



Bidrag till kännedom om utvecklingen af *Rajæ*.

Af A. W. MALM.

Taf. III.

[Meddeladt den 8 Mars 1876.]

Under en lång följd af år har jag fåfängt bemödat mig om att få göra en närmare bekantskap med råckans utveckling, men ända till förliden sommar svikits i dessa mina förhoppningar. Mångfaldiga gånger hade jag iakttagit utbildade ägg hos mer eller mindre fullväxta honor af såväl *Raja batis* som *Raja clavata*, men såg aldrig spår till foster uti dessa ägg. Uti bottenskrapan, men isynnerhet fastnade på skäddegarn, hade jag ofta erhållit råckägg; men alltid toma. Att råckan, åtminstone *Raja clavata*, fortplantade sig i Juli och Augusti månader, detta hade jag, likasom B. FRIES ¹⁾ funnit, äfvensom att blott ett eller ett par ägg utvecklade sig i sender; men med afseende på embryots utvecklingstillstånd uti ägget, hade jag kommit till andra resultat än dem, till hvilka FRIES velat komma, ledd utaf ett enda faktum, som han iakttog och hvilket här bör anföras. FRIES hade nemligen likasom jag ofta funnit utbildade ägg uti råckans äggledare och under håfning allmänt toma råckäggskal; men ej heller han hade lyckats att få se någon fosterbildning uti äggen.

Men, omtalar han, l. c., s. 146, »en enda gång» iakttog han, »att en äldre knaggråckhona (*R. clavata*) fångades, uti hvars anus ett till hälften utkommet ägg fanns sittande; då detta undersöktes, befanns den framträngda delen af ägget öppen

¹⁾ Kongl. Vet. Akad. Handl. för 1838, sid. 145—146.

och ungen redan utkrupen; jag misstänkte att något organiskt hinder hade vållat skalets qvardröjande; men så var ej händelsen, ty det satt helt löst och jag kunde med lätthet utdraga det. Då samma råckhona sedan öppnades, fanns venstra uterus tom, och uti den högra låg ett nyss nedkommet ägg, omgifvet af ett ännu mycket mjukt skal». På grund af denna observation säger EKSTRÖM¹⁾, vid beskrifningen af *Raja clavata*, att det i afseende på äggläggningen, är troligt att den så tillgår, att ägget icke kläckes förr än honan sätter det», det är lägger det.

Ett meddelande af COUCH²⁾ vill jag ock här upptaga, ehuru detta enligt mitt förmenande, ej hörer hit. En intelligent fiskare omtalade en gång för COUCH, att han uti en ovanligt stor råcka funnit ett par ungar af nära dubbel storlek mot nykläckta sådana, hvaraf C. drager följande slutsats; It is clear that in this instance we have an example of internal hatching it into life.

Äfven under förliden sommar, då jag uppehöll mig i mellersta delen af Bohusläns skärgård, vidtog jag åtgärder för att komma till kännedom af Räckans fortplantningssätt och framför allt utveckling, och lyckades slutligen, genom en ren tillfällighet att derutinnan komma till åtminstone någon klarhet. Vidtalade fiskare bringade sålunda åt mig under senare hälften af Juli och förra af Augusti månader, två eller tre gånger i veckan, honor utaf *Raja clavata* med utbildade ägg; och ett par gånger erhöj jag sådana, som dels lemnat räckan, då hon kommit in uti båten och dels, likaledes två gånger, som afgingo från henne, då hon, fastsittande uti skäddegarn, halades ombord. Hade jag ej heller nu funnit något utbildadt ägg uti moderdjuret, som varit så långt framskridet i utveckling, att ett embryo spårats, så var jag vid nämnda tillfällen nära viss om att sådant skulle vara händelsen; men nej, äfven i dessa fall syntes ej spår till ens nerfsträngens inläggning i macula germinativa. Genom dessa

¹⁾ Skandinaviens fiskar; af W. v. WRIGHT, B. FR. FRIES och C. U. EKSTRÖM, sid. 156.

