettet gives der to slags med forskjellig bredde; til kasserne bør brukes det bredeste (77 cm.).

til det fjerde stadium. Men det er at merke, at antallet yngel fra først av under disse omstændigheter var forholdsvis litet, og at et oprindelig stort antal yngel i kasserne ikke gir en tilsvarende procent bunddyr. Dødeligheten synes at være forholdsvis større under sidstnævnte forhold. Dette er grunden til, at jeg nu finder det meget tvilsomt, hvorvidt en saadan „hel“ opdrætning i kasser har fortrin for den „partielle“. Desværre mangler vi jo erfaring nok til at kunne avgjøre, hvor stor procent av hummeryngelen, som vil opnaa matnyttig størrelse, naar den utsættes i det fri i sit andet stadium. Vi har tidligere omtalt, at yngelen i dette stadium allerede begynner at opholde sig noget mere paa bunden og derfor ikke er saa prisgit vind og strøm og de farer, som ellers truer den under dens pelagiske liv. Hvis yngel i andet stadium utsættes paa et rolig sted, vil man derfor antageligvis kunne regne paa, at en ikke ubetydelig større procent blir bunddyr, end hvis den utsættes umiddelbart efter klækningen.

Under alle omstændigheter vil imidlertid den her nævnte metode ha nogen betydning kun for opdrætning i mindre skala og kan kun tænkes at spille nogen rolle for hummerbestandens forøkelse, hvis den blev anvendt mere almindelig langs kysten, hvortil den ved sin enkelhet er godt skikket. Men løsningen av opdrætningsspørsmålet i det store kan kun ventes av den Mead'ske metode. Vi skal prøve, saa langt vore erfaringer rækker, at gi en utredning av denne metodes praktiske anvendbarhet og ydelsesevne.

Av min beskrivelse av denne metode og dens apparater vil man allerede ha forstaat, at omkostninger for anlæg og drift er saapas store, at der ikke godt kan bli tale om, at den i større utstrækning kan bekostes og benyttes av enkeltmand, tiltrods for at det utbytte den gir maa betragtes som uten sammenligning fordelagtigere end ved nogen av de andre her nævnte metoder.

Det apparat, hvormed jeg har anstilt mine forsøk, er, som tidligere nævnt, kun beregnet paa prøvedrift, og denne vil, som al saadan drift, især i begynnelsen stille sig uforholdsmæssig kostbar i forhold til produktionsevnen. Ved en beregning av omkostningerne maa man derfor gaa ut fra et betydelig større anlæg og fra fuldt overvundne tekniske vanskeligheter. Et av de amerikanske anlæg er beregnet at bestaa av en pram (med motor, redskapskus etc.) og fire opdrætningsflaater av samme konstruktion som de av mig benyttede og her avbildede, men over dobbelt saa store. Hver av dem er nemlig beregnet paa at indeholde 5 opdrætningsrum, 12 fot 6 tommer i firkant; opdrætningssækkene skal være vel 10×10 fot i firkant og 4 fot dybe. Som drivkraft er beregnet en motor paa 4 h. k.

Efter samme maalestok bør ogsaa et eventuelt anlæg ved vore

kyster beregnes. Skjønt jeg i dette arbeide ikke kan gi en fuldt eksakt beregning av anlægsomkostningerne — da spørsmålet f. t. ikke er aktuelt — kan jeg dog paa grund av indhentede opplysninger gi et omtrentlig overslag, saa at man vil kunne anstille en sammenligning med andre anlæg for kunstig fiskeformerelse. Et anlæg av den Mead'ske type vil fuldt færdig og med efter vore forhold rummelig beregning komme paa 8 000 kroner (det amerikanske av samme størrelse beregnes til omtrent 9 300 kr.). Driftsutgifterne aarlig turde kunne anslaaes til omtrent 1 800 kr., beregnet paa en driftstid av 2 maaneder, d. v. s. den tid, hvori hummerlarvernes utvikling foregaar. Man vil i et saadant tidsrum sikkerlig kunne regne paa opdrætning av to sæt i flere av opdrætningssækkene.

Beregningerne er basert paa følgende, med sakkyndig hjelp opstillede detaljoverslag.

Motor paa 3 à 4 h. k.	kr.	1 200
Pram med motor- og redskapshus	„	800
4 opdrætningsflaater med akselledninger, propellere etc. ...	„	4 000
20 opdrætningssækker	„	1 500
Ikke specificerte utgifter	„	500
	kr.	8 000

Da driften av en bensinmotor vil stille sig altfor kostbar, bør en petroleumsmotor vælges. Bensinmotoren har visselig, paa grund av den elektriske tænding, den fordel at kunne stanses og sættes igang naarsomhelst, men denne fordel kan neppe i længden opveie petroleumsmotorens billigere og sikrere driftsmaate. Med sidstnevnte stiller det aarlige driftsbudget (for 2 maaneder) sig saaledes.

Petroleum og olje	kr.	450
Opsynsmand ved anlægget, som samtidig har at skjøtte yngelens foring, rengjøring av apparaterne etc.	„	300
Mand for skjøtsel av motoren, mand som nattevakt ved samme, tilsammen	„	500
Nyt net i opdrætningssækkene, arbeidspenger og andre ikke specificerte utgifter	„	550
	kr.	1 800

Hertil skal bemerkes følgende. I driftsomkostningerne er ikke iberegnet renter av anlægskapitalen eller slit av apparaterne. Hvad først selve apparaterne betræffer, saa vil sikkerlig disse, naar de behandles paa hensigtsmessig maate, kunne staa i mange aar. Saa meget mere turde dette være tilfælde, som de jo efter arbeidets avslutning tages ifra hverandre og magasineres og altsaa ikke under større dele av aaret er utsat for veir og vind. Paa samme maate kan sikkerlig de forholdsvis kostbare opdrætningssækker, som er gjort av bedste sort seil-

duk, hvis de præpareres og behandles paa forsvarlig maate, holde ut i mange aar; kun nettet maa sandsynligvis hvert aar fornyes.

I driftsomkostningerne er heller ikke medregnet anskaffelse av det antal hunhummer med utrogn — 100 à 150 stkr. — som vil trænges for at levere den halve million yngel, som er nødvendig til opdrætningen. Jeg antar nemlig, at man kan faa ret til at sælge hummeren efter at utklækningen er færdig, og at saaledes intet nævneværdig tap opstaar.

De hovedspørsmaal, som knytter sig til et saadant anlæg er da: 1) Kan et saa stort antal yngel opdrættes her, at det kan antages at spille nogen væsentlig rolle for en forøkelse av hummerbestanden og 2) hvormeget vil hver yngel eller et bestemt antal yngel i bundstadiet komme til at koste?

Det maa straks bemerkes, at for besvarelsen av disse spørsmaal mangler vi endnu fuldt sikre erfaringer og har kun at holde os til de av mig ved Kvitingsø utførte forsøk. Jeg har, som jeg tror av gode grunde, antat, at ved opdrætningen, gjennemsnitlig ialfald, 30 % bør kunne naa bundstadiet; og at man — ogsaa under ugunstige omstændigheter — kan naa 20 % kan betragtes som bevist. I hver av de 20 opdrætningssækker kan der anbringes 20 000 yngel, og av disse bør altsaa mindst 6 000 antages at kunne naa det fjerde stadium. Sammenlagt skulde altsaa — hvis man beregner, at kun et sæt kan opdrættes i sæsonen — 120 000 stykker yngel i det fjerde stadium aarlig kunne utsættes fra et saadant anlæg. Da det imidlertid ikke kan være tvil underkastet, at man, hvis opdrætningen begynder saa tidlig som mulig, i en del sækker ialfald vil kunne opdrætte to sæt yngel, saa tør man uten risiko kunne gaa ut fra, at mindst 150 000 stykker aarlig vil kunne produceres. Da driftsutgifterne aarlig er beregnet til 1 800 kr., skulde altsaa hver hummer komme paa 1.2 øre. Da hensigten jo er at utsætte yngelen i det fjerde stadium og den saaledes ingen andre omkostninger vil medføre, og da man endvidere har grund til at gaa ut fra, at en meget stor procent av disse vil opnaa matnyttig størrelse og opfiskes, turde fra et økonomisk synspunkt fordelene ved en opdrætning neppé kunne bestrides. Ogsaa om vi gaar ut fra den antagelse, at kun 20 % naar det fjerde stadium og regner med en produktion av kun 100 000 yngel aarlig, saa vilde anlægget maatte betragtes som lønnende.

Med hensyn til ydelsesevne og driftsomkostningerne er det ikke nødvendig at sammenligne den ovennævnte metode med nogen av de andre, som tar sigte paa opdrætning av yngel. Ingen av disse har tilnærmelsesvis kunnet opvise resultater, som kunde sidestilles med de, som er vundne ved den Mead'ske metode. Denne paastand trønger ingen yderligere beviser.

Derimot kan selvfølgelig det spørsmaal reises, hvorvidt

man ikke paa en likesaa effektiv, men billigere maate kunde forøke hummerbestanden, og denne maate skulde da være masseutklækning av avløst hummerrogn og utsættelse av den nylig utklækkede yngel. Besvarelsen av dette spørsmaal kan i endnu mindre grad end spørsmålet om opdrætningen grundes paa fuldt eksakte beregninger, da en saadan masseutklækning hos os kun leilighetsvis har været forsøkt (ved Flødevigens utklækningsanstalt).

For at utrede forholdet mellem utklækning og opdrætning med hensyn til ydelsesevne og omkostninger maa vi derfor prøve os frem ad forskjellige veier.

Hvad vi først maa fremholde er da, at ingen metode for utklækning, den være aldrig saa fuldkommen, kan erstatte den naturlige, d. v. s. den som hunhummeren selv besørger. Bedre beskyttet end rognen er under moderdyrets bakkrop kan den aldrig bli, og en saa stor procent utklækket yngel, som den moderdyret selv producerer, kan ingen kunstig utklækning gi — ogsaa om man, som jeg tidligere (s. 32) har paapekt, kan anta, at endel rogn, jo mere moden den blir, har tilbøielighet til at løsne fra moderdyret og derved gaa til grunde. Det hele spørsmaal vil derfor gjælde frembringelse av yngel fra avløst rogn, som leveres av de opfiskede hunner og som derfor ikke paa anden maate kan komme til utvikling, ikke nogen foranstaltning for at beskytte yngelen under dens rent embryonale tilstand. Vi kan nu i en litt anden form gjenta de samme spørsmaal, som vi allerede (side 107) har opstillet som avgjørende for en bedømmelse av værdien av utklækning kontra opdrætning: Kan en tilstrækkelig mængde avløst hummerrogn anskaffes og utklækkes paa en saa billig maate, at derved større fordele opnaaes end ved opdrætning av et begrænset antal yngel?

For at faa en omtrentlig beregning av, hvormeget hummerrogn som under nuværende fiskeforhold vil kunne anskaffes, maa vi atter gaa tilbake til vore undersøkelser over hummerfangsterne. Det antal hummer, som det sidste aar (1907), hvorfra statistik foreligger, opfiskedes ved den hele kyst er mellem 900 000 og 1 million; vi kan for vore beregninger her sætte det til 1 million aarlig. Saavel mine som andres undersøkelser har vist, at antallet hanner og hunner i fangsterne er noget saa nær like; vi skulde altsaa kunne regne paa en aarlig fangst av $\frac{1}{2}$ million hunner. De beregninger jeg har gjort over forholdet i antal mellem rognbærende og ikke rognbærende hunner i fangsterne viser en variation fra 1:5 til 1:7 à 8; vi kan derfor gaa ut fra et middeltal 1:6 eller at med andre ord kun $\frac{1}{6}$ av de opfiskede hunner, i dette tilfælde i rundt tal 85 000 stykker, bærer rogn. En stor del av disse hunner er av mindre størrelse, og rognkornenes antal staar, som allerede omtalt, i forhold til størrelsen. Sætter vi derfor 12 000 rognkorn som gjennemsnit

for hver hun (sammenlign s. 42), faar vi et samlet rognkvantum for det hele land av i rundt tal 1 000 (nøiagtig 1 020) millioner rognkorn. Men at al denne rogn skulde kunne nyttiggjøres i utklækningsøiemed, kan man paa forhaand betragte som absolut umulig, ogsaa om der ved en række steder ved kysten anordnedes et særskilt opsyn, som hadde at avskrape rognen av de fangede hunner og forsende den til en utklækningsanstalt. Som hindrende momenter for nyttiggjørelsen kan man for det første nævne den omstændighet, at samtlige østlandsamter, hvor efter statistikken vel halvdel av det hele lands hummermængde fiskes, har sit hovedfiske om høsten. Al den hummer, som i den tid opfiskes, vilde derfor ikke kunne benyttes, da rognen jo, som vi tidligere har paapekt, først skal klækkes i juli eller august det følgende aar; en opbevaring av rognen i saa lang tid for nogenlunde rimelige omkostninger vilde være utænkelig. Men heller ikke rognen av al om vaaren fisket hummer vilde kunne anvendes, da man vel neppe kan gaa ut fra, at tiden for den kunstige utklækning bør utstrækkes over et par maaneder. Da nu den største del av hummeryngelen utklækkes først i slutten av juli eller begynnelsen av august, turde man altsaa kun kunne benytte rognen av de hunner, som opfiskes fra midten av mai til fiske tidens utgang.

Kun den direkte, praktiske erfaring kan selvfølgelig fastslaa, hvor stor rognmængde der til sidst vil kunne disponeres over for utklækning, men at det kun vil være en liten del av det hele opfiskede kvantum turde være indlysende, hvis man indrømmer rigtigheten av ovenstaaende utredning. Nærmest virkeligheten turde man komme, hvis man støtter sig til de officielle statistiske opgaver fra de offentlige utklækningsanstalter i de Forenede Stater. Statistikken for 1906 viser, at ved de 3 av statens anstalter, hvor utklækning av hummer og saltvandsfisk drives, sammenlagt utklæktes 118 mill. hummeryngel.¹⁾ Hvorvidt nu dette virkelig beror paa, at ikke mere rogn har kunnet anskaffes, fremgaar ikke av redegjørelsen. Men under enhver omstændighet kan vi vel gaa ut fra, at saa meget større mængder ikke kan utklækkes ved vore kyster. Jeg tror derfor, at hvis man sætter den rognkvantitet, som her kan bli tale om at bruke i utklækningsøiemed — ogsaa ved intens virksomhet — til 200 millioner rognkorn, saa vil man ha naadd maksimum. Allerede dette repræsenterer et antal av over 16 000 hunnhummer, fra hvilke rognen skal avskrapes og forsendes, altsaa et temmelig langvarig og kostbart forarbeide til den egentlige utklækning. Det neste spørmaal blir saa, hvor omfattende foranstaltninger der vil utkræves til utklækning av 200 millioner rognkorn. Fuldt sikre erfaringer herover foreligger ikke men følgende sand-

¹⁾ Rep. of the Commissioners of Fisheries 1906. Washington.

synlighetsberegninger kan opstilles. Forleden sommer (1908) anbragte jeg i en av sækkerne i det Mead'ske opdrætningsapparat omtrent 130 000 rognkorn, tat fra 10 hummer. Tallet 130 000 er erholdt ved at sammenligne individernes længde med længden og antallet rognkorn hos de side 42 optagne individer. En saadan sæk av indhold $5 \times 5 \times 3$ fot (sækken er visselig 4 fot dyp, men 1 fot maa i regelen ligge over vandet) syntes mig at kunne motta et belæg av i høiden otte ganger saa stort kvantum som det nysnævnte (altsaa rogn av omtrent 80 hummer), eller i rundt tal 1 million rognkorn. Man maa nemlig erindre, at et belæg av torskerogn ikke taaler nogen sammenligning med et saadant av hummerrogn. Som bekjendt er hummerrognen flere ganger større end torskerognen, sammenhengende i større klumper og sammenkittet med en masse, som indtar en forholdsvis stor plads. Yngelen er mange ganger større end torskeyngelen, og ogsaa om man fjerner den fra sækkerne umiddelbart efter at den er klækket, saa vil der allikevel bli en saadan mængde samtidig utklækket, at belægget maa ansees fuldt tilstrækkelig. I et eventuelt større anlæg av den art, som jeg oven har tænkt mig, (med 20 opdrætningssækker à $10 \times 10 \times 3$ fot kubikindhold) vil der altsaa kunne anbringes 40 millioner rognkorn, d. v. s. i hver sæk 2 millioner. For at opta de 200 millioner rognkorn skulde der altsaa kræves 5 saadanne anlæg. Da driftsbudgettet for et saadant anlæg vilde bli det samme som for driften av et opdrætningsanlæg, saa vilde altsaa en utklækning av 200 millioner rognkorn komme til at koste omtrent 9 000 kr. pr. aar. Hertil kommer saa de sikkerlig ikke smaa omkostninger med anskaffelse av rognen. Alle erfaringer peker i den retning, at det maa betragtes som et sjeldent godt resultat, hvis 90 % av rognen utklækkes, og regner vi derfor med en yngelmængde av 180 millioner stykker av de 200 millioner rognkorn, saa er vel ogsaa maksimum naadd.

