

Stridulationsorgan och ljudförnimmelser hos myror.

Af GOTTFRID ADLERZ.

(Meddeladt den 11 December 1895 genom HJ. THÉEL.)

Finnas några otvetydiga bevis för att insekterna förnimma ljud? — Det är mycket långt ifrån att angående svaret på denna fråga någon enighet herskar. Medan å ena sidan män sådana som NEWPORT, LÉON DUFOUR, J. MÜLLER, v. SIEBOLD, LEYDIG, LANDOIS, LESPÈS, GRABER — åtskilliga andra att förtiga — ansett det otvifvelaktigt, att insekterna hafva hörselförmåga, stå deremot P. HUBER, PERRIS, DUGÈS och FOREL tviflande, möjligen med undantag för en del orthopterer, angående hvilka mera planmessiga experiment föreligga.

Icke utan skäl tillvitar FOREL¹⁾ en del, för att icke säga de flesta, af de naturforskare, som på experimentell väg sökt utreda frågan, att de ej vid sina försök vidtagit tillräckliga försigtighetsmått mot mekaniska dallringar af underlaget, enär insekterna visa en utomordentlig känslighet för sådana.

När DUFOUR²⁾ anser hörseln hos insekter otvifvelaktig, därför att fältsyrans upphör med sitt läte, om man stampar med foten på marken 2 à 3 meter från hennes plats, eller därför att *Anobium* genast afbryter sitt tick-tack i väggen, om man flyttar en stol i rummet, så är det påtagligt, att han förbisett de rent

¹⁾ *Expériences et remarques critiques sur les sensations des insectes* [Recueil Zoologique Suisse T. IV. N:o 2] sid. 222 och ff.

²⁾ *Quelques mots sur l'organe de l'odorat et sur celui de l'ouïe dans les insectes.* [Actes de la Société Linéenne de Bordeaux, Tome XVI, 2^me Ser. T. VI, sid. 263.]

mekaniska dallringar, som i dessa fall kunna förnimmas medels ifrågavarande insekters känselorgan. Detsamma kan sägas om LANDOIS,¹⁾ då han anser sig ha påvisat hörsel hos myror, därför att de förskräckta kommo fram ur sina gångar, då han på deras stack kastade en stor korsspindel.

Helt annorlunda äro de försök, som GRABER²⁾ företagit, hufvudsakligen med fältsyrsan, och genom hvilka framgår, att åtminstone detta djur har påtaglig hörselförmåga.

Med större eller mindre visshet kan detsamma sägas om åtskilliga andra orthopterer.

Om man erinrar sig, att icke blott en stor del af orthopterernas grupp, utan äfven en mängd andra insekter: cicader, longicornier, lamellicornier, hymenopterer m. fl., äro utrustade med speciella ljudorgan, stundom af ganska komplicerad beskaffenhet och påfallande effekt, så tyckes det vara endast en skyldig tribut åt logiken att tillskrifva samma djur förmågan att uppfatta — låt vara på något annat sätt än vi — de ljud, som de sjelfva frambragt. Att med PERRIS³⁾ betrakta humlans surrande och myggans pipande såsom »en naturens lek» torde vara en ståndpunkt, som ej delas af många nutida naturforskare. Den, som sett en gräshopphane sittande framför sin hona och, oförtrutet spelande, göra henne sin kärleksförklaring, kan väl knappast undgå tanken, att det gnisslande ljudet afser att göra något behagligt intryck på henne. Estetikens lagar ega endast en relativ giltighet. Om i detta fall meningen med ljudet tycks ligga i öppen dag, så är detta likväl ej alltid förhållandet. En timmerman, fasthållen mellan fingrarne, jämrar sig sakta under nickande rörelser med hufvud och thorax, och en tordyffel i samma belägenhet beklagar sig högljudt, i det han utför stridulationsrörelser med sin bakkropp. Såsom skräckmedel mot en öfvermågtig fiende torde ljuden ifråga vara föga verksamma, och

¹⁾ *Thierstimmen*, 1874, Freiburg i Br (citerad af FOREL).

