

Zooals hiervoor reeds aangeduid, behoeft het veelvuldig voorkomen van *Anopheles* in een bepaalde streek daarom nog geen teeken te zijn, dat de malaria daar endemisch heerscht. Wordt echter een malariavrij gebied, waar *Anopheles* talrijk voorkomt, door een malarialijder bezocht en wordt deze door een malariamug gestoken, dan is er alle kans, dat de ziekte daarheen is overgebracht, zelfs kan deze ééne infectie het uitbreken eener epidemie ten gevolge hebben. Men weet hoe moeilijk het is eene streek, waar de malaria heerscht, weer geheel van deze ziekte te zuiveren.

Vroeger meende men, dat in moerassige streken, speciaal in warme landen, van uit den bodem gassen en dampen zich ontwikkelden, die de oorzaak waren der malaria (de naam is afgeleid van het ital. mala aria, wat kwade lucht beteekent). De gesteldheid van den bodem heeft echter met de ziekte direct niets uit te staan.

Beek (Prinsenhage).

C. A. L. SMITS VAN BURGST.

PROEFNEMINGEN OVER HET VERSTAND VAN BIJEN EN MIEREN.

II. Psychologische onderzoekingen met mieren door RUD. BRUN, Zürich.

MIERN zijn van oudsher geliefde objecten voor studie, omdat ze in hun levenswijze en hun instinkten zooveel bijzonder interessante dingen vertoonen. Daarbij zijn ze overal in groot aantal te verkrijgen, gemakkelijk in kunstmatige nesten te houden en, doordat ze ongeveugeld zijn, gemakkelijker te behandelen bij proefnemingen dan bijen. Een moeilijkheid is, dat er zooveel verschillende soorten zijn, die zich dikwijls absoluut verschillend gedragen en niet allemaal gemakkelijk te determineeren zijn.

De voornaamste hoofdpunten, die bestudeerd worden, zijn: 1^e het herkennen van nestgenooten en bevechten van vreemdelingen en 2^e het oriënteringsvermogen n.l. het herkennen van den weg naar en van het nest.

Wanneer men een aantal mieren van een nest opvangt en uitstort voor een ander nest, worden ze daar alleen dan vreedzaam ontvangen, wanneer dat andere nest een onderdeel van éézelfde mierenstaat is, dus uit éézelfde moedernest stamt. In alle andere gevallen, ook wanneer de mieren van dezelfde soort zijn, en slechts uit een andere kolonie komen, worden ze, na met de sprieten besnuffeld te zijn, vijandig ontvangen met bijten en steken of gifspuiten.

Het herkennen van kolonieggenooten geschiedt op de reuk door middel van de antennen. Enkele eenvoudige proeven (o. a. door B e t h e genomen) bewijzen dit.

Men kan bijv. mieren even in verdunde alcohol of andere geurende stof doopen, dan worden ze door hun eigen nestgenooten als vijanden beschouwd. Laat men de alcoholgeur eerst weer aftrekken, dan wordt de mier niet lastig gevallen. Vooral als men een mier baadt in het vocht van stukgedrukte vreemde mieren, wordt ze in haar eigen nest als vijand ontvangen.

PROEFNEMINGEN OVER HET VERSTAND VAN BIJEN EN MIEREN. 203

Mieren, die men de sprieten heeft afgeknipt, kunnen geen vriend meer van vijand onderscheiden, die kan men in een nest samen vereenigen, al zijn ze van verschillende soort.

Jonge, pas uit de pop gekomen mieren schijnen nog geen duidelijke herkenningsgear af te geven, spoedig krijgen ze die. Deze geur wordt blijkbaar door de huid van de mieren zelf voortgebracht, maar toch mengt zich daarbij langzamerhand een geur die van het nest uitgaat, dat blijkt, wanneer men mieren langen tijd in een kunstnest heeft gehouden, na maanden zijn ze voor hun vroegere nestgenooten vreemd geworden.