Vi har tidligere fremholdt, at man maatte betragte det som et særdeles gunstig forhold, hvis 1 av 1000 larver opnaadde matnyttig størrelse.¹⁾ Jeg har allerede paa grund av den ringe forøkelse, som hummerbestanden ogsaa i gunstige aar viser, fremholdt som min formening, at dette tal heller er for høit end for lavt og at i virkeligheten tapet under naturlige forhold er større. Men la os imidlertid anta, at det under særdeles gunstige naturforholde nogenlunde svarer til virkeligheten. Der vil da av disse 180 millioner yngel, som utsættes umiddelbart efter utklækningen, frembringes 180 000 stykker hummer af matnyttig størrelse. Og produktionsomkostningerne for disse 180 000 matnyttige hummer vil

¹⁾ Amerikanske forskere regner som en sandsynlighet, at 1 pr. 1 000 larver av første stadium opnaar det fjerde stadium, d. v. s. kommer over larvestadierne. Da man ikke kan paaregne, at alle, som har naadd fjerde stadium, blir matnyttige, skulde beregningen 1 matnyttig pr. 1 000 larver endda maatte reduceres.

altsaa bli 9 000 kr. i drift av utklækningsanlægget, foruten omkostningerne for anskaffelse av rognen. For ovennævnte sum kan paa den anden side, som jeg har paavist, drives 5 opdrætningsanlæg, og i hvert av disse kan der antagelig aarlig opdrættes omtrent 150 000 stykker hummeryngel, altsaa tilsammen 750 000 stykker, til bundstadiet. Til sammenligning skal jeg yderligere paapeke, at der til en saadan opdrætning trænges kun $2\frac{1}{2}$ million utklækket yngel ved samtlige anlæg. Da jeg antar, at det vil falde kostbarere at holde anlæggene igang kun for at utklække et saa litet antal yngel, maa man beregne at erholde yngelen utklækket direkte av hummeren selv. Da herved meget rogn gaar til spilde (som altid naar en klækkende hunhummer holdes i fangenskap), kan man ikke beregne mere end mellem 2 og 3000 yngel av hver hun, og det samlede antal hunner, som i saadant tilfælde skulde trænges, bli 150 à 200 ved hvert anlæg eller 800 à 1000 stykker tilsammen. Imidlertid vil omkostningerne herved neppe spille nogen rolle i sammenligning med dem, som en avskrapning av rogn fra de 16 000 hummer, som er beregnet for at anskaffe 200 millioner rognkorn til utklækning, vil medføre.¹⁾

Jeg har anstilt ovenstaaende sammenligning mellem utklækning og opdrætning under forutsætning av, at begge kunde utføres ved de billigere anlæg efter den Mead'ske metode. Men endnu mere i utklækningens disfavør blir beregningerne, hvis vi forutsætter, at arbeidet skal utføres ved et fast anlæg, som f. eks. Flødevigens utklækningsanstalt. Efter Dannevig's opgaver (I, s. 22) kan der i de for hummerutklækning konstruerte rognkasser, som kan indsættes i de til torskeutklækning brukte apparater, anbringes saa mange hummerrogn, at de liggende paa kassens bund danner et lag paa 1 tomme. Hvormange rognkorn dette utgjør angir ikke Dannevig, men jeg har selv gjort en beregning derover. En rognmængde av 9 000 korn i 1 tommes tykt lag har jeg fundet dække

¹⁾ Jeg maa uttrykkelig gjøre opmerksom paa, at beregningerne over, hvormeget rogn der kan utklækkes ved et anlæg, ikke er tilnærmelsesvis saa sikre som beregningerne over, hvormange yngel der kan anbringes for opdrætning i et anlæg av tilsvarende størrelse. Kun skjønnsvis efter øiemaal har jeg kunnet danne mig en forestilling om den rognmængde, som kan anbringes i hver beholder. Gaar man ut fra den beregning, som jeg nedenfor har gjort over belægget av rogn i de kasser, som har været brukt ved Flødevigens anstalt, saa vil man for ovennævnte sækkers vedkommende komme til et ganske andet resultat med hensyn til den rognmængde, som de kan opta. Efter et belæg av 2 000 rognkorn pr. kvadrattomme skulde hver saadan sæk kunne opta 28 millioner rognkorn. Jeg betragter imidlertid et saadant belæg som umulig. Men selv om man — hvad jeg for min del anser like saa umulig — gaar ut fra, at 180 millioner yngel kunde utklækkes ved en saadan anstalt, saa vilde allikevel utklækningen kontra opdrætningen økonomisk set komme til kort, da innsamling av rogn fra mange tusen hummer langs den hele kyst vilde komme paa førstnævntes debetside.

en firkant paa 4 kvadrattommer; der kommer altsaa 2 250 rognkorn paa kvadrattommen. Den nævnte rognmængde hadde dog ligget længe paa spiritus, hvorfor kornene var noget sammenskrumpet og iøvrig temmelig tæt sammenpakket. Av frisk rogn vilde der sikkerlig ikke gaa et saa stort antal pr. kvadrattomme, og antagelig kan vi sætte 2 000 som et maksimum, muligens endda mindre. Jeg skal imidlertid foreløbig gaa ut fra 2 000 stkr. pr. kvadrattomme. Bunden i kasserne er efter Dannevig 5×5 tommer i firkant, altsaa 25 kvadrattommer. En saadan kasse kan altsaa opta 50 000 rognkorn. Skjønt dette synes mig at være et altfor stort antal for en saa liten kasse (den er kun 4 tommer høi), skal jeg fremdeles ved mine beregninger holde mig til dette tal. Ialt kan der ved anstalten anbringes 396 rognkasser¹⁾, og den hele anstalt skulde altsaa, hvis samtlige apparater tokes i bruk, kunne opta $396 \times 50\ 000$ rogn = 19 800 000 eller i rundt tal 20 millioner hummerrogn. For et belæg av 200 millioner vilde der altsaa kræves 10 anstalter av samme størrelse som Flødevigens. Da man nu vet, at saavel anlægsomkostninger som driftsomkostninger er mange ganger kostbarere ved en saadan fastbygget anstalt end ved en temporær saadan av den Mead'ske type, behøves vel heller ingen specielle utregninger utover de av mig oven anstilte for at vise, hvor meget kostbarere utklækning i stor maalestok vil falde ved en fast anstalt end ved en temporær saadan. — Jeg er visselig opmerksom paa, at den faste anstalt kan anlægges efter en større maalestok end Flødevigens og at dens ydelsesevne derved med en ubetydelig forøkelse av driftsbudgettet kan bli større, men ogsaa under saadanne forhold maa det være indlysende, at den med hensyn til det økonomiske ikke kan konkurrere med et flytbart anlæg.

Ved alle mine ovenstaaende beregninger har jeg regnet med, som det synes mig, meget gunstige forhold for systemet utklækning og utsætning av den nyutklækkede yngel. Som man vil ha set, er det imidlertid tiltrods herfor ikke et eneste moment, enten av økonomisk eller anden natur, som skulde tale for en anvendelse av dette system fremfor opdrætningsmetoden efter det Mead'ske system.

Men de synspunkter, jeg ovenfor har fremholdt med hensyn til spørsmålet utklækning kontra opdrætning, er endda ikke de efter min formening avgjørende for et valg av det ene eller andet alternativ. Vigtigere end alle de andre anser jeg den grund for alternativet opdrætning, som jeg tidligere har fremholdt, nemlig at en utsætning av nyutklækket, endnu drivende yngel ogsaa i større mængder kun i spesielt gunstige yngelaar vil bidra til

¹⁾ Dannevig, Flødevigens utklækningsanstalt ved Arendal. — „Norsk Fiskeritid.“ 10de aarg. 1891. S. 231.

hummerbestandens forøkelse. Er naturforholdene saadanne, at et aars yngelbestand i større mængde av en eller anden aarsak gaar tilgrunde under de svømmende larvestadier, saa vil disse paa kunstig vei utklækkede yngelmængder utsættes til liten eller ingen nytte; disse vil da dele skjæbne med de paa naturlig maate utklækkede. Anderledes vil det, efter hvad vi paa grund av de biologiske undersøkelser har ret til at slutte, gaa med den yngel, som utsættes i bundstadiet; den vil, ogsaa i ellers ugunstige yngel-aar, kunne bidra til at holde bestanden vedlike.

Det svar, som vor ovenstaaende utredning har at gi paa de (s. 137) opstilte spørmaal, kan sammenfattes saaledes. *Utklækning av hummer-rogn i større mængder og utsætning av den netop utklækkede yngel vil under enhver omstændighet og med enhver af de hittil benyttede metoder stille sig mange ganger kostbarere end en opdrætning av yngelen til bundstadiet, hvis man i begge tilfælder tar hensyn til den sandsynlige tapsprocent fra tiden for utsætningen og til den utsatte yngel har naadd matnyttig størrelse. Eller med andre ord, for at ta et konkret eksempel: en utsætning av 150 millioner nyklækket yngel vil omtrentlig ekvivaleres ved en utsætning av 150 000 à 200 000 yngel i bundstadiet, men produktionsomkostningerne for de førstnævnte vil være mange ganger større end for de sidstnævnte.*

Jeg har nu i det foregaaende forsøkt at gi en saavidt mulig uttømmende fremstilling av de midler, som staar til vor raadighet for en forøkelse av hummerbestanden ved kunstig avl, og av den praktiske anvendelse av disse midler. Man har, som paavist, gode grunde til at anta, at enkelte av disse midler, og da spesielt opdrætning efter de nyeste metoder, vil kunne utføres i saadan maalestok og med saadanne omkostninger, at foretagendet fra national-økonomisk synspunkt kan betragtes som lønnende.

Men jeg maa tiltrods herfor advare imot, at man allerede nu skulde gaa til anlæg i større skala. Jeg vil tvertimot uttrykkelig fremhæve nødvendigheten av, ved en fortsættelse av de paabegyndte opdrætningsforsøk ved et mindre anlæg først at bringe tilveie saavidt mulig eksakte beviser for opdrætningens nytte. For dette øiemed bør man, ved siden av at man her opdrætter et saa stort antal yngel som mulig, av al kraft arbeide paa at finde midler til at paavise, hvor det blir av den i bundstadiet utsatte yngel og hvor stor procent av den, som blir voksen. Først naar svaret herpaa foreligger, er tiden inde til at overveie, hvorvidt man

bør gaa til større anlæg eller ikke. I dette punkt befinder jeg mig i fuld overensstemmelse med de anskuelser, som ved forskjellige anledninger er fremholdt av blandt andre fiskeridirektør dr. Hjort,¹⁾ at nemlig foranstaltninger vedkommende den kunstige fiskeavl foreløbig hos os bør holdes paa forsøkets stadium og ikke i første række betragtes som praktiske nytteforanstaltninger, beregnet paa masseproduktion.

Skjønt jeg altsaa ikke betragter anlæg i større skala av opdrætningsanstalter for hummer efter den nye Mead'ske metode som et for nærværende aktuelt spørsmål, kan jeg dog, av hensyn til de mange spørsmål om kunstig fiskeformerelse, som her i landet staar paa dagsordenen, ikke undlate at fremholde denne nye metodes fortrin fremfor de nu brukelige. Først er det enkelheten i selve apparatets sammensætning, som skaffer den uhyre fordel, at det i de mange maaneder av aaret, hvor det ikke kan være i bruk, kan tages istykker og magasineres. Endvidere trænges intet av alle de forskjellige rørledninger etc., som er kostbare i anlægget, og ved hvilke man saa ofte risikerer tilstoppelser og forurensninger og som følge herav dødelighet blandt yngelen. Der trænges endvidere ikke større bygninger for installering av apparater, bygninger som kræver underhold og tilsyn, og som er kostbare saavel i denne henseende som ved sit anlæg. Endvidere har et saadant anlæg den store fordel med lethed at kunne flyttes fra et sted av kysten til et andet. Tiltrods for at anlægget ligger frit ute i sjøen (motor og motorhus etc. kan dog ogsaa, hvis det er ønskelig, anbringes paa land), saa kan det, som jeg selv har hat anledning til at se, med lethed, hvis man tar nødvendige forholdsregler, utholde temmelig høi sjøgang. Barnes meddeler (side 151), at et lignende anlæg ved Rhode Island i 1903 utholdt en av de sterkeste storme, som paa flere aar hadde raset der ved kysten.

Et eventuelt anlæg av ovennævnte art vilde imidlertid kunne anvendes ikke alene til opdrætning av hummer, men ogsaa til opdrætning i større skala av andre økonomisk vigtige arter, f. eks. flyndrefisker. Systemet er det samme, som for sidstnævnte fisker med held er blevet anvendt av franske forskere. At det vil kunne anvendes til utklækning, har jeg allerede paavist for hummerrognens vedkommende, og der findes ingen som helst grund til at anta, at ikke det samme skulde være tilfælde ogsaa for fiskearternes rogn. Det er jo bevist, at millioner av torskerogn f. eks. kan utklækkes i flytende kasser uten nævneværdig bevægelse, og saa meget mere maa da dette være tilfældet i et saadant apparat, hvor man har en endnu jevnere bevægelse end i de nu ved utklækningsanstalterne brukte kasser. — At man altsaa her staar foran en saavel i

¹⁾ Se f. eks. Hjort og Dahl, Fiskeforsøk i norske fjorde. Kristiania 1899, s. 145.

teknisk som i økonomisk henseende meget vigtig forenkling og samtidig forbedring av metoderne for kunstig fiskeavl kan betragtes som sikkert.

Til belysning av metodens billighet i forhold til de nu brukelige metoder for kunstig fiskeformerelse skal jeg tilsidst anføre følgende eksempel. I en nylig av hr. G. M. Dannevig, Flødevigen, utgit brochure¹⁾ tages tilorde for opprettelsen av nye, faste utklækningsanstalter, saa at disses antal her i landet skulde bli ialt fire stykker. Hver av disse skulde efter Dannevigs forslag kunne utklække omtrent 500 millioner (= 1 000 liter rogn) torskeyngel. Anlægsomkostningerne for hver anstalt beregnes til omtrent 15 000 kr. og driftsomkostningerne for samtlige til 45 à 50 000 kroner om aaret, altsaa omtrent 12 000 kr. for hver. — Vi skal nu se, hvordan tilsvarende budgetter stiller sig ved anvendelse av et flytende anlæg efter Mead's system. I en beskrivelse av Flødevigens anstalt²⁾ opgir Dannevig (s. 231), at belægget av torskerogn i utklækningsapparaterne sammesteds er 2 liter pr. kubikfot vand. Hvis man altsaa vil benytte utklækningsapparater efter det Mead'ske system, bør man, for at kunne utklække 1 000 liter rogn, indrette et apparat beregnet paa fire utklækningsbeholdere, hver omtrent 7 × 7 fot i firkant og 4 fot dyp (hvorav 3 fot nedsænket i vandet). Hver beholder kunde da — hvis vi gaar ut fra Dannevigs beregning — opta 294 liter rogn og alle fire tilsammen altsaa 1 176 liter. Skulde et saadant belæg i sække bli for stort, saa kan man uten væsentlig forøkede utgifter gjøre sidstnævnte noget større. — Et saadant anlæg vilde med sikkerhet kunne drives av en motor paa 1½ h. k. og vilde i sin helhet koste omtrent 3 000 à 3 500 kr.³⁾ Hvor meget øvrige foranstaltninger (opførelse av beholdere for stamfisker, ishus etc., i den form, som de findes ved Flødevigen) vil koste, er mig ubekjendt, men av ovenstaaende turde dog fremgaa, at anlægsomkostningerne i alle tilfælde vil bli mange ganger lavere end for faste anstalter. Det samme vil bli tilfælde med de aarlige driftsutgifter. Paa grund av den simple teknik, som udmerker et anlæg efter det Mead'ske system, vil der utkræves mindre arbeids-hjælp, likesom en fast ansat bestyrer for det hele aar ikke vil være nødvendig. Driften vilde, beregnet for 2 maaneder, beløpe sig til omtrent

1) Dannevig, Bør utklækningsarbeidet utvides og ogsaa omfatte vestkystens fjorde? Arendal 1908.

2) Flødevigens utklækningsanstalt ved Arendal. — „N. F.“ aarg. 10. 1891.

3) Efter følgende overslag:

Motor paa 1½ h. k.	800 à 1 000 kr.
Pram med motor- og redskapshus	800 ”
Opdrætningsflaate med akselledninger etc.	1 000 ”
4 opdrætningssækker	200 ”
Ikke specificerte utgifter	500 ”
Sum	3 500 kr.

2 000 kr.¹⁾. Hvor meget anskaffelse af rogn vilde beløpe sig til, kan jeg erfaringsmæssig ikke si; av de forskjellige regnskaper for Flødevigens anstalt har jeg av kontoen „stamfisk“ trodd at kunne sætte en saadan utgift til omtrent 1 000 kroner.²⁾ Den aarlige driftsutgift ved det hele anlæg skulde altsaa beløpe sig til omtrent 3 000 kr., mens Dannevig for et fast anlæg med samme produktionsevne beregner 12 000 kr. aarlig.