²⁾ *Die tympanalen Sinnesorgane der Orthopteren*. [Denkschr. der K. Akad. der Wissensch. in Wien. Bd 36, 2:te Abth., sid. 111, 1876.]

³⁾ *Mémoire sur le siège de l'odorat dans les articulés*. [Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux, T. XVI. 2^{me} Ser. F. VI.] sid. 240.

sannolikt är deras betydelse en annan. Jag sluter dertill af följande iakttagelse på en annan skalbagge.

På en sålgstam kröpo åtskilliga individer, både hanar och honor, af *Cryptorhynchus Lapathi*. Flere voro stadda i parning, och hanarne täflade dervid om besittningen af honorna,¹⁾ i det flere samtidigt sågos försöka krypa upp på samma honas rygg. Ofta sågs en hona med två ofvanpå hvarandra sittande hanar på sin rygg, såsom man kan få se vid parningen af *Formicozenus*. Vid dessa tillfällen gaf alltid endera af hanarne eller båda sitt missnöje tillkänna genom ganska ljudlig stridulation. Att stridulationen här var ett uttryck för den förorättade partens misshag och ej anlagd på att behaga honan, sluter jag deraf, att ingen stridulation kunde förmärkas annat än i de fall, då två hanar försökte knuffa undan hvarandra, äfvensom deraf, att djuret stridulerar på samma sätt, om man håller det fast mellan fingrarne. Då stridulationen således i detta fall påtagligen är uttryck för en missbelåten (jag kan ej om den flegmatiske skalbaggen använda uttrycket »uppretad») sinnesstämning, är väl stor sannolikhet för, att den utgör ett slags skräckmedel, hvarmed den mest energiske hanen möjligen kan förmå en mindre modig rival att rymma fältet. Att eljes ur utilitetens synpunkt här förklara stridulationsförmågan förefaller nästan omöjligt. Vare härmed huru som helst, så är det likväl härmed ädaga-lagdt, att stridulationsraspen kommer till användning vid inbördes misshälligheter skalbaggarne emellan, hvadan sälunda ljudorganet i fråga åtminstone ej kan betraktas uteslutande såsom ett skräckmedel mot fiender af annat slag. Likartade fall med åtskilliga andra skalbaggar omtalas i literaturen, äfvensom flere andra, i hvilka de frambragta ljuden tyckas vara ett eggelsemedel, genom hvilket könen söka inverka på hvarandra.

Bland hymenopterer känner man sedan länge *Mutilla europaea* såsom stridulerande. Hos myror påvisades ett förmodadt

¹⁾ De hos det ena könet hvitfjälliga kroppsdelarne ha hos det andra könet en gulaktig anstrykning, en könskaraktär, som ej nämnes af THOMSON i hans »Skandinavians Coleoptera».

stridulationsorgan först af LANDOIS¹⁾ (hos *Ponera* och *Lasius fuliginosus*) samt sedan af LUBBOCK²⁾ (hos *Lasius flavus*), men ingendera af dessa författare omnämner sig hafva hört några ljud. LUBBOCK beskriver raspen hos *Lasius flavus* såsom belägen på framkanten af 3:dje abdominalsegmentets ryggskena. Emellertid har jag aldrig sett någon *Lasius*-art göra några stridulationsrörelser, och sådana omnämnas ej heller af någon författare.

Under senare åren har ämnet återupptagits af flere författare, bland hvilka SHARP³⁾ framhåller, att myrorna frambringa ljud, i det de med bakkanten af 2:dra abdominalsegmentets dorsalplåt⁴⁾ skulle gnida mot en rasp på 3:dje abdominalsegmentet.