Jonge mieren hebben nog niet geleerd, vreemden vijandig te ontvangen: Men kan jonge mieren uit verschillende kolonies samenbrengen en verder vreedzaam samen laten leven. Elkaars verschillende reuk *onthouden* ze dan ook, want men kan ze na een lange samenleving scheiden en pas na bijv. een maand weer bij elkaar brengen, dan herkennen ze elkaar als oude vrienden, terwijl ze intusschen iedere andere vreemde vijandig bejegenen.

Interessanter nog is de mengingsproef van For el: Een groot aantal (eenige honderden) mieren uit een nest van de roode boschmier worden uit 't nest in een zak geschept, daarbij in een dergelijk aantal uit een nest van een andere soort bijv. *Formica sanguinea*, dan heftig door elkaar geschud. De zoo door één gemengde mieren kunnen dan samen in één kunstnest ingelaten worden en vreedzaam samen verder leven, terwijl juist deze twee soorten zich anders steeds bij iedere ontmoeting zeer vijandig gedragen.

Men kan bewijzen dat deze alliantie tot stand komt, door de nood van het oogenblik, *niet* eenvoudig, zooals men zou denken, doordat bij het schudden hun 2 nestgeuren doorengemengd zijn tot een nieuwe menggeur. Brengt men n.l. nadat de alliantie een paar dagen bestaan heeft een aantal nieuwe mieren uit één der beide stamnesten (bijv. *rufa*) er bij in, dan worden die door beide partijen vriendschappelijk ontvangen; van hun vroegere nestgenooten-*rufa* verwondert dat niets, maar de andere partij kan deze nieuwbijgekomenen blijkbaar niet onderscheiden van hun alliés; die hun geur is dus niet vervangen door een nieuwe menggeur.

Doet men echter dezelfde proef, nadat de alliantie eenige weken heeft bestaan, dan gebeurt er iets heel anders. De nieuwbijgevoegde *rufa*'s worden door hun vroegere nestgenooten ook dan nog vriendschappelijk ontvangen, echter niet meer door de andere partij, die doen echt achterdochtig, bijten ook wel naar ze, maar laten ze daarna toch ook spoedig met rust. Hieruit is te concludeeren dat na eenige weken wel een nieuwe alliantie-geur was ontstaan, die eenigszins verschilt van de afzonderlijke geuren van de stamnesten, maar dat de *rufa*'s zich toch ook bovendien nog hun oude stamgeur herinnerden.

Dat de alliantie tot stand komt door de nood van het oogenblik blijkt daaruit, dat, wanneer men ze na het doorschudden niet in één kunstnest maar in een groot terrarium of in het open veld laat uitloopen spoedige scheiding van de twee soorten optreedt. In het terrarium waar ze elkaar na de scheiding niet ontfloopen kunnen

begint soms reeds na een uur een gevecht tusschen de beide partijen dat met het uitmoorden van een der beide eindigt.

Om dit verschijnsel, nog verder te bestudeeren, kan men de alliés ten slotte weer scheiden en iedere partij voor haar eigen ouderlijk nest weer uitstorten. Ze worden daar dan tamelijk onvriendelijk ontvangen. Laat men ze na de scheiding echter eerst een uur of wat in quarantaine dan worden ze direct vriendschappelijk weer opgenomen. De nieuwe alliantie-geur schijnt dus al spoedig weer te vervluchtigen.

II. *Het mededeelingsvermogen* (mierentaal).

Wanneer een mier op z'n weg iets belangrijks vindt bijv. voëdsel (c.q. honing die de proefnemer aanbiedt) of larven, die uit het nest gehaald waren, dan keert zij naar het nest terug en geeft door bekloppen met elkaars sprieten aan een aantal nestgenooten de mededeeling van z'n vondst en haalt ze over om mee te gaan, om meer van de buit te gaan halen.