Jeg har anstilt ovenstaaende sammenligning, ikke for derved at gjøre noget indlæg til fordel for oprettelse av nye flytende anstalter for utklækning. Men jeg har allerede nu villet henlede opmerksomheten paa et efter min formening stort teknisk fremskridt ved den kunstige fiskeformerelse, som der ved fremtidige foranstaltninger i denne retning er al opfordring at ta hensyn til.

1) Driftsmateriale for motor	225 kr.
Formand for arbeidet i 2 à 2½ md.	500 „
Motorkyndig mand og nattevakt (denne konto vil sandsynligvis kunne nedsættes) ..	500 „
Diverse utgifter og arbeidshjælp	700 .
	<hr/>
	Sum 1 925 kr.

²⁾ Utgifterne til stamfisker vil sandsynligvis avhænge av, hvorvidt disse maa opbevares i særskilt bassin fra aar til andet, eller hvorvidt der er anledning til hvert aar at anskaffe nye saadanne. I sidste tilfælde vil fisken, efter at ha leveret rogn, kunne avhændes og utgifterne herved reduceres. De vil dog under alle omstændigheter være de samme ved et fast som ved et flytende anlæg.

Literaturfortegnelse.

- Allen, E. J.: The reproduction of the lobster.—*Journ. mar. biol. Assoc. Plymouth, N. S.* IV. 1895—97.
- Appelløf A.: 1. Indberetning til Stavanger filial av Selskabet for de norske Fiskeriers Fremme om hummerundersøkelser i 1892. — Aarsberetning for Selskabet for de norske Fiskeriers Fremme 1892.
- 2. Do. do. i 1893. — Ibid. 1893.
- 3. Do. do. i 1897. — Ibid. 1897.
- 4. Do. do. i 1898. — Ibid. 1898.
- 5. Do. do. i 1899. — Ibid. 1899.
- 6. Do. do. i 1900. — Ibid. 1900.
- 7. Do. do. i 1901. — Ibid. 1901.
- 8. Do. do. i 1902. — Norsk Fiskeritidende 1903.
- 9. Do. do. i 1903. — Ibid. 1904.
- Barnes, E. W.: Methods of protecting and propagating the lobster, with a brief outline of its natural history.—36 Ann. Rep. of the Commissioners of Inland Fisheries. Jan. 1901.—State of Rhode Island and Providence plantations,—Providence 1906.
- Boeck, A.: Om det norske hummerfiske og dets historie. — *Tidskrift f. Fiskeri*, udgivet af H. O. Fiedler og Arthur Feddersen. 3. aarg. Kjøbenhavn 1869.
- Brook, G.: Notes on the reproduction of lost parts in the lobster (*Homarus vulgaris*). — *Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh*. Vol. IX. 1885—1888.
- Bumpus, H. C.: On the movements of certain lobsters, liberated at Woods Hole during the summer of 1898.—*Bull. Unit. Stat. Fish. Comm.* Vol. 19. 1899.—Washington 1901.
- Chadwick: Experiments on lobster-rearing.—Rep. for 1904 on Lancashire sea-fisheries laboratory and the sea-fish hatchery at Piel.—Liverpool 1905.
- Cunningham, J. T.: Lobster rearing etc.—Cornwall Country Council. Technical Instr. Comm. Rep. of the executive Committee for Fisheries for the year 1897—98. Penzance 1898.
- Dannevig, G. M.: 1. Beretning over virksomheden ved udklækningsanstalten for saltvandsfisk. Arendal 1885.
- 2. Aarsberetning for 1892 for Arendals og omegns Filial af Selskabet for de norske Fiskeriers Fremme. — Aarsberetn. for Selsk. f. de norske Fiskeriers Fremme 1892.
- Ehrenbaum, E.: 1. Der Helgoländer Hummer, ein Gegenstand deutscher Fischerei. — *Wissensch. Meeresuntersuch.* herausg. von d. Komm. wiss. Unters. deutsch. Meere u. Biol. Anst. Helgoland. N. F. Bd. I. Kiel u. Leipzig 1896.
- 2. Neuere Untersuchungen über den Hummer. — *Mitteil. d. deutschen Seefischerei-Vereins*. Jahrg. 1903.
- 3. Künstliche Zucht u. Wachstum d. Hummers. — Ibid. 1907.

- Ewart and Fulton: The scottish lobster fishery.—6. Ann. Rep. Fish. Board for Scotland 1888.
- Fabre-Domergue & Biéatrix: Notiser over hummeryngel, anførte i: Fish Trades Gazette 26 Sept. 1903 s. 28.
- Fullarton: The european lobster. Breeding and development.—14 Ann. Rep. of the Fish. Board f. Scotland. P. III. 1895.—Edinburgh 1896.
- Hadley, Ph. B.: Regarding the rate of growth of the amer. lobster.—36 Ann. Rep. of the Comm. of Inland Fish. Jan. 1906. State of Rhode Island and Providence plantations.—Providence 1906.
- Herrick, F. H.: The american lobster: a study of its habits and development.—Bull. Unit. States Fish. Comm. f. 1895. Washington 1895.
- Lönnberg, E.: Undersökningar rörande Skjeldervikens och angränsande Kattegat-områdes djurlif. — Meddelanden från kgl. Landtbruksstyrelsen 1902. Upsala 1903.
- Mead, A. D.: 1. Habits and growth of young lobsters and experiments in lobster-culture. 31. Ann. Rep. of the Comm. of Inland Fisheries. Jan. 1901. State of Rhode Island and Providence plantations. Providence 1901.
— 2. Do. do. Ibid. Jan. 1902.
— and Williams, L. W.: 3. Habits and growth of the lobster and experim. in lobster-culture. —Ibid. Jan. 1903.
- Meek: The migrations of lobsters. Northumberland Sea-Fish. Comm. Rep. on scientific investigations 1902.
- Sars, G. O.: 1. Om hummerens postembryonale udvikling. Kristiania Videnskabs-selsk. Forhandl. 1874.
— 2. Om hummeren og hummerfisket ved vor syd- og vestkyst. — Indberetning til departementet for det Indre for 1875.
- Saville Kent: On the artificial culture of lobsters.—Internat. Fisheries Exhibition London 1883.
- Scott, A.: On the spawning of the common lobster.—Rep. for 1902 on the Lancashire sea-fisheries laboratory at Univ. Coll. Liverpool etc. Liverpool 1903.
- Trybom, F.: 1. Biologiska undersökningar 1901—1904. I. Hummerundersökningar vid Sveriges westkust. — Ur svenska hydrografisk-biologiska kommissionens skrifter. Häftet 2.
— 2. Biologiska undersökningar 1901—1904. II och III. Tillägg till redogörelsen för hummerundersökningar vid Sveriges westkust, åren 1901—1903. — Ibid. Häftet 3.
- Weldon and Fowler: Notes on recent exper. relat. to the growth and rearing of food-fish at the laboratory. 1. The rearing of lobster larvæ.—Journ. mar. biol. assoc. I. N. S. 1889—1890. S 367. Plymouth.
- Williamson, H. Ch.: A contribution to the life-history of the lobster (*Homarus vulgaris*).—23. Ann. Rep. of the Fishery Board for Scotland for the year 1904. Part III. 1905.
-

Indhold.

	Side
A. Undersøkelser over hummerens almindelige biologi	4
1. Udbredelse, vandringer, levemaate, skalskiftning, forplantning.....	4
Udbredelse	4
Vandringer	5
Levemaate, instinkter etc.	12
Ernæringens indflydelse paa kropsvægten	16
Skalskiftning	18
Forplantning	33
2. Om hummerens udvikling, tilvekst og levevis i de yngre stadier	43
Utvikling og levevis i de yngre stadier	43
Hummerens tilvekstforhold.....	55
B. Undersøkelser anstillet i direkte forbindelse med hummerfangsten.....	85
C. Nogen slutningsbemærkninger og praktiske resultater af undersøkelserne	94
1. Hvilke momenter for bedømmelse av fredningsbestemmelser for hummeren og hermed sammenhængende spørgsmaal kan hentes fra undersøkelserne?	94
2. Er foruten fredning særskilte foranstaltninger til vedlikeholdelse eller for- økelse av hummerbestanden ønskelig eller paakrævet?	101
D. Kunstig hummeravl	109
1. De for opdrætning anvendte metoder og deres resultater	110
2. En redegjørelse for de biologiske forhold, som er av betydning for opdræt- ningen.....	126
3. En sammenligning af de forskjellige metoder for kunstig hummeravl, deres ydelsesevne og omkostningerne for deres drift	132
Literaturfortegnelse	146

Statistiske og grafiske tabeller og plancher.

Statistisk tabel over hummerfisket i de for-

Aar	Samtlige amter			Smaalenene			Akershus		
	Fangs- mængde stkr.	Værdi- utbytte kr.	Gj.pr. pr. 100 stkr.	Fangst- mængde stkr.	Værdi- utbytte kr.	Pris pr. 100 stkr.	Fangst- mængde stkr.	Værdi- utbytte kr.	Pris pr. 100 stkr.
1882	1 255 790	423 083	33.70	66 000	20 700	31.02	200	80	40.00
83	1 223 636	440 137	35.97	71 000	21 450	30.21	250	100	40.00
84	1 099 828	417 620	37.97	76 000	24 200	31.84	200	80	40.00
85	1 007 871	397 989	39.49	61 000	18 950	31.07	1 000	300	30.00
86	1 133 552	427 916	37.75	77 000	22 100	28.70	700	210	30.00
87	888 679	395 295	44.48	42 000	13 500	32.14	600	240	40.00
88	855 103	414 067	48.42	50 000	14 000	28.00	200	80	40.00
89	794 547	402 180	50.62	48 000	17 600	36.67	—	—	—
90	626 718	365 970	58.39	36 600	15 900	43.44	—	—	—
91	583 368	369 415	63.32	29 819	16 000	53.66	—	—	—
92	549 446	313 460	57.05	15 800	6 920	43.80	—	—	—
93	570 404	328 388	57.57	16 000	6 750	42.19	—	—	—
94	639 510	376 585	58.89	15 000	6 700	44.67	—	—	—
95	632 988	398 593	62.97	17 500	8 000	45.71	—	—	—
96	543 153	397 710	73.23	15 300	7 733	50.54	200	100	50.00
97	591 489	450 744	76.20	61 000	39 150	64.18	—	—	—
98	601 662	479 920	79.77	67 300	45 460	67.55	100	80	80.00
99	611 671	544 356	88.99	70 694	45 973	65.03	450	450	100.00
1900	703 781	544 092	77.35	108 433	66 000	61.00	500	400	80.00
01	668 359	523 895	78.38	93 355	51 145	54.78	1 600	1 220	76.25
02	748 964	589 097	78.65	81 920	44 307	54.08	1 440	915	63.54
03	765 523	622 242	81.00	82 800	49 690	60.00	1 600	950	59.00
04	750 172	643 617	86.00	67 300	41 200	61.00	1 600	980	61.00
05	783 875	724 377	92.41	67 580	54 350	80.42	1 300	780	60.00
06	920 941	775 103	84.16	83 303	56 828	68.22	1 100	655	59.55
Gj.snit	782 041			56 828			767		
(07	992 761	835 002	84.11	111 640	82 024	73.47	1 900	1 260	66.32

skjellige amter i 25-aars perioden 1882—1906.

Buskerud			Jarlsberg & Larvik			Bratsberg			Aar
Fangst- mængde	Værdi- utbytte	Pris pr. 100 stkr.	Fangst- mængde	Værdi- utbytte	Pris pr. 100 stkr.	Fangst- mængde	Værdi- utbytte	Pris pr. 100 stkr.	
stkr.	kr.	kr.	stkr.	kr.	kr.	stkr.	kr.	kr.	
100	50	50.00	108 062	37 082	34.30	34 000	17 000	50.00	1882
100	50	50.00	114 150	41 335	36.21	40 850	14 310	35.03	83
500	200	40.00	101 450	33 735	33.25	30 700	7 675	25.00	84
500	200	40.00	99 890	34 704	34.74	33 000	13 200	40.00	85
600	200	33.33	80 675	23 687	29.36	55 293	20 197	36.53	86
450	180	40.00	54 100	18 720	34.60	44 000	16 700	37.97	87
400	180	45.00	46 110	18 314	39.72	31 660	12 783	40.38	88
300	150	50.00	58 750	27 160	46.23	16 100	8 850	54.97	89
700	270	38.57	50 810	26 505	52.16	13 200	7 760	58.79	90
300	210	70.00	52 860	26 820	50.73	12 700	8 580	67.56	91
200	140	70.00	60 797	26 950	44.33	20 000	9 265	46.32	92
600	360	60.00	32 000	13 748	42.96	14 500	6 725	46.38	93
600	450	75.00	67 300	33 050	49.11	29 000	16 500	56.90	94
800	600	75.00	74 100	41 470	55.96	21 000	13 800	65.71	95
500	300	60.00	36 900	24 450	66.26	23 200	16 940	73.02	96
350	350	100.00	62 620	45 603	72.82	30 100	21 080	70.03	97
450	338	75.11	53 409	37 622	70.44	30 000	23 100	77.00	98
420	357	85.00	55 800	44 455	79.67	26 000	22 000	84.62	99
300	240	80.00	77 185	54 828	70.95	27 050	22 100	81.70	1900
1 000	750	75.00	84 038	64 590	76.88	30 000	21 500	71.67	01
1 400	960	68.57	100 800	58 575	58.11	28 000	20 200	72.14	02
1 600	1 130	70.00	75 700	50 115	66.00	45 050	31 535	70.00	03
1 140	926	81.00	62 400	44 740	71.00	40 030	31 221	78.00	04
500	375	75.00	76 815	55 730	72.55	47 000	50 700	107.87	05
960	808	84.17	99 140	72 719	73.35	100 000	87 000	87.00	06
591			71 434			32 897			
(500)	300	60.00	99 210	68 774	69.32	90 000	74 000	82.22	07)

Aar	Nedenes			Lister & Mandal			Stavanger			S.
	Fangst- mængde stkr.	Værdi- ut- bytte kr.	Pris pr. 100 stkr. kr.	Fangst- mængde stkr.	Værdi- utbytte kr.	Pris pr. 100 stkr. kr.	Fangst- mængde stkr.	Værdi- utbytte kr.	Pris pr. 100 stkr. kr.	Fangst- mængde stkr.
1882	107 440	35 296	32.90	260 918	103 469	39.70	412 785	129 149	31.03	191 620
83	126 504	40 651	32.13	250 327	110 711	44.23	398 348	142 689	35.82	154 200
84	122 395	40 003	32.68	240 240	114 880	47.82	337 638	136 778	40.51	129 750
85	128 547	46 803	36.41	233 770	111 030	47.50	232 305	98 085	42.22	155 049
86	132 050	45 770	34.66	218 100	97 610	44.76	270 984	112 577	41.54	198 251
87	95 091	36 039	37.90	149 530	86 450	57.82	260 993	120 754	46.27	172 738
88	82 134	34 846	42.42	135 840	76 980	56.67	249 879	137 105	54.87	169 549
89	79 514	40 022	50.33	155 400	99 230	63.85	208 306	110 711	53.15	164 237
90	77 933	44 368	56.93	118 296	82 137	69.43	158 413	95 133	60.05	119 006
91	74 175	43 315	58.31	111 550	82 440	73.90	150 702	104 108	69.08	94 502
92	80 054	44 284	55.32	131 022	80 555	61.48	141 971	88 567	62.38	58 093
93	59 821	38 133	63.75	135 500	97 530	71.98	174 298	93 853	53.85	85 033
94	70 843	48 234	68.08	126 850	99 023	78.06	198 635	105 214	52.97	82 385
95	72 200	49 800	68.97	151 460	121 905	80.49	169 647	94 658	55.80	59 153
96	56 600	48 190	85.16	139 330	137 778	98.89	164 652	98 186	59.63	56 176
97	74 730	59 169	79.18	125 650	114 980	91.51	143 970	106 053	73.66	49 399
98	60 000	50 575	84.29	128 065	120 872	94.38	152 338	119 108	78.19	67 418
99	61 950	57 027	92.05	135 426	156 164	115.31	156 466	133 604	85.39	52 704
1900	77 240	62 056	80.34	144 835	126 856	87.59	167 492	134 716	80.43	52 734
01	75 996	60 971	80.23	135 450	118 307	87.34	152 364	129 903	85.25	47 586
02	78 775	60 692	77.04	180 033	166 198	98.31	165 486	145 643	87.88	60 929
03	79 940	59 946	75.00	173 000	182 070	106.00	182 472	148 918	82.00	62 951
04	83 580	72 494	87.00	171 050	183 140	107.00	193 000	155 420	81.00	72 402
05	85 663	82 691	96.53	183 480	200 293	109.16	190 338	164 969	86.67	68 217
06	110 672	96 675	87.35	199 595	188 076	94.23	208 040	172 173	82.76	65 201
Gj.snit	85 154			165 389			209 661			99 571
(07	96 466	78 956	81.85	225 350	201 136	89.25	228 566	198 632	86.90	78 314)