JANET⁵⁾ uppgifver sig ha hört tydliga stridulationer från *Myrmica* och *Tetramorium*. Han omtalar hos *Myrmica* en stridulationsrasp belägen på framkanten af 3:dje abdominalsegmentets dorsalplåt (petiolarlederna här betraktade såsom abdomens första segment), hvilken skulle gnidas mot den nedböjda bakkanten af 2:dra abdominalsegmentet (2:dra petiolarleden). Hans beskrifning öfverensstämmer sålunda med SHARPS.

WASMANN⁶⁾ anför några meddelanden af WROUGHTON (*Our Ants*: Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. 1892), enligt hvilka denne märkt tydliga ljud frambragta af *Cremastogaster Rogenhoferi* under det dessa dervid utförde stridulationsrörelser med sin abdomen. Ännu tydligare ljud frambragtes af *Lobopelta*. WASMANN meddelar sig sjelf hafva iakttagit ljud, som frambringades

¹⁾ *Thierstimmen*.

²⁾ *Ants, Bees and Wasps*, sid. 231.

³⁾ *On Stridulation in Ants* [Trans. Ent. Soc., London sid. 199—213.]

⁴⁾ 1:sta petiolarleden härvid betraktad såsom 1:sta abdominalsegmentet.

⁵⁾ *Sur la morphologie du squelette des segments postthoraciques chez les Myrmicidés*. [Mémoires de la Soc. Académ. de l'Oise, t. XV. 1894] sid. 603.

Sur l'anatomie du pétiole de Myrmica rubra L. [Mém. de la Soc. Zool. de France 1894], sid. 187 (3).

Note sur la production des sons chez les Fourmis et sur les organes qui les produisent. [Ann. Soc. Ent. France. Vol. 62, sid. 159—168.]

⁶⁾ *Lautäusserungen der Ameisen*. [Biol. Centralblatt 1893, sid. 39.]

af *Myrmica ruginodis*, samt anför äfven ett meddelande af SWINTON,¹⁾ enligt hvilket denne, sedan han sett en *Myrmica ruginodis* stridulera, vid undersökning trott sig finna ett stridulationsorgan beläget på framkanten af 3:dje och bakkanten af 2:dra abdominalsegmenten, således på en plats motsvarande den af JANET (se ofvan) hos samma art angifna.

EMERY slutligen påpekar²⁾ tillvaron af en stridulationsrasp på framkanten af 3:dje abdominalsegmentet hos de stora amerikanska Poneriderna af släktena *Paraponera* och *Pachycondyla*. Genom att med bakkanten af föregående segment gnida mot denna rasp lyckades han hos döda djur frambringa ljud, mycket liknande Mutillernas stridulation. Sedermera erhöll han äfven från Pará en *Pachycondyla*-art jämte bifogad uppgift, att denna myra i lefvande tillstånd låter höra stridulationsljud.

Redan i *Svenska myror*, sid. 191 och 239, har jag påpekat förmodade stridulationsrörelser hos *Leptothorax* och *Tomognathus*, då jag omnämner, att misshandlade individer af båda dessa släkten pläga hastigt röra sin abdomen uppåt och nedåt. Hos såväl *Leptothorax* som *Tomognathus* har jag funnit en stridulationsrasp, belägen på motsvarande ställe till de i det föregående omnämnda, d. v. s. på öfre sidan af det knappformade parti, med hvilket 3:dje abdominalsegmentet ledar i motsvarande fördjupning i 2:dra abdominalsegmentet (d. v. s. 2:dra petiolarleden). Denna stridulationsrasp utgöres af ett litet upphöjdt, trekantigt fält, försedt med ytterst fina parallela tvärlister, tydligen uppkomna genom en tvärutsträckning och regelbunden anordning af de nätmaskor, som eljes, oregelbundet fördelade, utgöra chitinhudens struktur på öfriga delar af abdominalsegmenten. Såsom man kan se af stridulationsrörelserna, gnides denna rasp mot bakkanten af 2:dra petiolarleden. Alla tre könen af såväl *Leptothorax* som *Tomognathus* äro försedda med denna rasp, och alla tre könen stridulera också.