²⁾ Hist. of the Fishes of the British Islands, vol. 1, p. 89.

iakttagelser torde det vara tydligt, att embryots uppträdande och vidare utveckling ej eger rum förr än ägget af råckan blifvit lagdt. Då man känner både genom FRIES'S och andras iakttagelser, hvilka jag funnit styrkta, att råckan lägger blott ett eller uti några fall högst två ägg åt gången, och detta ej förr än det pergamentartade skalet fullt utbildats, så är det ju ock tydligt, att ej särdeles många ägg utaf det rika förrådet skulle hinna att utbildas till fullfärdiga ungar under den tid af sommaren då fortplantningen pågår, i fall hvart och ett sådant utbildadt ägg åtminstone en eller annan vecka skulle kvarligga uti modren. Ett par utaf dessa ägg hade jag liggande på passande ställen invid stranden; men de dogo inom förloppet af några få dagar. Till det yttre vill jag längre ner i korthet beskrifva ett sådant, änskönt råckägget är en allmänt bekant företeelse.

Den 11 Augusti kom en utaf de vidtalade fiskarena återigen med ett ägg utaf *R. clavata*; och då jag vid tillfället var sysselsatt med en undersökning, som ej borde afbrytas, lade han detsamma uti en glasskål med hafsvatten uti. Detta ägg hade fastnat på ett skäddegarn, som natten förut stått på 17 famnars djup, hård botten, utanför Islandsbergs hufvud, på Skaftö. Vid en flygtig besigtning såg detta ägg mindre inbjudande ut, äfven därför, att på skalets yta funnos några små *Anomicæ*, några *foraminiferer* och små-anläggningar af bryozoeer. Jag lemnade det därför orördt, dels därför, att jag ansåg det vara ett såsom vanligt tomt skal, och dels därför, att jag i sanning var nästan uttråkad af ett i åratals fortsatt, fåfängt sökande efter ett tillfälle att få göra bekantskap med råckans utveckling i ägget. Då jag den följande dagen upptog det ur kärlet; tillkännagaf vigten, att här förelåg ett *helt* ägg; och då jag strax derpå skar upp detsamma, såg jag med tillfredställelse ett levande embryo och dertill i ett stadium af dess utveckling, hvilket var väl värdt de beskrifningar och afbildningar, hvilka vid tillfället gjordes, och hvilka uti det följande skola meddelas,

sedan, som sagdt först en flygtig blick kastats på Räckäggets yttre.

1.

Något om utvecklingen af Raja clavata L.

Ägg utaf *Raja clavata*, fångad på 17 famnars djup, hård botten, i södra delen af Gåsöfjärden, den 18 Juli 1875. Tvänne ägg utföllo; det ena omedelbart efter det andra, ur modern, då hon, sittande uti ett skäddegarn, upplyftades i båten. Båda äggen stannade i det invecklade garnet. De voro således för läggning fullmogna; men vid uppskärning visade det sig, såsom jag vanligen funnit i dylika fall, att intet spår fanns till nervcentrums anläggning uti macula germinativa. Äggets yta är grönaktigt hornfärgad och har utseende af en särdeles fin atlasväfnad. Längd, förutom hörntrådarne, 57 m.m.; med dessa 115. De hårfina hörntrådarne äro naturligtvis ej ännu afnötta, och särskilt på den ena ändan af ägget mycket längre och fria, eller nästan dubbelt längre än på äggets andra ända, hvarest spetsarne ligga hoprullade och ej fullständigt frigjorda från hörntrådkantens utsida. På de fria hörntrådarna förekom på hvardera, på utsidan, något nedom spetsen, en liten spricka för vattnets omsättning i och för respirationen. Äggets utkanter äro hvardera försedda med en utaf seniga fina trådar kostligt genomväfd membran, som sträcker sig långt ut på hörntrådarne, och längst på de kortaste. Dessa, förstnämnda, seniga trådar utgå från fyra centra med vid pass lika långt afstånd ifrån hvarandra. Två ligga på hvardera sidan af ägget; två något mer än midtför membranen på äggets ena ända. Dessa trådar förtlöpa mot sidomembranernas kanter och korsa hvarandra. Hvardera af dessa membraner har en bredd lika med fyra femtedelar af äggets bredd; men man observerar dem ej förr än de utbredas. Utbredas de till torkning på t. ex. en glasskifva, får ägget derigenom ett egendomligt utseende på samma gång som trådarna då särdeles tydligt framträda.