Bergenhús		N. Bergenhús			Romsdal			S. Trondhjem			Aar
Værdi- utbytte	Pris pr. 100 stkr.	Fangst- mængde	Værdi- utbytte	Pris pr. 100 stkr.	Fangst- mængde	Værdi- utbytte	Pris pr. 100 stkr.	Fangst- mængde	Værdi- utbytte	Pris pr. 100 stkr.	
kr.	kr.	stkr.	kr.	kr.	stkr.	kr.	kr.	stkr.	kr.	kr.	
56 106	29.90	60 161	18 900	31.40	14 504	5 251	36.20	—	—	—	1882
47 130	30.56	58 880	18 579	31.55	9 027	3 132	34.70	—	—	—	83
39 381	30.35	49 450	16 078	32.51	11 505	4 610	40.07	—	—	—	84
52 710	34.00	46 950	15 663	33.36	15 860	6 344	40.00	—	—	—	85
66 197	33.39	72 030	28 020	38.90	27 869	11 348	40.72	—	—	—	86
75 406	43.65	38 500	15 722	40.84	30 677	11 584	37.73	—	—	—	87
82 853	48.87	58 040	23 286	40.12	31 291	13 640	43.61	—	—	—	88
72 547	44.17	45 150	18 796	41.63	18 790	7 114	37.86	—	—	—	89
66 936	56.25	31 410	17 015	54.17	20 350	9 946	48.87	—	—	—	90
52 900	55.98	33 560	22 306	66.47	23 200	12 736	54.90	—	—	—	91
30 518	52.53	17 662	11 667	66.06	23 847	14 594	61.20	—	—	—	92
43 116	50.71	23 422	12 965	55.35	29 230	15 208	52.03	—	—	—	93
42 290	51.33	21 737	11 622	53.47	27 160	13 502	49.98	—	—	—	94
32 022	54.13	32 862	18 214	55.43	34 266	18 124	52.89	—	—	—	95
34 547	61.48	22 770	13 342	58.64	27 525	16 144	58.65	—	—	—	96
34 659	70.16	18 400	12 795	69.54	25 270	16 905	66.90	—	—	—	97
49 972	74.12	12 740	11 030	86.58	29 142	21 227	72.84	700	536	76.60	98
43 370	82.29	12 866	11 436	88.89	38 435	29 220	76.02	460	300	65.22	99
40 292	76.40	12 758	10 417	81.65	34 730	25 760	74.15	524	427	81.49	1900
35 361	74.29	14 850	11 704	78.81	31 270	27 744	88.72	850	700	82.35	01
50 323	82.64	13 331	12 228	91.94	36 600	28 806	78.43	250	250	100.00	02
52 118	83.00	23 700	21 820	92.00	36 610	23 550	64.00	100	400	400.00	03
63 284	87.00	21 550	20 798	97.00	36 070	29 384	81.00	50	30	60.00	04
58 399	85.61	29 373	27 673	94.21	33 409	28 257	84.58	200	160	88.00	05
53 549	82.13	21 450	19 010	88.62	31 380	27 560	87.83	100	50	50.00	06
		31 744			27 121			359			
(71 920	91.84	34 135	33 140	97.09	26 580	24 810	93.34	100	50	50.00	07)

Forklaring til vedstaaende grafiske fremstilling av hummerfangsten i aarene 1882—1906.

(Meddelt av hr. ingeniør J. Skjærdal.)

Maalestokken i tabellen er 1 mm., skjønt kun hele og halve cm. er optegnet. Tallene angir hele cm.

Da de tal, som i den statistiske tabel s. 150—153 angir fangstmængderne, er for stor til at behandles grafisk, er de reducert paa følgende maate.

Hvert aars fangstmængde er dividert med vedkommende amts gjennomsnittlige fangstmængde i 25-aars perioden (se den statistiske tab. side 150—153) og derpaa multiplicert med 50. De saaledes behandlede tal repræsenteres ved de brækkede linjer paa tabellen. Herved opnaar man selvfølgelig ikke at faa nogen ensartet maalestok, idet at sidstnævnte (her = 1 mm.) blir uttryk for meget forskjellige værdier i de forskjellige amter. Dette er imidlertid mindre paakrævet, da det ikke kommer saa meget an paa at sammenligne de forskjellige aars fangster i de forskjellige amter, som paa at sammenligne forskjellige aars fangster inden samme amt med hverandre.

Man ser imidlertid, at ordinatorne (= antallet millimeter) ofte veksler meget og som regel mest for de amters vedkommende, som har hat det mindste fiske. Disse vekslinger kan muligvis for en del ha sin grund i feilt opgit antal hummer, vekslinger i veir og i fiskernes antal aar om andet m. m. For bedst mulig at eliminere disse og lignende feilkilders indflydelse er tallene utjevnet matematisk efter sandsynlighetsberegningens principper og derefter optegnet grafisk. Disse tal repræsenteres av den kontinuerlige linje, som saaledes bedre skulde angi den lov, hvorefter hummerfisket har foregaat i disse 25 aar.

Ønsker man nu av kurverne at finde det absolute antal hummer for et bestemt aar, har man kun at ta vedkommende aars ordinat (d. v. s. det antal millimeter, som den brækkede linje i tabellen angir), multiplicere dette tal med amtets gjennomsnits-fangstmængde og dividere produktet med 50 (antal hummer = antal mm. ganger gjennomsnitsantal hummer divideret med 50.

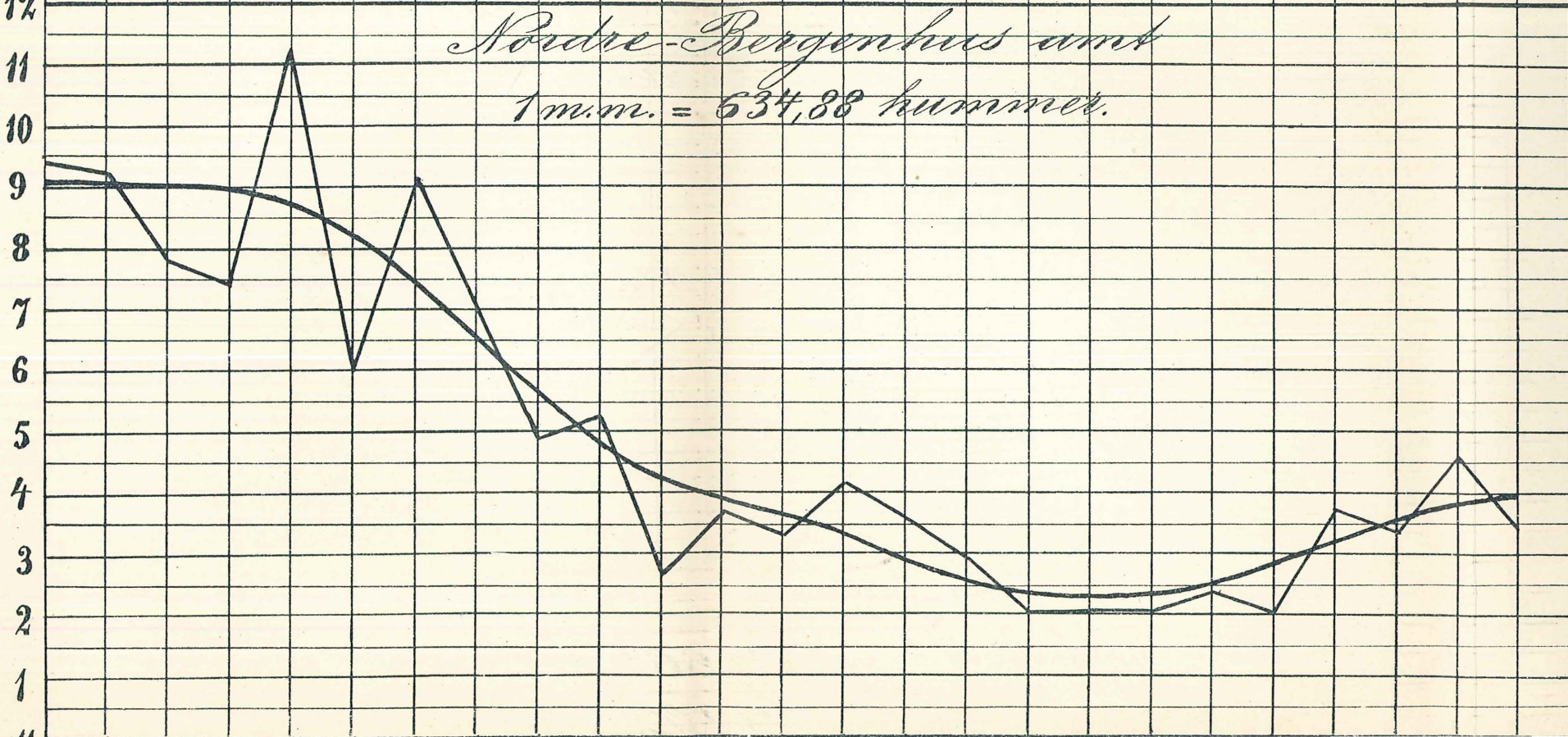
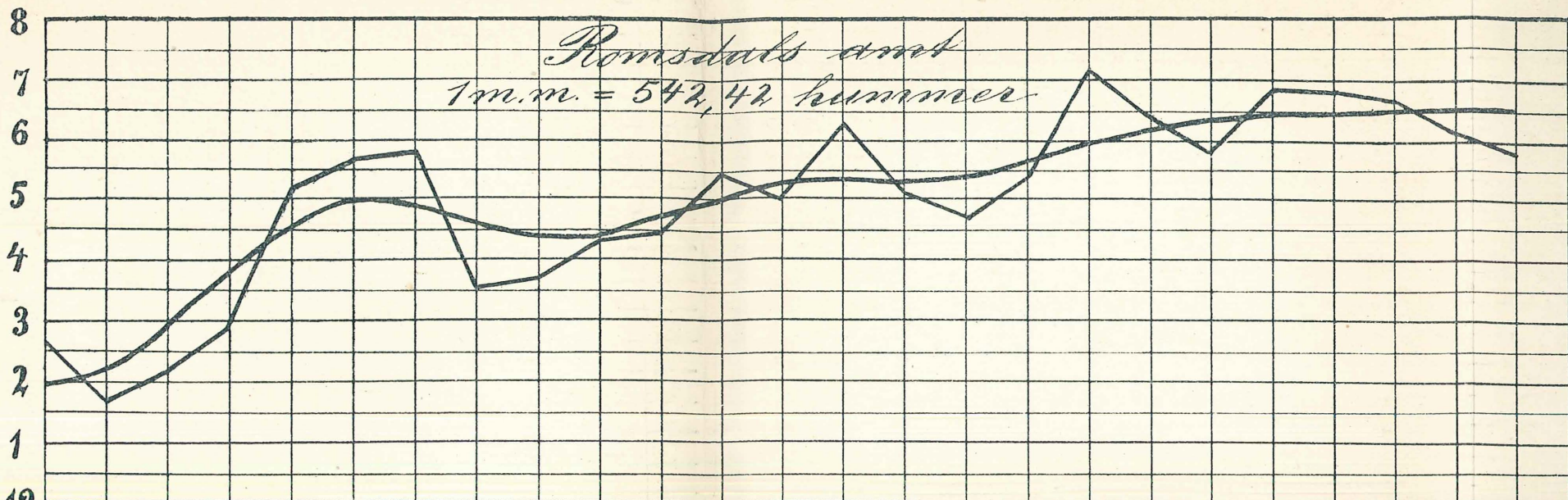
For at lette utførelsen er vedkommende amts gjennomsnits-fangstmængde divideret med 50 og kvotienten utsat paa vedkommende amts grafiske figur (1 mm. = n stkr. hummer). Man har saaledes kun at multiplicere ordinaten (= antal millimeter) for vedkommende aar med dette tal for at faa det absolute antal.

*Grafisk fremstilling af hummerfangsten
ved Norges kyster i 25 aars perioden*

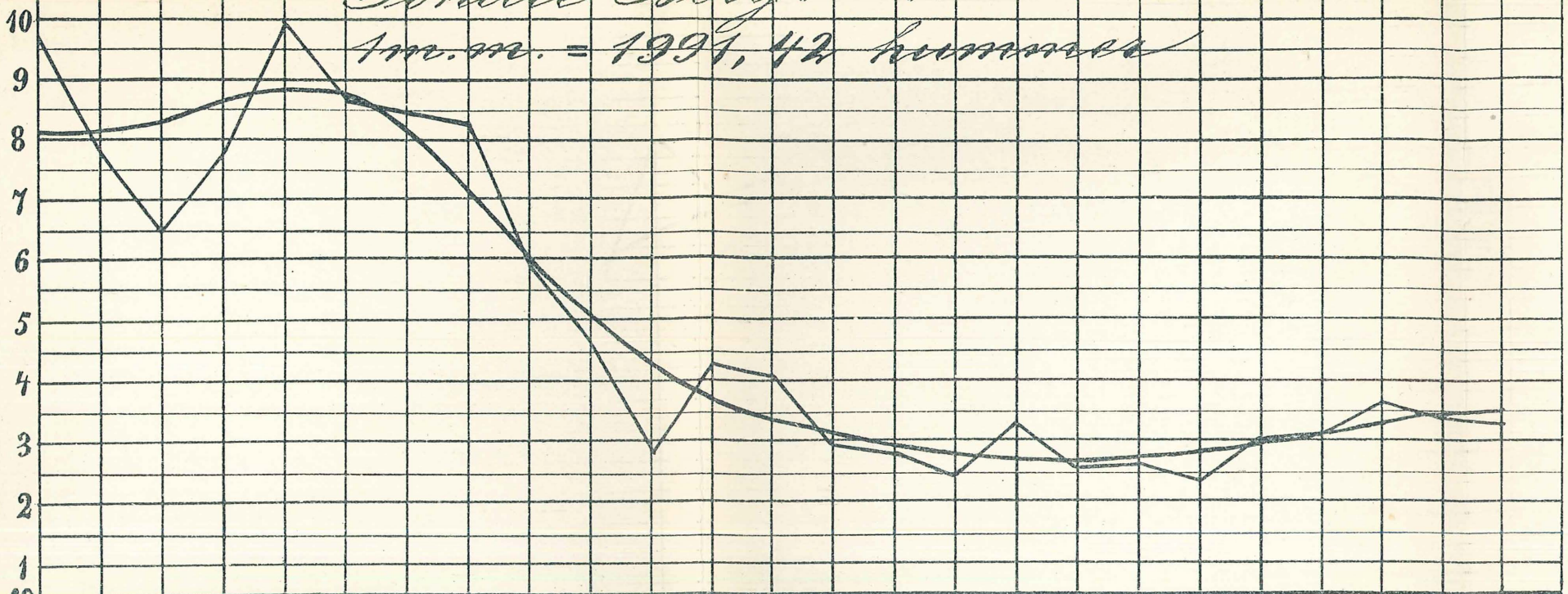
1882~1906

Utfört af hr. ingenjör J. Skjørdal.