¹⁾ Note on the stridulation of *Myrmica ruginodis* and other Hymenoptera. [Entom. Monthl. Mag. XIV, 1878—79, s. 187.]

²⁾ *Zirpende und springende Ameisen*. [Biol. Centralblatt 1893, sid. 189.]

Fastän de med denna stridulationsapparat frambragta ljuden äro för svaga att kunna direkt förnimmas af mänskliga öron, har det dock lyckats mig att med tillhjälp af en mikrofon göra dem fullt hörbara och tydliga. Härvid tillgick så, att myrorna i fråga fastklibbades med hufvudet vid mikrofonens kolstaf i en sådan ställning, att det öfriga af kroppen stod fritt ut från stafven och benen vid sina rörelser ej kunde nå densamma. I denna situation beklagade sig myran nästan oafbrutet medels ofvanbeskrifna stridulationsrörelser med sin abdomen, hvarvid det från andra insekter välbekanta taktmässiga stridulationsljudet mycket tydligt förnams i hörluren. En person, som lyssnade derpå, liknade det träffande vid knarrandet af en skosula. Då stridulationsrörelserna stundom upphörde, men myran i stället gjorde häftiga rörelser med benen vid försöken att lösgöra sig, hördes andra oregelbundna ljud, tydligt skilda från de rytmiska och knarrande stridulationsljuden. *Formica sanguinea* och *fusca*, behandlade på samma sätt, läto ej höra några stridulationsljud, hvilket ju ej heller var att vänta, då de ej ses göra några rörelser, som gifva anledning att misstänka stridulation.

Myror, som fasthållas och misshandlas af fiender, stridulera. Då den ena *Tomognathus*-individuen lekfullt bortsläpar en annan ur samma samhälle, plägar den bortsläpade stridulera. En myra, som matar en annan, plägar ofta stridulera, likaså en myra, som matar larverna.¹⁾ En hane, som före parningen smeker honan med antenner och mundelar, plägar också stridulera. Stridulationen måste påtagligen vara ett uttryckssätt för sinnesstämmningen, ett uttryckssätt, som måste uppfattas med hörselsinnet. A priori borde man kunna sluta, att insekter, som äro försedda med ljudorgan, och som i sitt inbördes samlif använda dessa

¹⁾ JANET [Sur *Vespa germanica* et *V. vulgaris*, Limoges 1895, sid. 22] meddelar, att larven af *V. vulgaris* visade tydlig förmåga att förnimma ljud. Under sådana förhållanden vore ju ej otänkbart, att äfven myrlarverna kunde besitta samma förmåga, hvarigenom den nämnda stridulationen vid larvernas matande kunde få sin förklaring.

ljudorgan, förmå uppfatta åtminstone de med dem frambragta ljuden.

Förutom hos *Tomognathus* och *Lepto thorax* finner jag en synnerligen tydlig och välutvecklad rasp på motsvarande segment hos flere arter af de sydamerikanska bladskärande myrorna (*Atta*). Någon uppgift om att arterna af detta slägte skulle stridulera föreligger visserligen ej, men blir sannolikt i betraktande af den starkt utbildade raspen.

Hos arterna af slägtet *Formica* finnas fina, parallela tvärstrimor i framkanten af 3:dje och 4:de segmenten, men att dessa här kunna spela rollen af stridulationsorgan förefaller så mycket osannolikare, som dessa myror aldrig ses göra några stridulationsrörelser. Föröfrigt vore platsen olämplig, enär abdomen ofta är utspänd, så att intersegmentalmembranerna framträda, i hvilka fall naturligtvis ingen stridulation skulle kunna ifrågakomma. Detsamma skulle kunna sägas om slägtet *Lasius*.