L u b b o c k heeft over dit mededeelingsvermogen beroemde proeven genomen; bijv. de volgende: aan één van de mieren uit een kunstnest worden eenige druppels honing voorgezet; zoodra de mier naar het nest terugloopt, wordt ze met verf gemerkt. In het nest kan men zien, dat ze eenige andere mieren opgewonden met de sprieten beklopt en dat die haar dan op de voet volgen, als ze terugloopt weer naar de honing toe. Ze volgen haar spoor met moeite en komen achteraan. Om aan te toonen dat deze helpsters slechts het spoor van de voorgangster volgen en deze niet hun de weg heeft uitgeduid, liet Lubbock een mier uit een kunstnest een aantal uit het nest-genomen larven vinden. Ze pakt één larve en loopt er mee naar het nest. De weg van het nest naar het larve bakje loopt over een papierstrook, welke kort voor het larvenbakje zich in twee takken splitst, één naar het bakje met larven, de andere naar een leeg bakje. De mier komt terug met een gerequireerd hulptroepje. Ze loopt snel vooraan, de anderen volgen op haar spoor. Zoodra de voorgangster over de tweesprong en in het bakje met larven is worden de twee takken van het papierstrookje verwisseld, zoodat de eene waarop de voorgangster geloopt is, nu naar het leeg bakje voert, de andere strook naar het larvenbakje waar de mier bezig is. Alle volgsters loopen nu, op het reukspoor van de voorgangster lettend, de verkeerde kant uit, naar het leeg bakje toe. Hun is dus niet de richting uitgeduid alleen „gezegd” dat ze volgen moeten.

Het aantal helpsters, dat gerequireerd wordt, hangt af van het aantal larven, dat gehaald moet worden: twee zulke bakjes met larven worden neergezet: in het ééne een drietal, in het andere een honderdtal larven, elk bakje door een afzonderlijke papierstrook met 't nest verbonden. In elk bakje wordt een mier gezet, allebei pakken ze een larve beet en rennen er mee naar het nest, spoedig komen ze terug met helpsters; maar degene uit het bakje met veel larven heeft wel driemaal zoo veel larven opgetrommeld, als de andere. De „opgewondenheid” van de eerste is vermoedelijk veel grooter waardoor ze „vanzelf” meer kameraden aansteekt.

PROEFNEMINGEN OVER HET VERSTAND VAN BIJEN EN MIEREN. 205

Ook als de eerste ontdekster niets meebrengt van haar vondst, kan ze nestgenooten aan hun verstand brengen, dat er wat te halen is. Lubbock toonde dit aan door aan een mier een doode spin aan te bieden, die met een speld vast gestoken was. De mier liep na lange vergeefsche pogingen naar het nest en komt met een vijftiental helpsters terug. Het kan nu nog zijn, dat ze de spinnengeur aan haar sprieten meebracht. Het zou de moeite waard zijn dergelijke proeven zóó te nemen, dat de eerste mier de prooi ook niet aanraken kan (bijv. in gaas gestoken). Zulke proeven zijn echter nog niet gedaan. Wel weet men, dat mieren elkaar bepaalde teekens kunnen overgeven bijv. bevelen tot aanvallen of vluchten tijdens een gevecht.

III. *Het oriënteringsvermogen.*

Het terugvinden van den weg naar het nest geschiedt èn op de reuk èn op het gezicht èn op het gevoel.

Het is uitgesloten, dat de mieren hun nest zelf van aanzienlijke afstand zouden kunnen ruiken of zien. Ze ruiken zelfs sterke geuren pas op betrekkelijk korten afstand en ook de best ziende soorten (o.a. roode boschmier) kan niet meer dan enkele meters ver zien. Om op de reuk de weg te vinden, hebben ze een reukspoor noodig, dat ze volgen kunnen; een mier die men uit het nest neemt en op slechts 10 M. van het nest op een vreemde plek neerzet, vindt den weg naar het nest niet of heel moeilijk weer; maar als zij op het reukspoor van een mierenstraat terechtkomt of als ze zelf van het nest af een reukspoor gelegd heeft, kan ze van veel grooter afstanden de weg terugvinden. Wanneer men dwars over een mierenstraat met een takje een streep trekt, stuiten de mieren en duurt het eenigen tijd, eer ze zich één voor één over de nieuwe strook heen wagen. Alleen doen zoo *niet* de soorten, die goed kunnen zien (roode boschmier), maar deze weer wel als men hun oogen met zwarte lak overdekt.