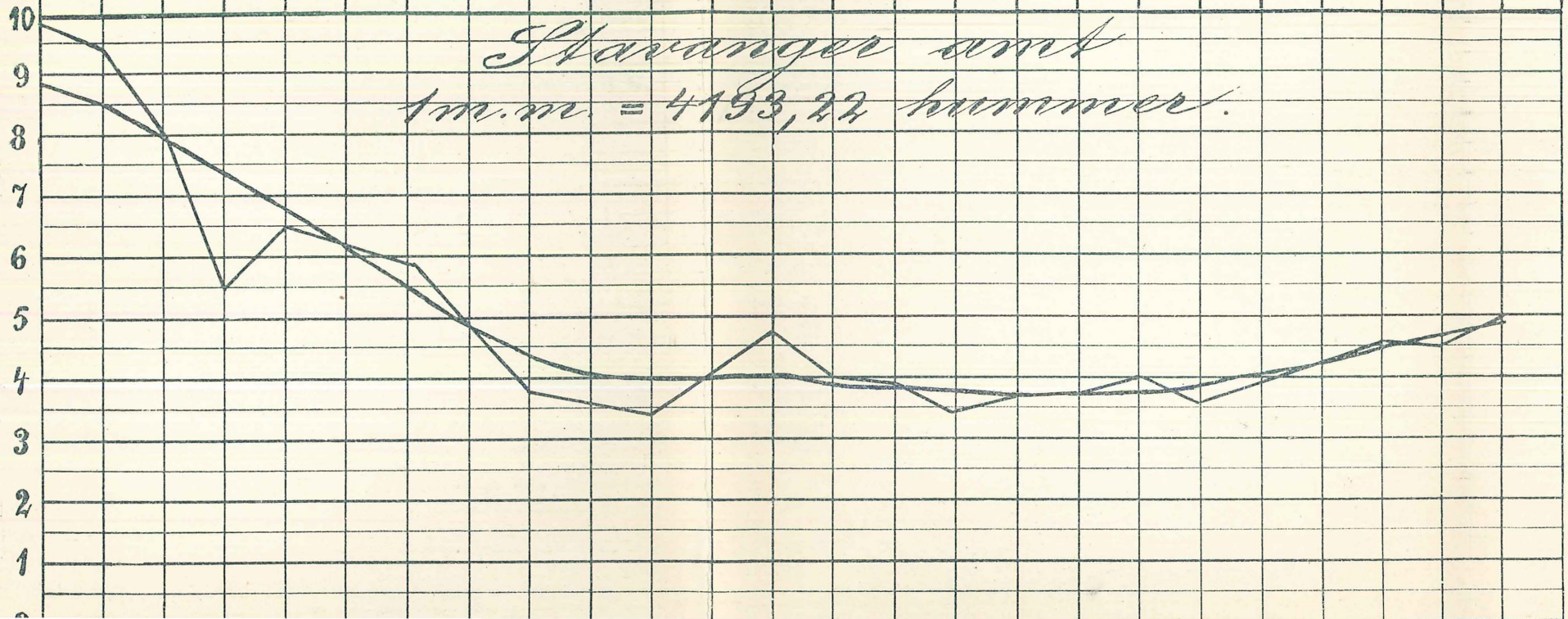
*Hvert tal betegner 1cm. Se vedstaaende forklaring side 154 og de
statistiske opgaver side 150-153.*



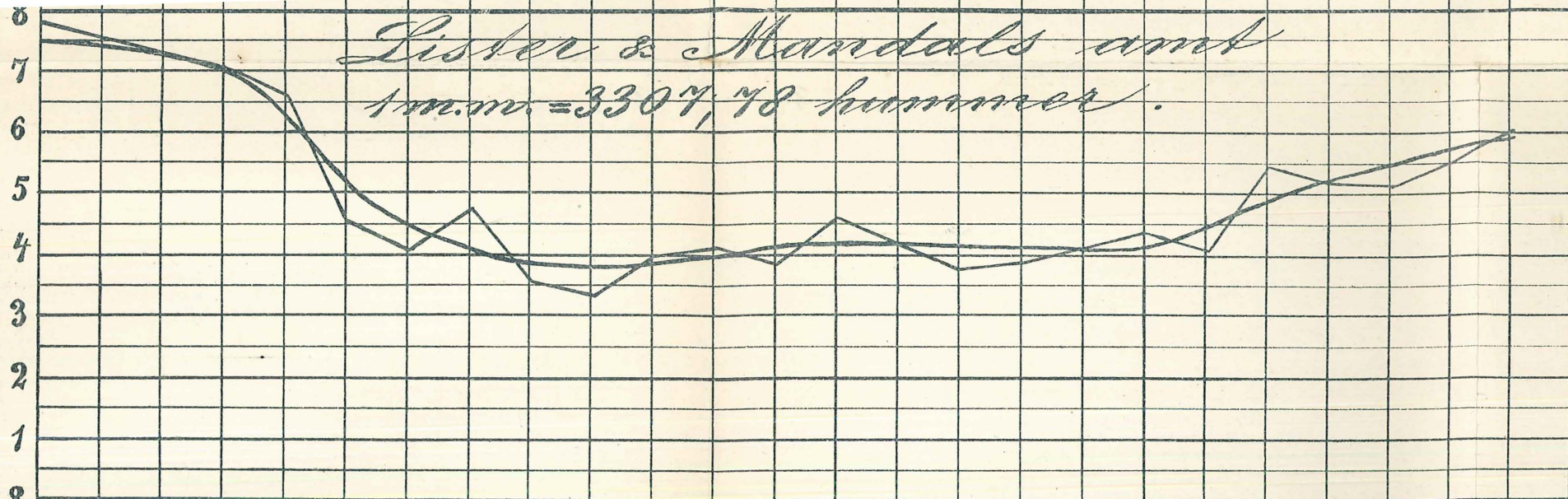
Londre Bergenhus amt
I.m.m. = 1991,42 hummer



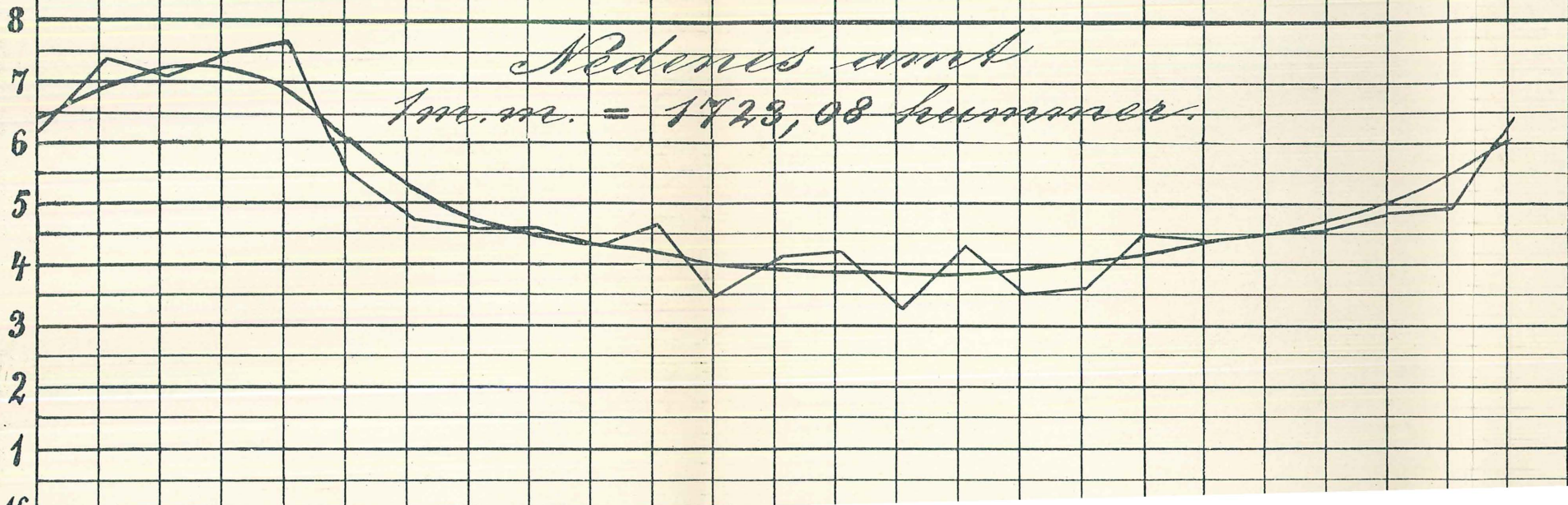
Stavanger amt
I.m.m. = 4193,22 hummer



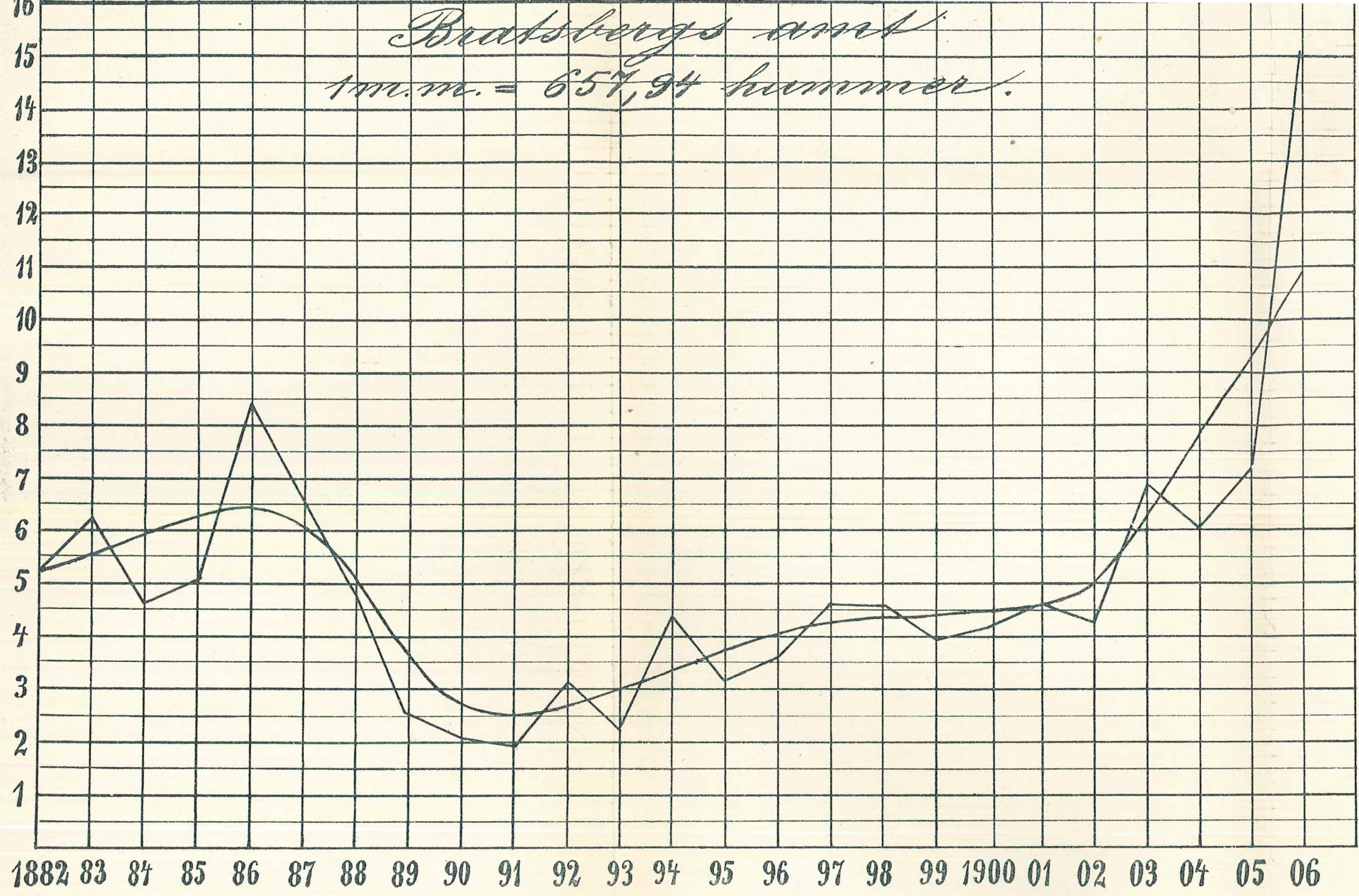
Lister & Mandals amt
1 m.m. = 3307,78 hummer.

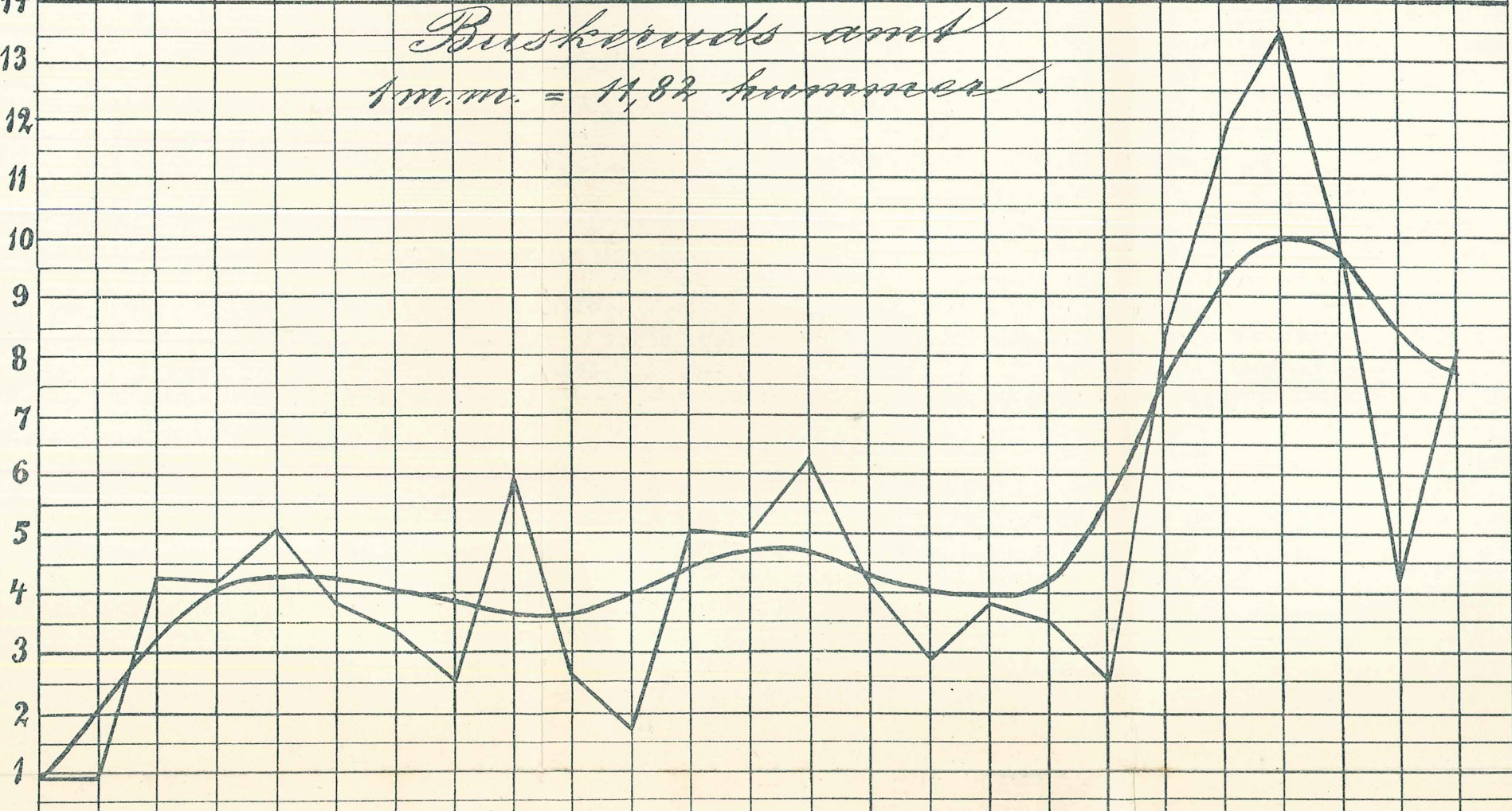
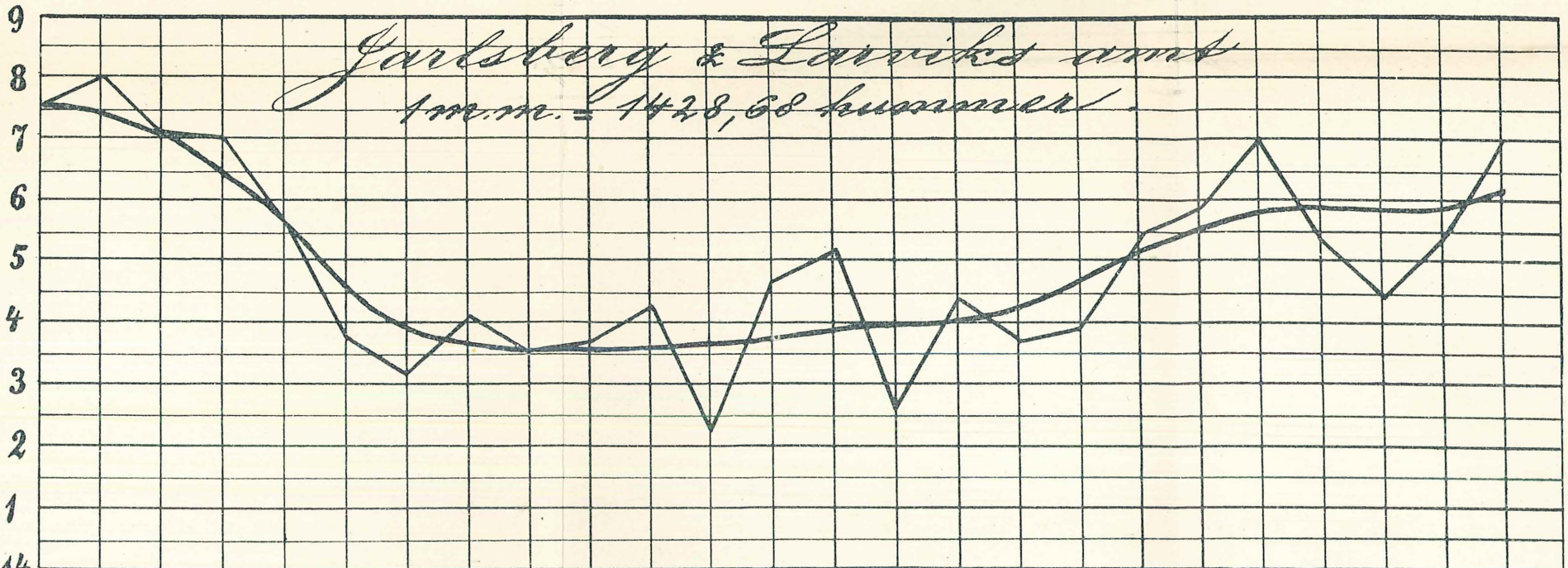


Redenes amt
1 m.m. = 1723,08 hummer.