Om, såsom af det föregående framgår, stridulationsorgan ej äro sällsynta hos myror, så återstår att besvara frågan, om myror verkligen kunna förnimma ljud. Alla hittills offentliggjorda försök i detta afseende hafva gifvit negativt resultat, om man bortser från LANDOIS' ofvan meddelade försök, hvilket påtagligen grundar sig på ett missförstånd. Detsamma skulle kunna sägas om LUBBOCKS¹⁾ citat ur en resebeskrifning från Centralafrika, hvori omtalas, huru några infödingar, som sutto vid ingången till ett myrbo, medels slag på ett slags trumma framlockade myrorna. Här är det påtagligen fråga om dallringar i marken, på samma sätt som när myrorna visa sig upprörda, om man stampar på marken på rätt stort afstånd från deras bo.

Både HUBER och FOREL anse myror såväl som bin och getingar fullkomligt okänsliga för ljud. Angående den senares försök²⁾ vill jag tillåta mig den anmärkningen, att ögonblicket att undersöka biens hörsel förmåga ej är väl valdt, om man begagnar tillfället, då de hålla på att suga honing ur blommorna

¹⁾ *Ants, Bees and Wasps*, sid. 226.

²⁾ *Sensations des insectes*, sid. 223.

och sålunda med sin kända arbetsifver hafva hela sin uppmärksamhet koncentrerad på sin sysselsättning.

LUBBOCK har med stor ihärdighet gjort upprepade försök med både myror, bin och getingar, men lyckades aldrig få se något, som kunde tyda på att de uppfattade några ljud. Hvarken »de ljudligaste och gällaste toner, som han frambragte på en flöjt, en hvisselpipa och en violin, eller de mest genomträngande och förskräckliga läten, som han kunde åstadkomma med sin egen stämma»,¹⁾ syntes göra något intryck på dem. Emellertid aktar sig LUBBOCK väl att af sina misslyckade försök draga den slutsatsen, att djuren i fråga verkligen skulle sakna hörsel. Han är tvärtom benägen att tillskrifva dem detta sinne, ehuru han tror, att deras hörselförmåga är betydligt afvikande från vår, så att de t. ex. skulle kunna förnimma för oss ohörbara ljud.

Sjelf har jag bidragit²⁾ att befästa den föreställningen, att myrororna synas okänsliga för ljud, enär jag oaktadt många försök ej lyckats få se något som tydde på motsatsen. Icke ens ett så starkt ljud som af ett skott, afskjutet bredvid en myrstack, sågs göra något intryck på myrororna.

De försök, som jag på senare tiden anställt, hafva emellertid gifvit ett annat resultat, och jag vet nu med säkerhet, att vissa myror, nämligen *Formica sanguinea*, *fusca* och *rufa*, kunna uppfatta ljud, som hvarken behöfva vara synnerligen starka eller ligga högt på tonskalan. Sedan jag gjort några fåfånga försök att märka någon inverkan af hvarjehanda ljud på *Tomognathus* och *Leptothorax*, anordnades liknande försök med ett fångst *sanguinea*-samhälle, inneslutet i ett observationsbo mellan tvänne i trälistor inramade glasskifvor. Ett stråkdrag på en violin i närheten af boet kom dessa myror att spritta till och börja springa omkring, ifall de förut suttit stilla. Upprepade försök visade, att detta icke var en tillfällighet, utan att det påtagligen var mot ljudet som myrororna reagerade på detta sätt. Emellertid

¹⁾ *Ante, Bees and Wasps*, sid. 222.

²⁾ *Svenska myror*, sid. 7.

var det i ögonen fallande, att icke alla individer i lika grad röjde någon inverkan af ljuden. Under det en del äfven vid starka ljud icke gjorde den minsta rörelse, läto andra medels en karaktäristisk rörelse med sina antenner uppåt och utåt märka, att de förnummit ljudet, medan ännu andra ryckte till och sprungo några steg framåt eller till och med tycktes råka i stor förskräckelse och fortsatte sina häftiga rörelser en stund. I all synnerhet var det sista förhållandet med tvänne vinglösa och äggproducerande honor.