Ägg utaf *Raja clavata*, hvilket på ofvannämnda ställe, fritt liggande på bottnen, uppfiskades medelst ett skäddegarn, den 11 Augusti 1875, eller det ägg uti hvilket det embryo fanns, som nedanför är beskrifvet. Längd förutom hörntrådarna, 55 m.m., med dessa 110; bredd förutom sidomembranerna, 40 m.m. Äggets yta svartaktigt hornfärgad. Åtminstone de tvenne uti den ena ändan belägna hörntrådarna, strax nerom spetsen, försedda med en 3—4 m.m. lång spricka. På ytan till och med på hörntrådarna, finnas flera ungar af *Anomia ephippium*, af hvilka de största ha 4 m.m. i största diameter, samt dessutom åtskilliga foraminiferer och här och der anlag till 6—8 sammanställda celler af en *Flustra*, antagligen *membranacea*. Närvaron af nämnda skaldjur anföres här blott för att visa deras hastiga tillväxt, hvilket bör synas då man tager i betraktande råckembryots ringa utveckling vid samma tidpunkt. Det är till en beskrifning utaf detta embryo, som vi nu vilja öfvergå:

Kroppen särdeles långsträckt, nästan linieformig, och blott i gältrakten något ansväld. Hufvudet omkring en half gång högre än bredt. Kroppens höjd på midten af gältrakten, förhåller sig till hans totallängd som 1 : 10; hans bredd på samma ställe, som 1 : 13.

Hufvudets öfre del, eller hjernskåltrakten, sedd ofvan, är knappt bredare än ryggen, samt framtill utdragen, men afrundad. Midt för ögonen har det en inknipning. Nästrakten är deremot ansväld och nertill (framtill) halfkulligt utskjutande. Ögonen, som äro rigtade rakt åt sidorna, synas till lika stor del, antingen hufvudet ses ofvan eller nerifrån, samt äro till utseendet belägna nedom sidans midtellinia, hufvudsakligast därför, att, likasom fallet är hos embryoner i allmänhet, hufvudet är ej obetydligt nedåtböjdt. Näsborrharna utgöras af små fördjupningar uti huden. Ögonen färglösa likasom hela kroppen, och således utan synligt pigment. Gälöppningar sex par²⁾ af hvilka naturligtvis sex på hvardera sidan af kroppen. Den första, som är

¹⁾ Huruvida ett sjunde längst baktill funnits i ett tidigare stadium, derom kan jag ej yttra mig.

något längre från den andra än de öfriga från hvarandra och vid pass en pupilldiameter bakom ögat, är upptill utvidgad, men nedåt linieformig. Utur denna gälöppning framskjuta ej temporära gältrådar. De följande fem äro linieformiga, men uppåt något litet vidare än nedåt. Utur andra gälöppningen utgå två temporära gältrådar, af hvilka den ena jemförelsevis är lång; utur hvardera af de öfriga fyra gälöppningarna framskjuta 3—4, utaf hvilka efter regeln den ena är längre än de öfriga. Alla dessa temporära gältrådar äro jemförelsevis ganska tjocka, isynnerhet mot spetsen, som dertill är afrundad; och de längsta hafva samma längd som kroppens bredd i gältrakten. Alla utgå från gälbågens utsida, och äro åtminstone i detta stadium af djurets utveckling, ej fortsättningar af de blifvande gälbladen. Munöppningen är nästan sexsidig samt både upp och nertill med något öppen symphysis. Omedelbart bakom den omvänt päronformiga brösttrakten, utgår nafvelsträngen, som hastigt tilltager i tjocklek och sluter sig till den stora gulan, som har samma diameter som embryots total längd. Bröstfenorna, som äro afrundade, men framtill något bredare än baktill, börja omedelbart, bakom den sista gälöppningen; men der har sjelfva början utaf bröstfenan en om än obetydlig stigning uppåt. De mer jemnt afrundade men mindre bukfenorna börja omedelbart bakom bröstfenorna och räcka till midt för slutet af den tydliga analsprickan. Någon tillstymmelse till strålar hos dessa fenor har jag, kanske mest i följd af deras tjocklek, ej kunnat upptäcka, hvadan de måhända böra anses som hudfenor, eller första anläggningen till nämnda fenor. Verkliga hudfenor förekomma emellertid både ofvan och nedan, kroppen rundt, räknadt från ryggtrakten midt öfver bröstfenans början och till midt öfver anus, samt en ögondiameter bakom detta ställe längs hela stjerten, både upp- och nertill, allt intill anus. Dessa hudfenor äro öfverallt låga och linieformiga, utom på ryggen, något framom stjertens midt, räknadt från anus, hvarest hudfenan höjer sig hastigt och bildar tvenne intill hvarandra belägna ganska höga och upptill afrundade flikar, som, enligt mitt förmenande likväl