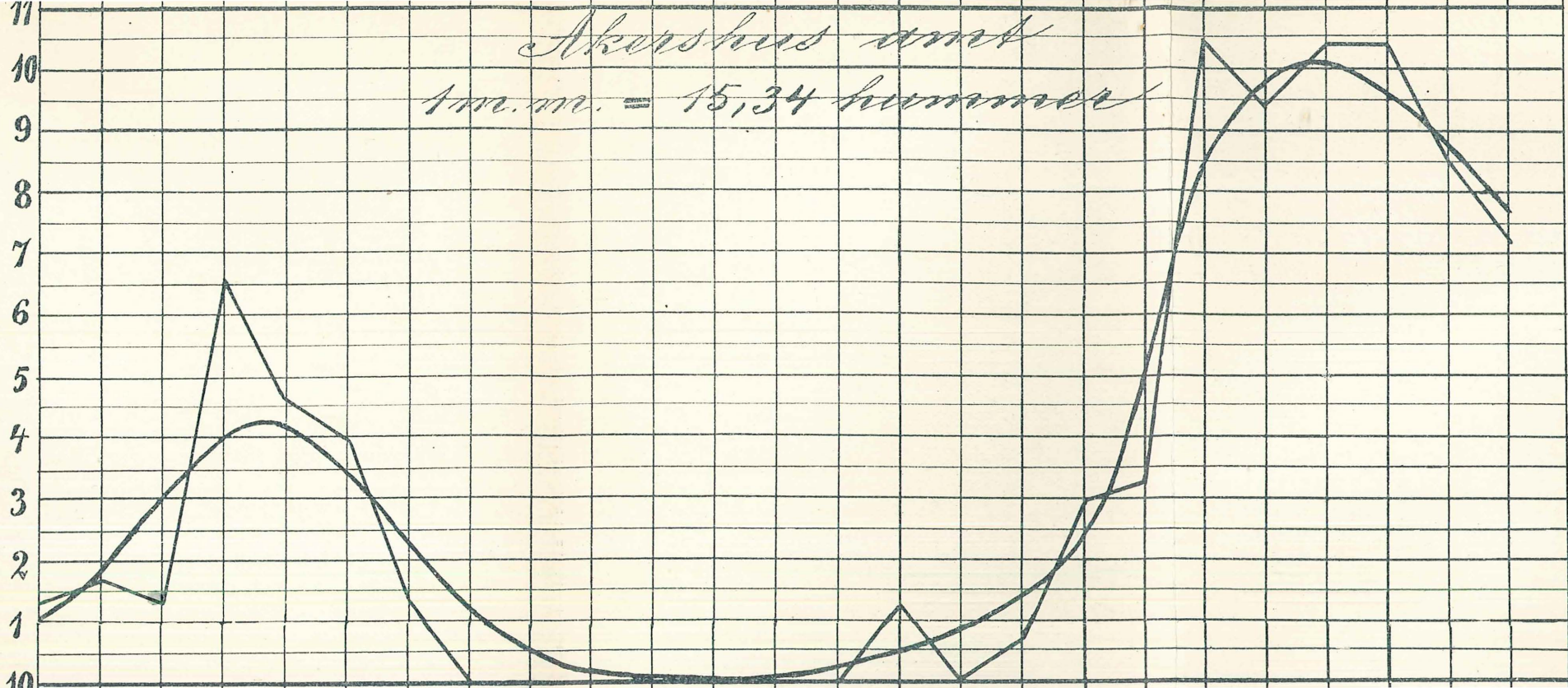


Bratsbergs amt
1 m. m. = 657,94 hammer.

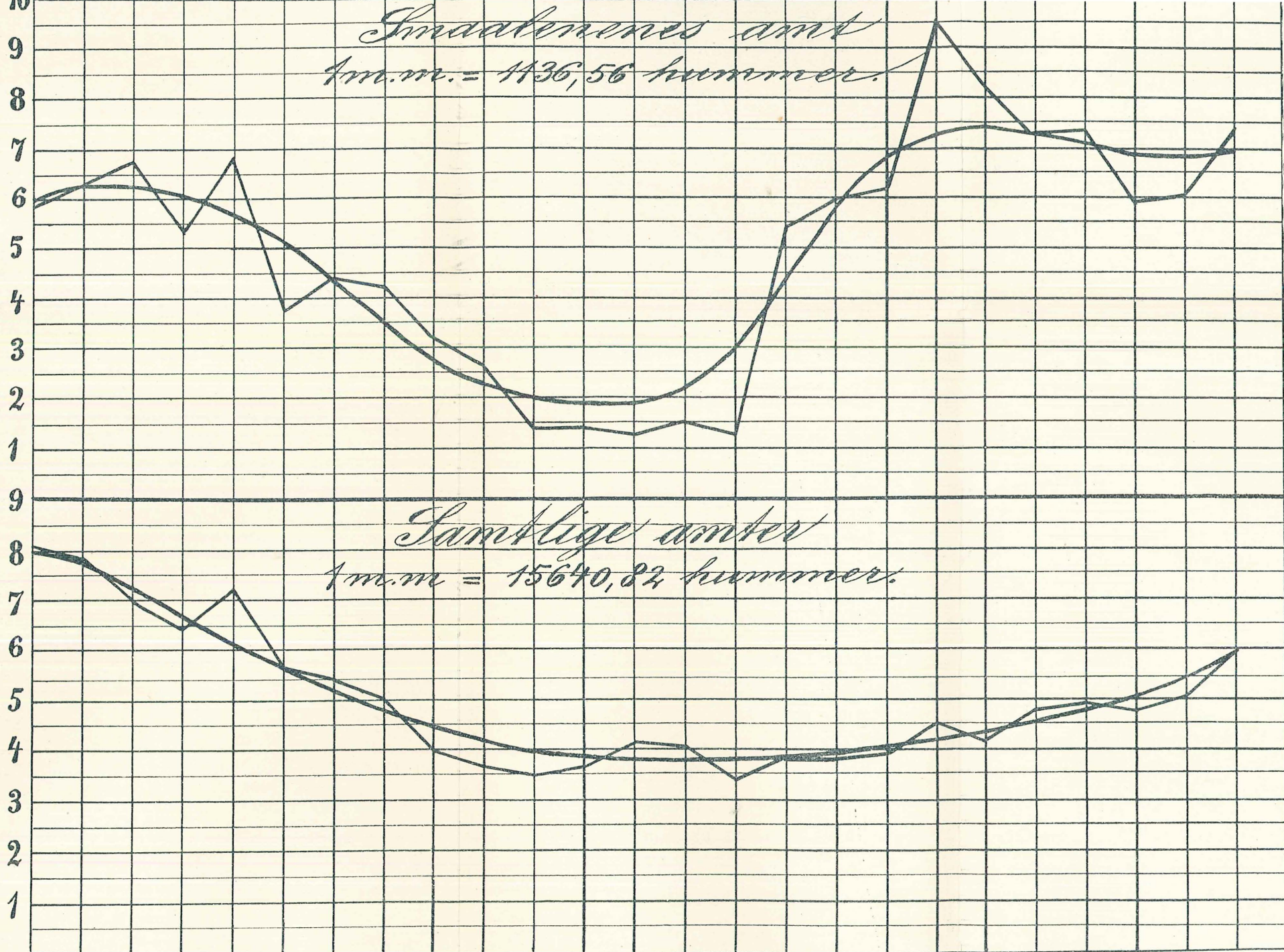




Akershus amt
4 m. m. = 15,34 summer



Smadalenenes amt
1 m.m. = 436,56 hummer.



Samtlige amter
1 m.m. = 15640,82 hummer.

1882 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 1900 01 02 03 04 05 06

Figurforklaring til pl. I—III.

Pl. I.

- a.a.* Ytre antenner.
i.a. Indre antenner.
ep. Svømmepalp (exopodit).
p. Bakkropsfot (pleopod).

- Fig. 1. Brystfot med svømmepalp av hummerlarve i første stadium. (Forstørret).
" 2. Hummerlarve i første stadium.
" 3. — i andet —
" 4. — i tredje —
" 5. — i fjerde — . Hos dette stadium er svømmepalperne (*ep.*)
reducert til smaa, fuldstændig betydningsløse, knuteformige forhøininger.

NB. Fig. 2—5 er omtrent 6 ganger forstørret.

Pl. II.

Utviklingsserie av hummer.

- Fig. 1. Egg.
" 2. Larve i 1ste stadium.
" 3. — i 2det —
" 4. — i 3dje —
" 5. Unghummer i 4. stadium.
" 6. — 5. —
" 7. — 7. — (sandsynligvis).
" 8, 9. Hummer i anden tilvekstperiode, resp. 5 og 6 cm. lang. Har ved sidstnævnte størrelse (fig. 9) avsluttet sin anden tilvekstperiode og gjort 9—10 skalskiftninger.
" 10. Hummer ved slutten av tredje tilvekstperiode, 8,3 cm. lang. Har skiftet skal 11—12 ganger.
" 11. Hummer i sin fjerde tilvekstperiode, omtrent 10 cm. lang. Har skiftet skal 12—13 ganger. Samme individ blev ved slutten av perioden 11,5 cm. lang.
NB. Nr. 8—11 er de avkastede skaller, ikke de hele dyr.
Alle figurer er naturlig størrelse.
" 12. Avkastet skal av voksen hummer, visende det i midtlinjen delte rygskjold og det indre kalkskelet. Ikke fuldt halvdelen av naturlig størrelse.

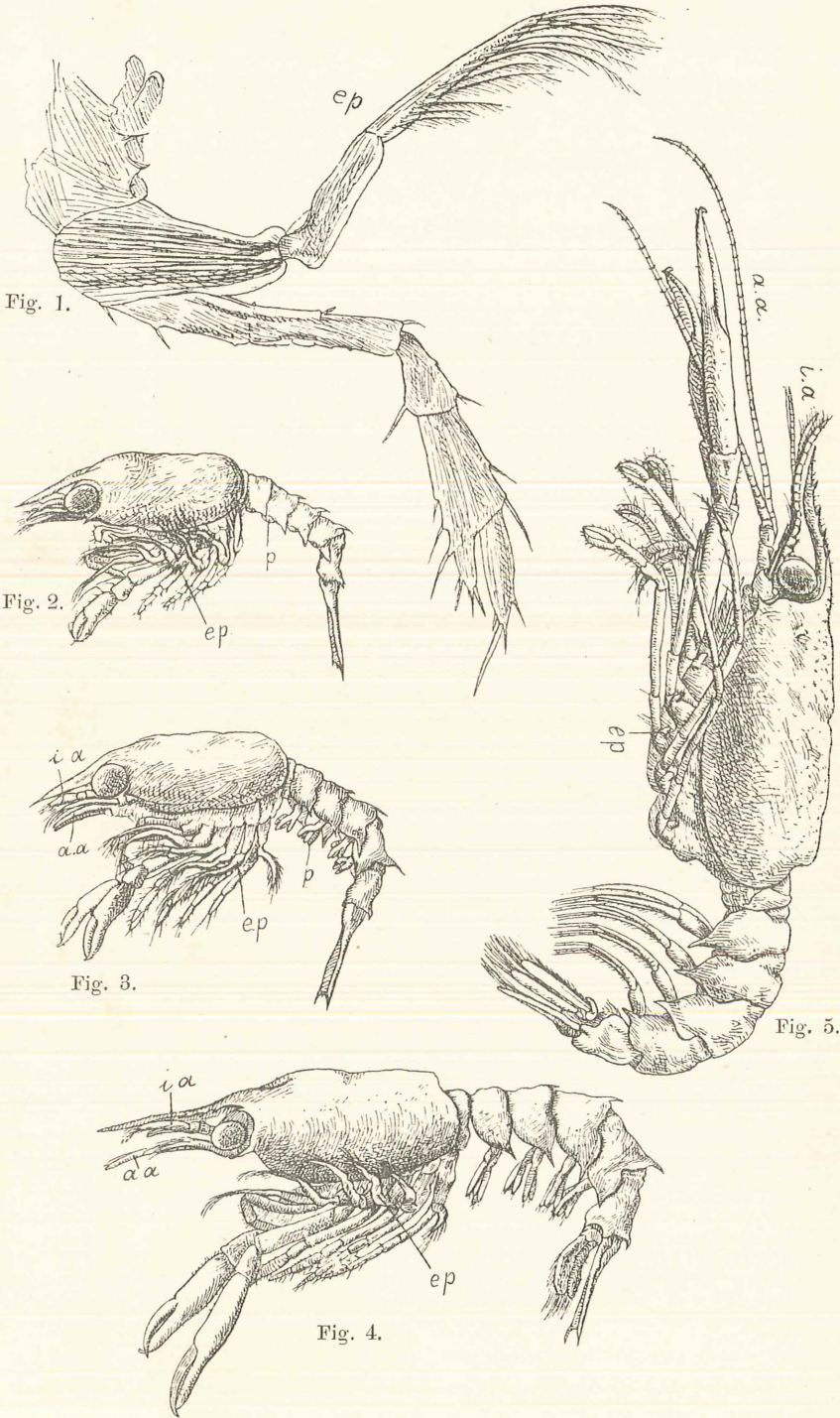
Pl. III.

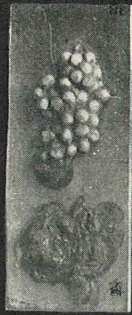
Fig. 1 viser en hummer med et flere aar gammelt merke i den undre kant av haleviftens midtplate (telson). Merket bestaar av et trekantet indsnit og viser sig tydelig, tiltrods for at individet har gjennomgaaet flere skalskiftninger efter at det blev anbragt.

Fig. 2 viser et par maater, hvorpaa merker kan anbringes i haleviften. Ytterste venstre flik er forsynt med et trekantet merke og næstyttreste flik paa høire side med rundt hul.

Vedkommende figurer viser ogsaa den store forskjell i bakkroppens bredde hos hanner og hunner. Fig. 1 fremstiller nemlig bakkroppen hos en hun og fig. 2 hos en han. Begge dyr hadde omtrent den samme længde.

Figureerne er i naturlig størrelse.