Äfven då de båda glasskifvorna tungt belastades, för att försvåra deras vibration, blef resultatet detsamma, äfvensom då myrorna placerades i ett öppet kärl af tjockt glas. Genom dessa försigtighetsmått är en förnimmelse medels känselsinnet af underlagets vibration utesluten, särskildt som kärlet placerades på ett mjukt underlag för att hindra möjliga vibrationer i bordskifvan att fortledas.

Förnimmelsen omfattade alla toner på violinen, dock tycktes tonerna på *G*-strängen åstadkomma största effekten, medan åter tonernas inverkan tycktes aftaga med stigande tonhöjd. Dock kunde ännu vid anstrykning af sexstrukna *E* hos vissa individer skönjas en svag, men dock tydlig verkan.

Det största afstånd från glaslådorna, på hvilket ljudet från violinen märktes utöfva någon inverkan på myrorna, var omkring 1 meter.

En hvisling, ett rop, skrapandet med en fil på en glasbit, m. fl. ljud utöfvade samma inverkan.

Äfven de *fusca*-slafvar, som vistades i *sanguinea*-samhället, reagerade mot ljuden, fastän svagare än *sanguinea*. Försöken apprepades med individer från flera andra *sanguinea-fusca*-samhällen och med samma resultat. Ännu svagare än *fusca* reagerade *rufa* mot alla af mig framkallade ljud.

Deremot var det omöjligt att upptäcka någon inverkan på *Camponotus*, *Lasius niger*, *flavus*, *mixtus* och *fuliginosus*, *Myrmica*-arterna, *Tomognathus* samt *Leptothorax*-arterna. Sannolikt kan man dock ej deraf draga den slutsatsen, att dessa senare

myror ej alls kunna förnimma några ljud, men möjligen att deras förnimmelselförmåga omfattar någon annan del af ljudskalan än den, som vid försöken kommit till användning. Måhända kunna de uppfatta toner med så höga svängningstal, att de ej af oss kunna förnimmas. Denna förklaring blir dock onödig i fråga om de arter, hvilka sjelfva äro utrustade med ljudorgan, som frambringa för oss hörbara ljud.

Såsom ofvan framhållits, reagerade olika *sanguinea*-individer på mycket olika sätt mot ljuden, så att till och med många alls icke tycktes påverkade. Då man svårligen kan förutsätta så stora individuella olikheter i sinnesorganens utveckling hos samma art, att en stor del individer ej ens skulle förnimma starkare ljud af samma slag, som andra förnummo, äfven då de voro vida svagare, synes det, som skulle förklaringen ligga i olika temperament hos de olika individerna. Att, såsom förut blifvit nämnt, honorna skenbarligen starkare påverkades, tyder sannolikt mera på deras större skygghet än på finare hörsel.

På samma sätt måste vid bedömande af olika insekters känslighet för ljud tagas i betraktande, huruvida temperamentets tröghet kan vara orsaken till, att vissa insekter alls ej synas röja någon inverkan af några, äfven de starkaste ljud. Det skulle vara svärförklarligt, om *sanguinea* skulle blifvit utrustad med finare förnimmelselförmåga i detta afseende än närsläktade former. I artens lefnadsförhållanden tyckes åtminstone ingenting tyda på nyttan eller nödvändigheten af mera utbildad hörsel. Men *sanguinea* har ett lifligare temperament än de flesta af sina släktingar och reagerar därför tydligare mot yttre inverkingar af hvarjehanda slag, så t. ex. vid mekaniska dallringar af underlaget, åstadkomna genom en sakta skrapning med en fil mot kanten af den låda, der myrorna äro inspärrade. Sannolikt skulle försök, anställda med den likaledes mycket lifliga *Formica exsecta*, ådagalägga, att äfven denna art röjer tydliga tecken till hörselförmåga.

Om hörselförmåga hos insekterna är omtvistad, så är i icke mindre grad förhållandet detsamma med platsen för hörselorganen.