ej äro grundlag till de blifvande rygghenorna. Under starkare förstoring visar det sig, att chorda dorsalis är delad till skifvor, hvilket tydligt synes i den tunna stjertspetsen; och i närheten af denna förekomma, såväl ofvan som nedan, i kanten af huden, några glest ställda granulæ, hvilka torde vara upptill anlag till blifvande och nertill till slutligen försvinnande tornar. Sjelfva stjertspetsen är först uppåt- men sedan neråtböjd, med, såsom jag tycker mig häraf finna, tydlig antydning till heterocercisk form.

<i>Mått:</i>	m.m.
Totallängd till spetsen af stjerten	30
Från hufvudets mest framskjutna del till spetsen af första rygghen	17
» » » » » » » » andra	19
» » » » » » » » bröstfenans början	6
» » » » » » » » bukfenans »	9
» » » » » » » » munnens midt	3 $\frac{1}{2}$
» » » » » » » » första gälöppningen	4 $\frac{1}{3}$
» » » » » » » » näfveln	7
» » » » » » » » anus	10 $\frac{2}{3}$
Kroppens höjd vid midten af gältrakten	3
» bredd » » » » »	2 $\frac{1}{2}$
» » mellan bröstfenornas utkanter	3 $\frac{1}{2}$
» » » bukfenornas »	2 $\frac{1}{3}$

Såsom bekant hafva flera forskare tid efter annan, försedda med mer eller mindre härför lämpliga materialier, sysselsatt sig med undersökningar af Plagiostomernas utveckling; och H. RATHKES ¹⁾, LEUCKARTS ²⁾ och J. WYMANS ³⁾ arbeten på detta område hafva alla hvar för sig lemnat högst viktiga upplysningar om dessa djurformer uti deras tidigare utvecklingsstadier: de förra, bland annat, rörande särskilt betydelsen af de temporära gältrådarne, den senare, förutom detta, äfven genomförda undersökningar af de första stadierna af utvecklingen af *Raja*

¹⁾ H. RATHKE, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Haifische und Rochen, uti 2 bandet, 2 häftet af Danziger Naturforskar-Sällskapets skrifter, Halle 1827, sid. 4-66, med 2 taflo.

²⁾ FR. S. LEUCKART, Untersuchungen über die äusseren Kiemen der Embryonen von Rochen und Hayen, mit 5 Tafeln. Stuttgart 1836.

³⁾ JEFFRIES WYMAN, Observations on the Development of *Raja batis*, i Memoirs of the American acad. of arts and Sciences, new Series, vol. IX, part. 1, pag. 31 och följ. med plansch. Cambridge and Boston 1867.

batis. Hos denna har W. bland annat funnit till en början sju gälöppningar, af hvilka »the foremost of these is converted into the spiracle», och den sjunde »is wholly closed up, and no trace remains». På första och sjunde gälbågarna har han ej funnit temporära gältrådar. Hos *Acanthias* finnas sådana enligt LEUC-KART på »spirakel»-gälen. W. har vidare funnit två analfenor, en stor och en liten, hvilka helt och hållet försvinna; hvarjemte ryggfenorna vexla läge från midten till slutet af stjerten. W. antager, att ryggfenorna utvecklas utur ryggens hudfenlikar och att de till sist få sin plats så långt bakut, »by the more rapide growth of that portion of the tail which is in the front of them, while that which is behind scarcely increases in size, and thus the fins are soon nearer the end than the middle». Dessa WYMANS viktiga iakttagelser har jag ansett mig här böra anföra, vid sidan af hvad jag funnit förhållandet vara hos det föreliggande stadiet af *Raja clavata*, och hvilket allt framgår af den föregående beskrifningen och dithörande teckningar, samt blott tillägga följande trenne anmärkningar, vid fråga om denna art:

1: Bröstfenan framskjuter under embryots utveckling *öfver* de fem bakre gälöppningarna samt, vid nosens samtida böjning uppåt, *under* den första eller främsta gälöppningen, hvilken der-vid utvändigt får sitt läge på kroppens öfre sida, utan att der-för i nämnvärd grad förändra sitt läge till svalget. Då denna gälöppning äfven hos den fullväxta fisken är försedd med en serie af gälblad, anser jag dessa fortfarande behålla sin funktion som respirationsorgan och att vara homologa med en och hvar af de öfriga gälarna; hvadan namnet »spirakel» eller »spruthål» torde vara öfverflödigt.

2: De fenlika hudfenlikarnas läge på ryggen hos ifråga-varande embryo af *Raja clavata*, synes antyda, att dessa resor-beras, och att, vid en mer framskriden utveckling, de blifvande ryggfenorna i närheten af stjertspetsen der anläggas uti den der-varande, lägre hudfenan.

3: Då räckan uti ifrågavarande utvecklingsstadium i högsta grad har prägeln af en haj, t. ex. en *Hexanchus*, och således,

om jag så får uttrycka mig, genomlöper dithörande djurformers stadium, innan hon slutligen blir en typisk *Raja*, böra väl ock hon och dithörande eller *Rajæ* vara att anse som de högst utbildade Plagiostomerna, hvilket äfven synes mig vara bekräftadt genom de fynd, som den paläontologiska forskningen lemnat.

2.

Om ett antagligen i det aldra närmaste fullt utbildadt embryo af Rhinobatus sp.

Det exemplar, som jag här går att beskrifva, erhöll Naturhist. museum i Göteborg för någon tid sedan utaf Realgymnasium i samma stad, till hvilket det såsom exotiskt inlemnats, men utan uppgift på både gifvaren och fyndorten. Inemot 2 centimeter af nafvelsträngen qvarsitter ännu, hvilket synes antyda att detta i öfrigt mycket utbildade embryo uttagits ur ägget. För öfrigt är exemplaret till alla delar oskadadt och särdeles väl bibehållet.

Kroppens omkrets, räknadt till slutet af bukfenorna, oval, men nosen är något oeh mindre än rätvinkellikt utdragen; och spetsen så pass, att skifvans kanter framtill äro något litet inåtböjda. Stjerten, som är vid pass dubbelt så bred som hög, och framtill jemförelsevis mycket bred, afsmalnar regelbundet men långsamt mot sin tunna spets. Afståndet från ögats bakkant till första ryggfenans början är lika med afståndet derifrån till stjertspetsen. Två ögonlängder bakom första ryggfenans början, har andra ryggfenan sin upprinnelse. Ögonen utstående, rigtade nästan rakt åt sidan. Hvardera af de bakom ögonen belägna första gälöppningarna (= spiraklerna!) har en trekantig mynning, som

1) Att, i saknad af en större samling utaf *Rhinobatidæ*, vilja bestämma hvad species detta embryo tillhör, detta tilltror jag mig ej, ej eller är det af betydelse för härvarande ändamål. Det synes mig komma närmast *Rh. cemiculus* GEOFFR. ST. HIL., = MÜLL. et HENLE, Plagiostomen, Berlin 1841, pag. 118, hvilken art GÜNTHER likväl ej synes vilja erkänna, utan snarast vilja hänföra till *Rh. undulatus* OLFERS. — Se Catalogue etc. by A. GÜNTHER, tom. 8, p. 414.

blott genom en tunn vägg är skild från ögat. Stjerten har längst nertill en skarp sidoköl, som börjar vid bukfenans rot baktill och nära stjertspetsen nedgår på dennas undre sida. Bröstfenans främsta strålspetsar nå nära en pupilldiameter framom ögats framkant. Baktill är denna fena rätvinkellikt afrundad. Nästan omedelbart bakom bröstfenan börjar bukfenan, hvars främre hörn är afrundadt; det bakre deremot spetsvinkellikt utdraget. Öfre kanten (= »yttre!») af denna fena är baktill något inböjd. Hvardera ryggen har främre hörnet afrundadt, och den bakre kanten något inböjd. Stjertfenan, som isynnerhet upptill är starkt utvecklad, har spetsen något afrundad. Uti alla dessa fenor synes vid basen ett fåtal gröfre, men åt motsatta hållet många oändligt fint fördelade strålar. Främre näsborrfliken, som är belägen på näsborrkantens midtrakt, är lång och triangellik; i utkanten utringad, i inkanten utböjd. Munspringan rak, endast midtrakten och mungiporna något litet framåtböjda.