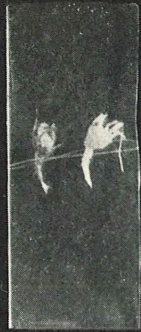




1



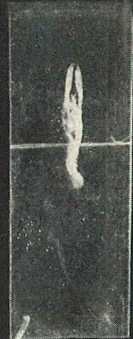
2



3



4



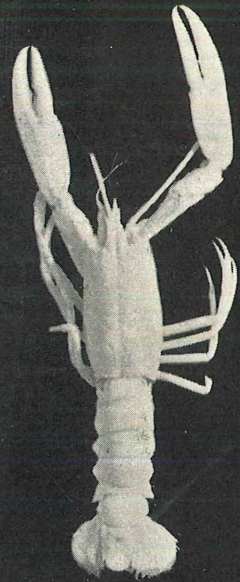
5



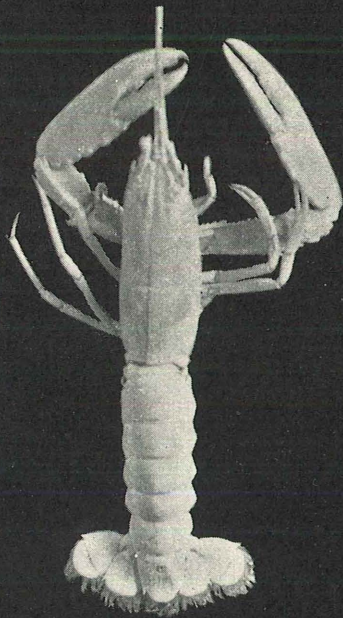
6



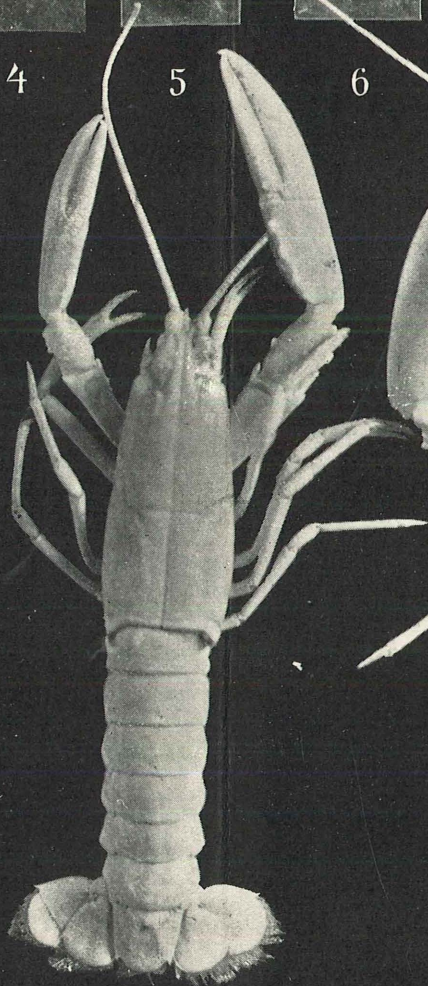
7



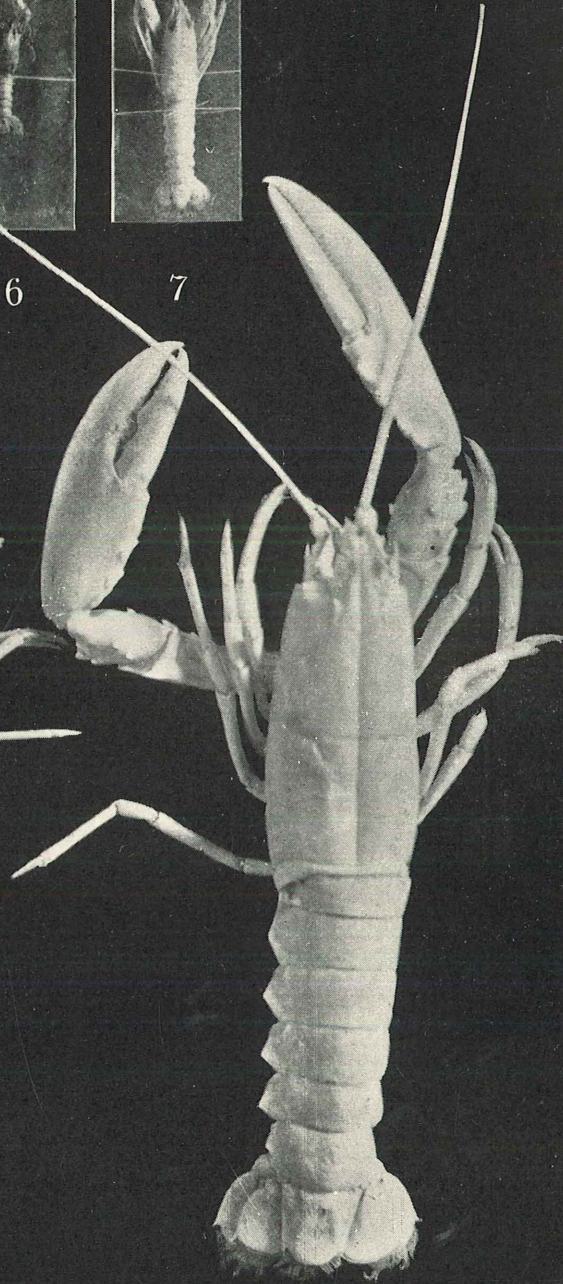
8



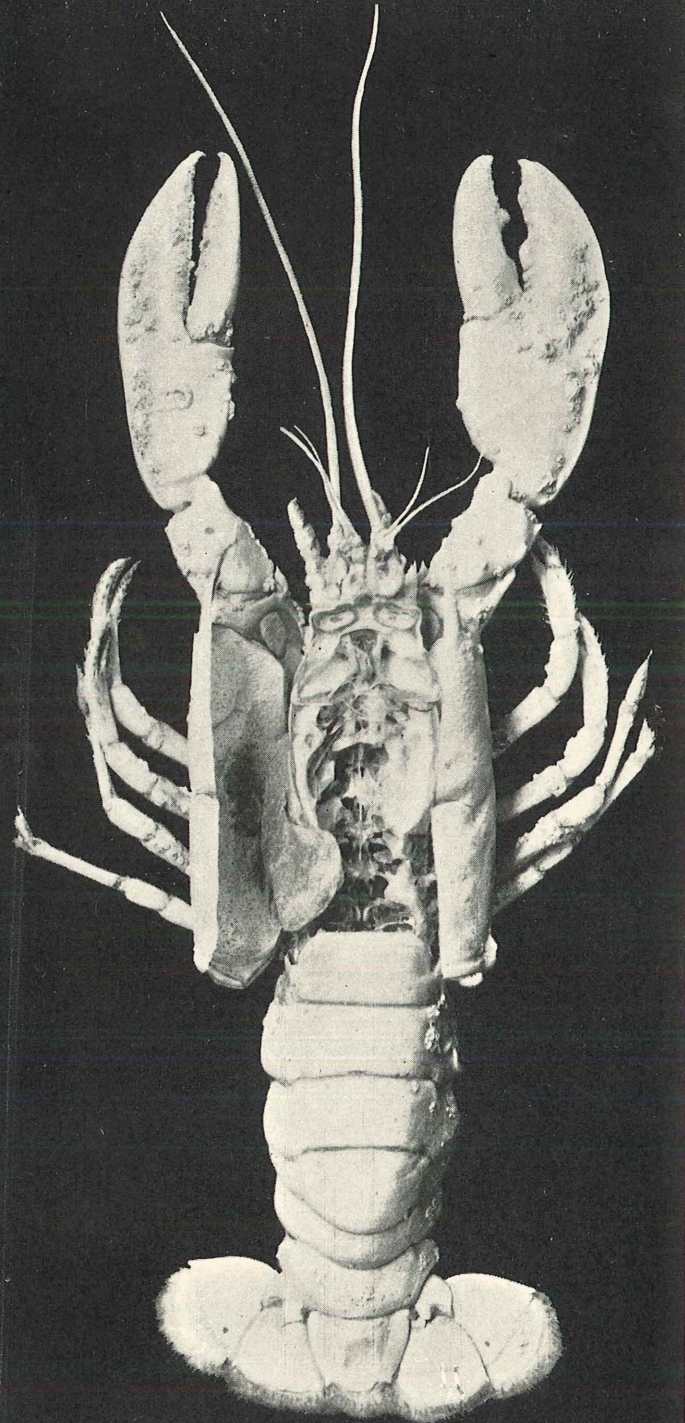
9



10



11



12

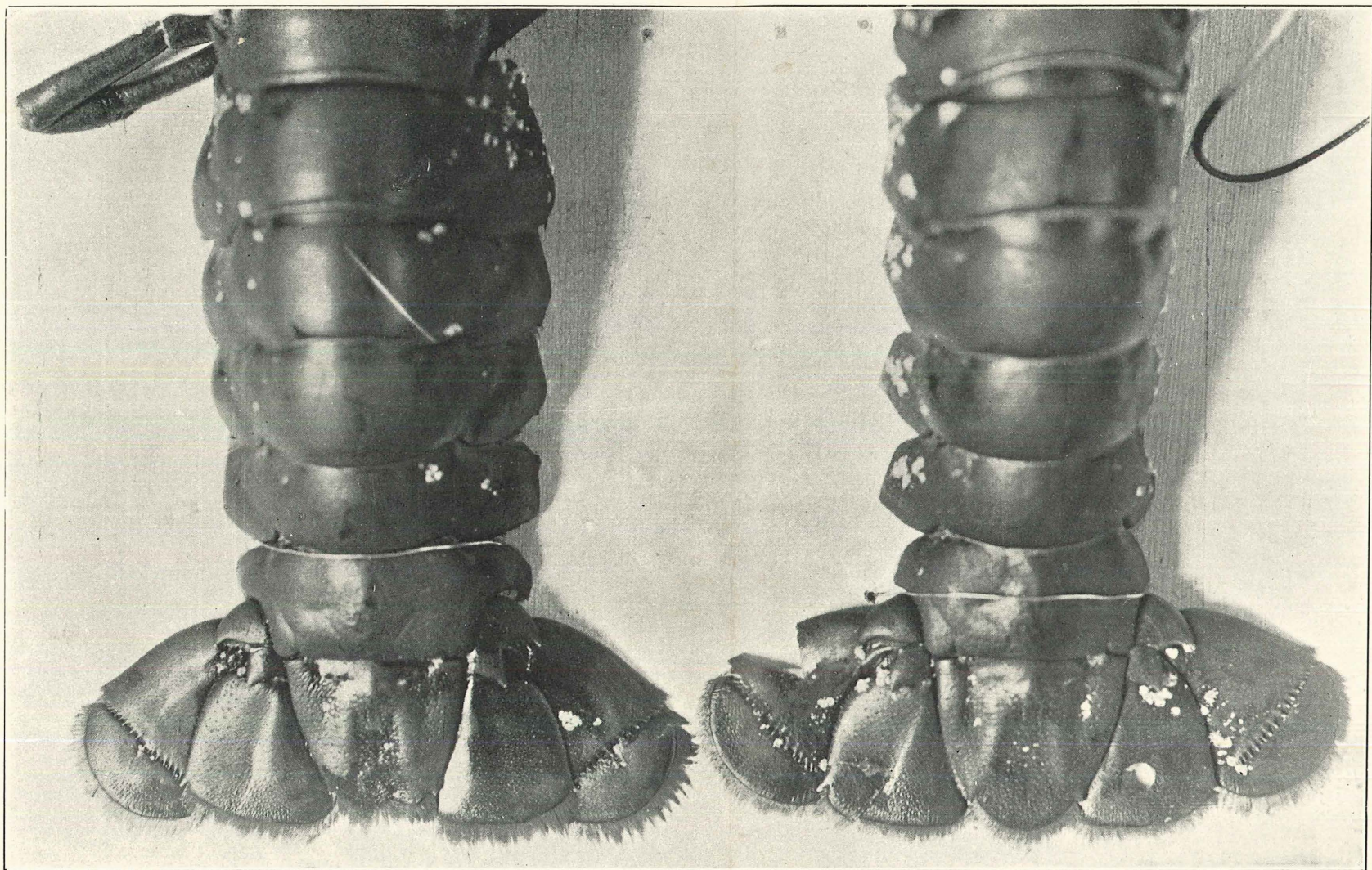


Fig. 1.

Fig. 2.

Figurforklaring til pl. IV—X, fremstillende konstruktionen av det Mead'ske opdrætningsapparat.

Med hensyn til den nærmere beskrivelse henvises til side 118—122.

Samtlige dele i apparatets flytende træramme.	{	<p>I—IV, undre længdeplanker.</p> <p>F—V', undre tværplanker.</p> <p>A—D, siderummene i opdrætningsapparatets træramme, bestemte til at opta de fater, som skal holde apparatet flytende.</p> <p>E—H, midtrummene i trærammen, hvori opdrætningssækkene anbringes.</p>	
<i>bl.</i>	jernblok,	}	apparater for at holde opdrætningssækken i leie.
<i>bls.</i>	firkantet træstav		
<i>hal.</i>	hovedaksel, som gaar fra remskiven til transmissionsakselen.		
<i>hth.</i>	hovedutvekslings-tandhjul paa transmissionsakselen.		
<i>lth'.</i>	do.	do.	- hovedakselen.
<i>jb.</i>	jernbaand, som holder faterne i leie.		
<i>jrm.</i>	jernramme, hvortil opdrætningssækkernes bund fæstes.		
<i>lbk.</i>	lagerbuk til støtte for akselledningerne.		
<i>lp.</i>	langsgaaende planke, som bærer transmissionsakselen, utvekslingstandhjulene etc.		
<i>mp.</i>	tværplanke, anbragt over midten av hvert av rummene E—H til støtte for propellerakselen, som gaar igjennem samme.		
<i>mt.</i>	motor (anbragt paa prammen).		
<i>ops.</i>	opdrætningssæk.		
<i>ppa.</i>	propelleraksel.		
<i>ppv.</i>	propellervinge.		
<i>psk.</i>	propellerskaft.		
<i>rsk.</i>	remskive (anbragt paa prammen).		
<i>sr.</i>	skrue paa propellerakselen, hvormed propellerskaftet fæstes i sidstnævnte.		
<i>th.</i>	de store tandhjul paa propellerakselens øvre ende.		
<i>th¹.</i>	de smaa tandhjul paa transmissionsakselen.		
<i>tma.</i>	transmissionsaksel.		
<i>tvp.</i>	øvre tværplanker.		
<i>tvp¹¹.</i>	den forlængede midtre-øvre tværplanke, som bærer en del af hovedakselen.		
<i>uk.</i>	universalkobling.		
<i>usk.</i>	utskjæklingsapparat, hvorved utvekslingerne kan sættes ut av funktion.		
<i>vbl.</i>	jernboiler paa propellervingerne, hvori propellerskaftets sidearme stikkes ind.		
<i>vp.</i>	opretstaaende planker.		

Pl. IV.

Opdrætningsapparat med pram, seet fra siden. Efter fotografi.

Pl. V.

Opdrætningsapparat med pram, seet fra langsiden. Paa prammen sees træstil-laset til motorhuset med presenningen trukket tilbake til den venstre side av sidst-

nævnte. Utenfor motorhuset sees en tønne, hvorfra avkjølingsvand føres til motoren. Likeledes vises træoverbygningen over remskiven. Efter fotografi.

Pl. VI.

Paa denne planche vises tydeligst bl. a. universalkoblingen (*uk*), hovedakselledningen (*hal*) og hovedutvekslingen (*hth* og *hth¹*). x betegner underlag av træklosser for lagerbukkerne. Efter fotografi.

Pl. VII.

Tegning av den i vandflaten liggende del av apparatet (den flytende træramme), set ovenfra. M. h. t. betydningen av de med + og * merkede steder henvises til side 118—119.

Pl. VIII.

Tegning av et opdrætningsrum med tilhørende mekanisme og opdrætningssæk. Det bemerkes, at forlængelsen av øvre midtre tværplanke (se side 119) ikke er tegnet i denne figur, som forøvrig er noget skematisert.

Pl. IX.

Plantegning av apparatets forskjellige dele, utført av hr. ingeniør M. F. VESTRHEIM. M. h. t. detaljerne bemerkes, at de med *bl.* og *bls.* betegnede dele, likesaa de vertikalt stillede jernstænger udenom opdrætningssækkene (til høire) i fig. 1 ikke benyttes ved mine forsøk (smlgn. side 120).

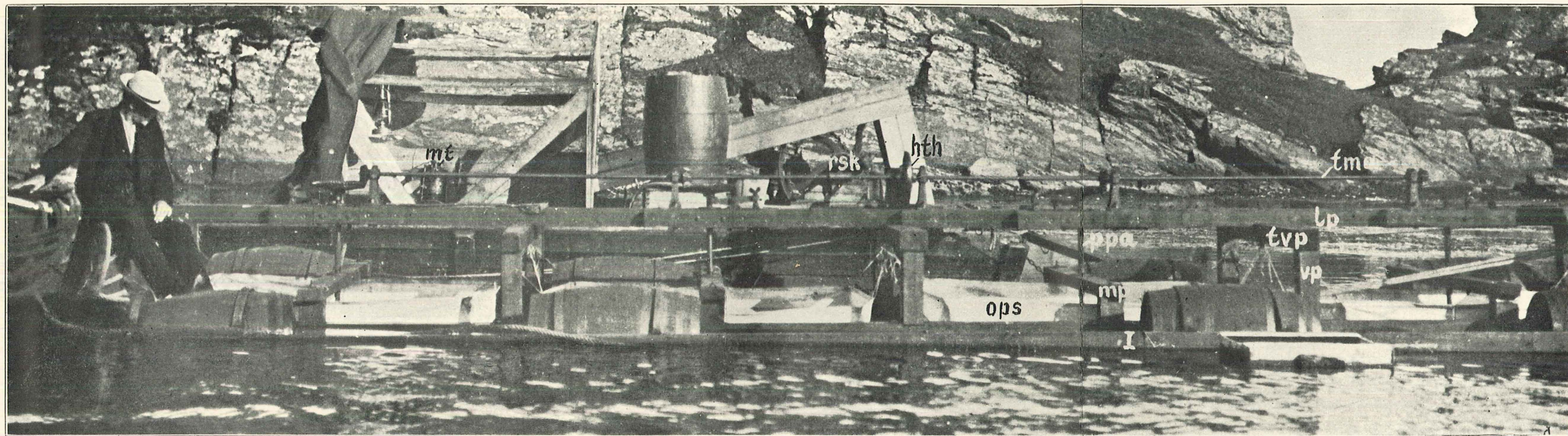
Pl. X.