De flesta författare tyckas dock vilja tillskrifva antennerna denna roll, och om det också måste medgifvas, att i de flesta fall de direkta försök, som skulle fälla det afgörande utslaget, lemna åtskilligt öfrigt att önska i beviskraft, så synes denna åsigt vara den, för hvilken de mest talande skälen kunna anföras. Angående deremot de hos vissa orthopterer förekommande s. k. tympanalorganen, hvilka redan af upptäckarne, J. MÜLLER och v. SIEBOLD, ansågos vara hörselorgan, mera, såsom det tycks, därför att de i sin byggnad erinrade om dylika organ hos de högre vertebraterna, än på grund deraf att de påvisats fungera såsom sådana, så tycks deras roll af hörselorgan vara mer än tvifvelaktig. Såsom GRABER påvisar i sin vidlyftiga monografi öfver detta ämne, tala minst lika många skäl för som emot, och bland dessa senare torde det tyngst vägande, för att ej säga afgörande, skälet vara det, att hörselförmågan i ingen mån synes lida hos dessa djur efter extirpationen af ifrågavarande organ. Om man det oaktadt framhärdar i att vilja anse tympanalorganen för hörselorgan, måste man göra det osannolika medgifvandet, att ifrågavarande djur äro utrustade med två slags i läge och byggnad väsendtligt olika organ för samma sinnesförmåelse.

Af sina försök anser sig GRABER kunna sluta,¹⁾ att antennerna spela en betydande roll vid ljudens uppfångande, och att den egentliga akustiska nervapparaten befinner sig någonstädes i hufvudet, d. v. s. hos *Locustider*, *Gryllider* och *Acridiider*, ty i sina senare arbeten²⁾ anser han, att hos *Periplaneta* hörselsinnet ej är lokaliseradt, utan att förmågan att förnimma ljud är utbredd öfver hela kroppen.

Hvad nu särskildt myrorna angår, så kunna följande försök bidra till lösning af frågan, om förmågan af ljudförmåelse hos dem är lokaliserad eller ej.

1. På ett antal af omkr. 20 *sanguinea*-arbetare afklippes antennerna, hvarefter de åter försattes till sitt samhälle, der de snart åter repade sig. Oaktadt förlusten af sitt förnämsta orien-

¹⁾ l. c. sid. 119.

²⁾ Archiv f. microscop. Anat. Bd XX och XXI

teringsorgan voro de ännu en månad efter operationen vid full vigör, tack vare sina kamraters bistånd, hvaremot de, öfverlemnade åt sig sjelfva, utan tvifvel snart skulle hafva gått under.

Då nu de förutnämnda försöken med hvarjehanda ljud upprepades, medan myrorna befunno sig inuti de på ett mjukt underlag (en flerdubbel filt) hvilande glaslådorna, visade äfven några af de antennlösa myrorna genom reflexrörelser tecken till att de förnummo ljuden, ehuru, af rörelserna att döma, förnimmelsen var mindre lifig än hos de med antenner utrustade. Vid denna senare omständighet kan dock ej läggas mycken vikt, då, såsom ofvan blifvit nämndt, äfven de med antenner försedda myrorna reagerade på mycket olika sätt mot ljuden. Emellertid var inverkan alldeles påtaglig. Vid hvarje stråkdrag på violinen sågos de nämnda antennlösa springa några steg, och dessa rörelser framkallades af såväl de högsta som de lägsta tonerna. *Antennerna äro således åtminstone ej ensamna förmedlare af ljudförnimmelsen.*