På kroppens undre sida, som likasom stjerten är plan, finnas flere par gälöppningar, och från yttre fjerdedelen af hvardera öppningen utgå 8—10 ytterst fina, temporära gältrådar, hvilka i spetsen äro något tjockare och trubbiga. De längsta utaf dessa räcka något litet utom bröstfenans kant. Uti första gälöppningen (= spirakeln!) synas blott ytterst korta trådar. Om gälblad eller återstoder af ett fåtal för öfrigt resorberade, temporära gältrådar, derom kan jag ej yttra mig. Kölarna på öfre sidan af nosen äro vid deras upprinnelse nästan lika långt åtskilda som pannans bredd mellan ögonen. De böja sig temligen hastigt men regelbundet inåt, till något framom nosens midt, hvarest de nästan beröra hvarandra; på nosspetsen divergera de något och der åtskiljas de ej af en yttre ränna. Bakom hvardera af första paret gälar, eller »spiraklerna», finnes ett ytterst svagt spår till konvexitet.

Kroppen är öfverallt slät, men på ryggen, midt öfver hvardera gältrakten, likasom midt åt stjertryggen finnas några småknottor, hvilka alla måhända uppkommit i följd af underlig-

gande skelettdelars tryck vid kroppens sammandragning uti den sprit, hvori han legat en längre tid och alltjemt förvaras.

Färgen ofvan hvitgulaktig med någon dragning i brunaktigt; undertill hvit. Ögats pigment svartaktigt.

<i>Mått:</i>	m.m.
Totallängd till spetsen af stjerten.....	81
» » » » corda dorsalis	79
Från nosspetsen till första ryggfenans början.....	47
» » » andra » »	61
» » » bukfenans början	32
» » » munnens midt	12 $\frac{1}{2}$
» » » andra (= första undre!) gälöppningens inre vinkel	16 $\frac{1}{2}$
» » » nafveln	22 $\frac{1}{2}$
» » » anus.....	33 $\frac{1}{2}$
Kroppens största totalbredd.....	30
Stjertens bredd midt för första ryggfenan	6 $\frac{2}{3}$
Pannans bredd mellan ögonen	6
Ögats längddiameter	5 $\frac{1}{2}$
Längden af första ryggfenans rot	2
» » andra » »	1
Största höjden af första ryggfenan	4
» » » andra »	3 $\frac{1}{3}$
Bredden af ena näsborran	3 $\frac{2}{3}$
Afståndet emellan näsborrarnas inre vinklar.....	4

Förklaring öfver hithörande figurer.

- Fig. 1, *Raja clavata*, sedd från venstra sidan, tre g:r förstorad.
 2, " " stjertspetsen, d:o starkare d:o.
 3, " " sedd på undre sidan, tre g:r d:o.
 4, " " " " öfre sidan, d:o d:o.
 5, *Rhinobatus* sp., sedd på öfre sidan, naturlig storlek.
 6, " " venstra sidan, undertill, d:o d:o.

a: hufvudets mest framskjutna del.

b: nästrakten.

c: ögat.

d: munnen.

d': näsöppningen.

e: första gälöppningen (= spiraklen).

f: de fem följande gälöppningarna.

g: bröstfenans början.

h: bröstfenan.

i: bukfenan.

k—k': första rygghudfenan.

l: anus.

m: första ryggfenan (hos fig. 1 o. 4: anlag (försvinnande?) till en sådan).

n: andra ryggfenan (d:o (d:o) d:o).

o—o°—o': fortsättning af öfre hudfenan (o° hos fig. 5: stjertfena).

p—p': nedre stjerthudfenan.

q: granulæ i kanten af hudfenorna.

r—r': chorda dorsalis.

s: en del af nafvelsträngen.