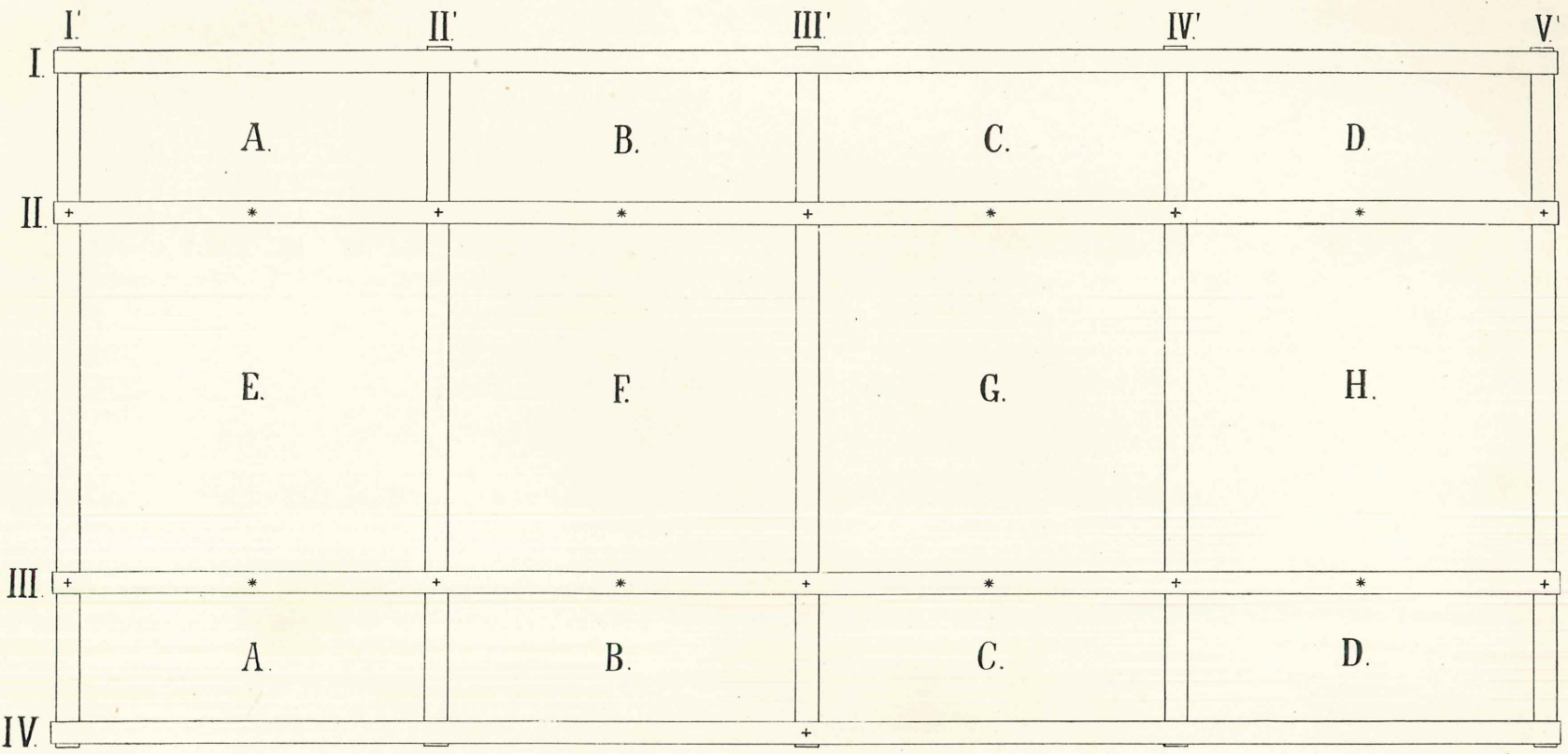
Opdrætningssæk. I bunden av samme sees utydelig de to krydsformig lagte seilduksstrimler. Sækkens bund fremstilles i figuren knyttet til en ramme, som dog ikke i hjørnerne har de opretstaaende tapper, hvori de vertikale jernstænger kan indskrues. (Smlgn. side 120).

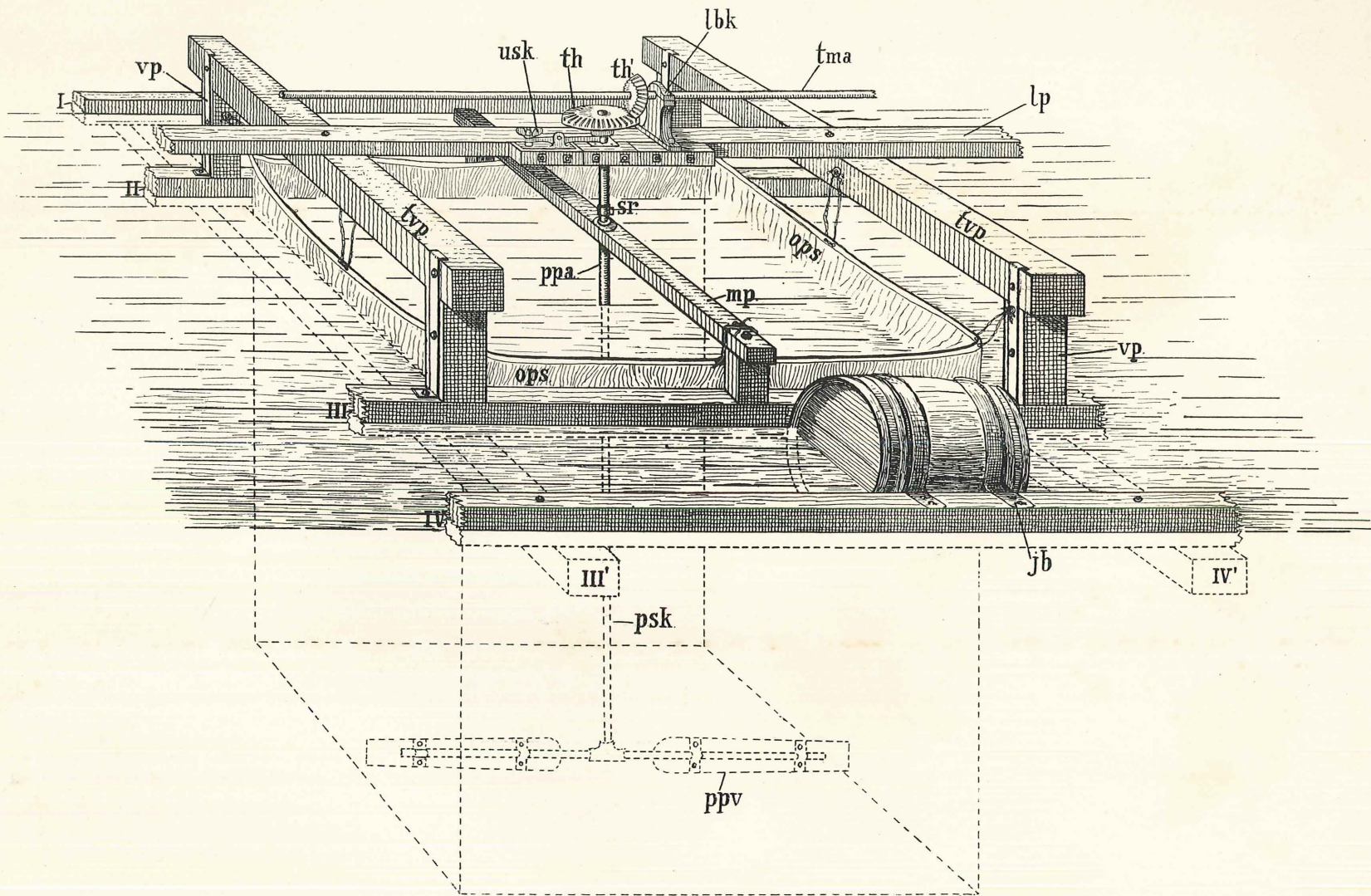
PL. IV.



Pl. V.







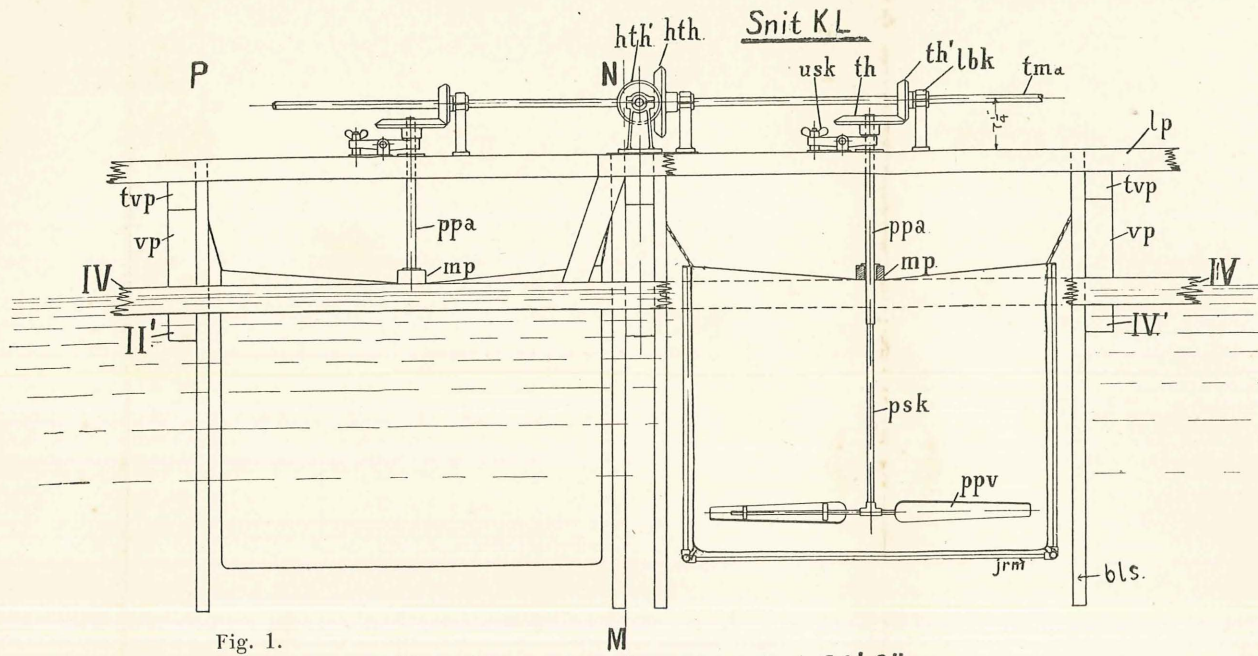


Fig. 1.

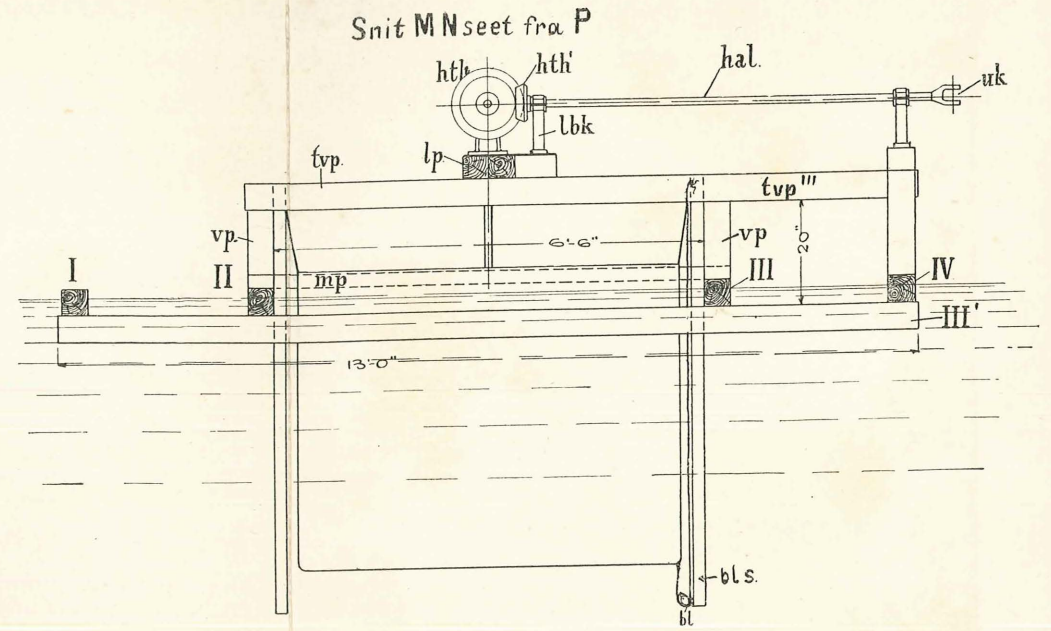


Fig. 3.

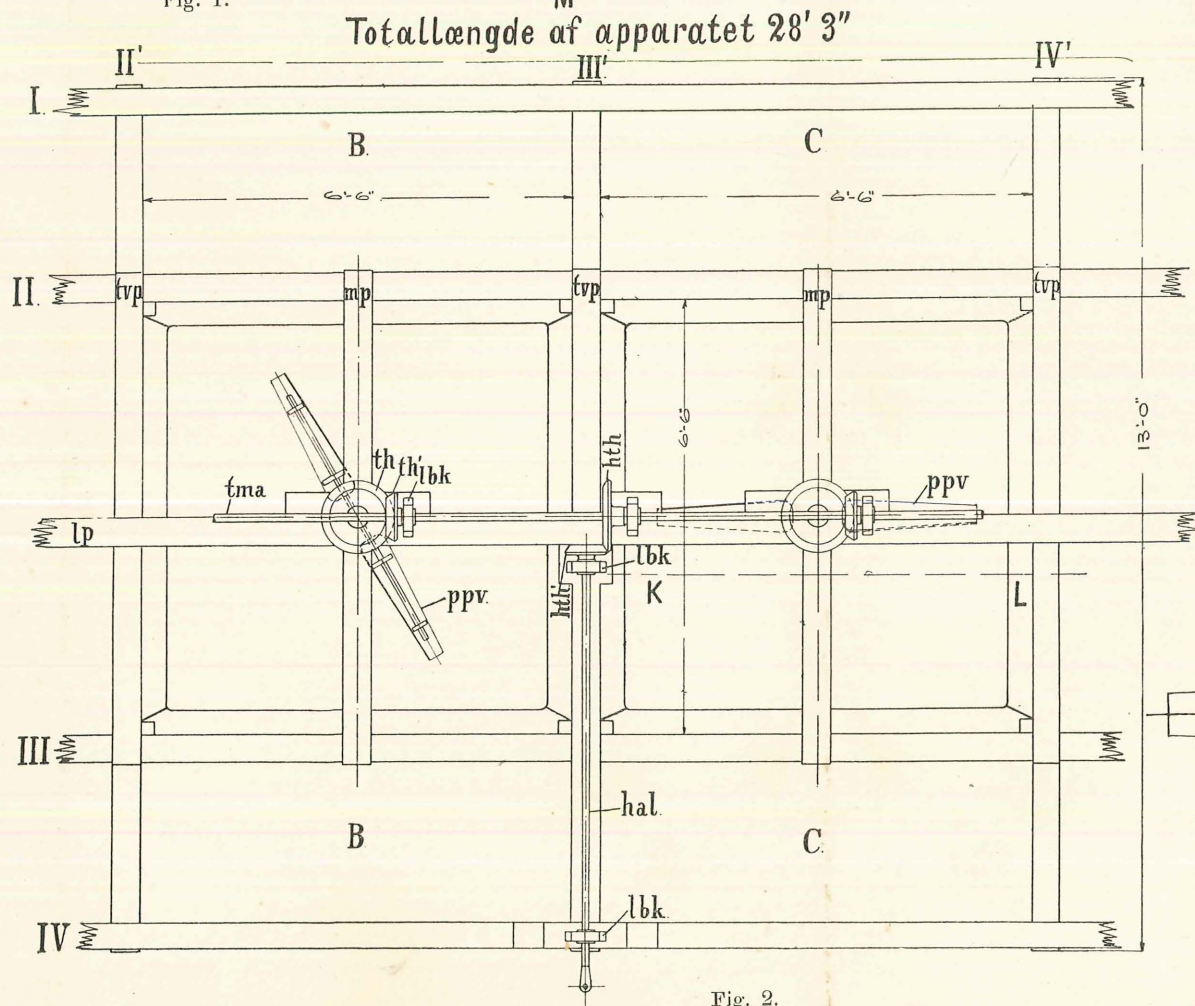


Fig. 2.

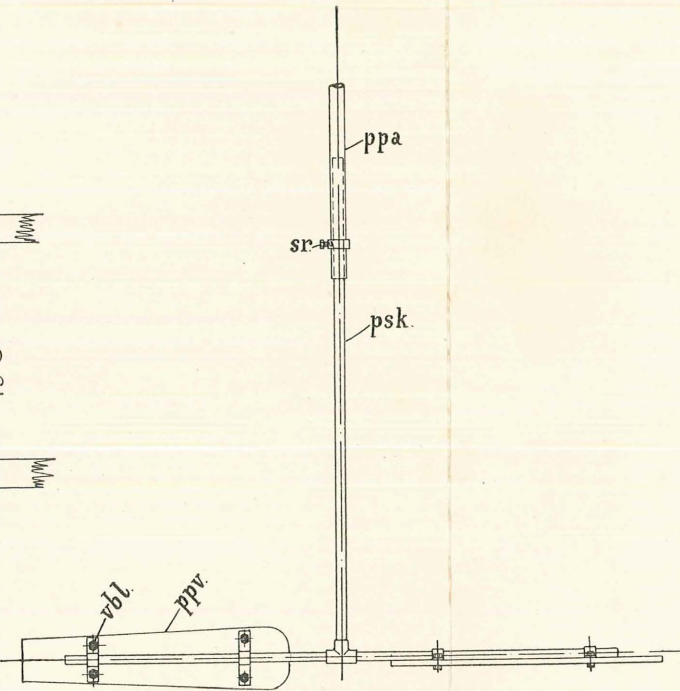
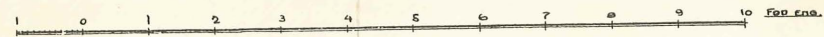


Fig. 4.



Pl. X.