2. Några af de med antenner försedda myror, hvilka förut visat tydlig ljudförnimmelse, infångades, och deras hufvud afklippes. De afklippta hufvudena placerades på ett flerdubbelt underlag af tjockt, fuktadt läskpapper (styft och tunnt papper, om också ej spändt, bringas, såsom jag öfvertygade mig, af starka ljud lätt i dallring). Några af hufvudena visade, få ögonblick sedan de blifvit skilda från kroppen, inga lifstecken. Andra åter gjorde flere timmar derefter lifliga rörelser med antenner och mandibler, så snart de berördes. Men äfven utan yttre påverkan voro antennerna i ständig rörelse, hvaremot mandiblerna voro hopslutna. Då starka ljud frambragtes genom att med en fil skrapa på en glasskifva, och isynnerhet vid slag med filen på glasskifvan, rörde ett af hufvudena, genom att för hvarje gång vidt uppspärta sina mandibler, sin förnimmelse af ljuden. I detta fall voro hufvudena på det nämnda underlaget af fuktadt läskpapper placerade på botten af ett tomt dricksglas af tjockt gods. Ljuden frambragtes på några centimeters afstånd från glaset, dels på

sidan derom, dels öfver glasets öppning. I senare fallet gjordes ett kontrollförsök på det sätt, att samma rörelser utfördes med flen ofvan glasets öppning utan att beröra glasskifvan, i hvilket fall mandiblernas rörelser uteblefvo. Häraf framgår, att det ej kunde vara möjliggen uppkommande luftdrag, ej heller luktförnimmelse, som framkallade mandiblernas nyssnämnda reflexrörelser.

Af försöket framgår, att organet för ljudförnimmelsen här befinner sig i hufvudet.

3. Samma hufvud, beröfvadt sina antenner, visade ingen känslighet för ljud, ehuru mandiblerna fortfarande vidt utspärrades, då hufvudet berördes.

Häraf framgår, att sannolikt antennerna i försök 2 förmedlade ljudförnimmelserna.

4. De hufvudlösa kropparne visade länge lifsföreteelser, i det benen i början voro i nästan oafbruten rörelse. Efter någon tids förlopp afstannade denna rörelse, utom vid yttre retning, t. ex. genom beröring, då rörelserna åter blefvo lifliga. Kropparne placerades dels på ofvannämnda underlag af fuktadt läskpapper, dels på mjukt tyg och lemnades i fullständigt lugn, till dess orörlighet inträdt. Tarsernas rörelser fortforo längst. Sedan äfven dessa afstannat, upprepades försöken med hvarjehanda ljud. Mot dessa reagerade flere af de hufvudlösa kropparne medels mer eller mindre tydliga rörelser med benen, visserligen vida svagare än hos de levande myrorna, men otvetydiga nog för att göra sannolikt, att i dessa fall en verklig inverkan af ljuden egde rum på några i den hufvudlösa kroppen befintliga organ.

Om också, i betraktande af de antennerörelser, en myra utför vid ljudförnimmelse, antennerna sannolikt äro speciella hörselorgan, på samma gång som de påtagligen äro lukt- och känselorgan, framgår af det föregående, att de ej äro nödvändiga för ljudförnimmelse, utan att påtagligen ljudförnimmande organ befinna sig äfven i andra kroppsdelar. Tillsvidare åtminstone har man ingen anledning att söka dem annat än i de »känselfår», som, spridda här och der på kroppen, äro förmedlare af subtila

känselförnummelser och möjligen också skulle besitta en så hög grad af känslighet, att de kunna förmedla förnummelsen af luftvibrationer, d. v. s. ljudförnummelser i vanlig mening. Men äfven om så ej skulle vara, utan om de nämnda fenomenen hos myror, trots alla försigtighetsmått, skulle visa sig framkallade genom vibration af underlaget, så utesluter ej detta möjligheten, att dessa vibrationer af insekter kunna uppfattas såsom ljud, på samma sätt som fisken uppfattar af vattnet fortledda ljudvågor eller vi sjelfva med örat intill marken kunna förnimma ljudet af en på afstånd rullande vagn. I alla händelser synes det, som om gränsen mellan dessa båda slag af förnummelser, då det ej gäller sådana speciella hörselorgan, som vi sjelfva och de flesta andra vertebrater besitta, skulle vara svår, om ej omöjlig, att uppdraga, och att man vid bedömandet af kvaliteten af de lägre djurens förnummelser måste stanna vid mer eller mindre sannolika gissningar.