Ook de richting van zoo'n reukspoor kunnen ze onderscheiden, dat bewijst de beroemde draaibrugproef van B e t h e: Een mierenstraat wordt over een houten of metalen strook geleid, waarvan het middelstuk 180° omgedraaid kan worden en dan precies weer aansluit. Als men dat doet stuiten de mieren die van beide kanten de brug bereiken, en gaan niet door, zoodra men het weer in de oude stand teruggedraaid heeft, loopen ze weer gewoon door. Ze bemerkten blijkbaar, dat het spoor daar verkeerd lag.

Mieren, die alleen op zoek uit zijn geweest, komen niet terug op hun eigen reukspoor maar loopen in *dezelfde hoofdrichting* terug als ze heen gegaan zijn; zijn ze dicht bij het nest gekomen, dan gaan ze onregelmatige spiralen beschrijven, totdat ze opeens weer langs bekende punten recht op de ingang van het nest afstevenen.

Dat evenwijdig terugkeeren kan men prachtig zien, door een mier, die een afstand over een schoongeveegde zandvlakte rechtuitgelopen heeft, op een bladeen druppel honing te bieden, en als zij daaraan bezig is, haar ongemerkt, met blad en al, een eind op zij te verplaatsen. Dan keert ze terug in een richting evenwijdig aan haar heenweg en als ze dezelfde afstand weer heeft afgelegd, gaat ze spiralen beschrijven alsof ze bij het nest aangekomen was.

Dit weervinden van de (evenwijdige) richting geschiedt met behulp van den stand van de zon; daarop richten ze zich als op een kompas. Aardige proeven hierover zijn die van S a n t s c h i en B r u n. De eerste beschaduwde de mieren op hun terugweg door een scherm en maakte door het opstellen van een spiegel, dat voor hen de zon aan de verkeerde kant scheen te staan: Ze loopen dan allemaal de verkeerde kant uit, door de spiegel te draaien, kan men ze iedere richting doen inslaan. De andere proef is nog aardiger. Een mier op z'n terugweg wordt door het overstulpen van een doosje 2 uur in donker opgehouden, zoodra hij z'n weg weer kan vervolgen blijkt, dat hij 30° uit de koers geslagen is, juist de hoek, waarover de zon zich in die twee uur verplaatst heeft. Deze proeven mislukken vaak bij de soorten (roode boschmier e. a.) die heel goed zien kunnen.

Wanneer men van zulk een goedziende soort (roode boschmier) één mier door opduwen met de vinger of een papierstrookje dwingt van het nest af, een vooraf bepaalden weg tegen haar zin af te leggen en dan kijkt, hoe ze naar het nest terugkeert, dan blijkt, dat ze dit doet volgens den kortsten weg, dus als de heenweg een hoek heeft gemaakt volgens de diagonaal. Slecht ziende soorten (*Lasius*, *Myrmica*-soorten) kunnen dat niet; die vinden den weg niet terug, als de gedwongen heenweg niet eenvoudig in één hoofdrichting was. De roode boschmieren kunnen het ook niet meer, als hun oogen met zwarte lak bedekt zijn. Blijkbaar konden ze het dus, doordat ze zich richten naar groote voorwerpen als boomen, steenen enz. waarvan ze den stand ten opzichte van het nest kennen en die ze als bakens gebruiken.

IV. *Het plaatsgeheugen der mieren.*

Roode boschmieren hadden hun oude nestplaats verlaten en 30 M. verder een nieuw nest gemaakt. Toen het oude nest 3 weken verlaten was en sedert meer dan 10 dagen ook niet één enkele mier de oude plek meer bezocht had, bracht B r u n een aantal mieren uit het nest naar de oude nestplaats terug. Een groot aantal vond direct den weg naar het nieuwe nest terug langs de route die ze bij de verhuizing waren gegaan. Een reukspoor kunnen ze daarbij niet gevolgd zijn want dit was door regen zeker allang weggespoeld en bovendien nog voor de proef met een bezem opzettelijk weggeveegd. Dat mieren de aard van het terrein onderweg onthouden, blijkt, wanneer men het terrein waarover ze gekomen zijn, verandert vóór hun terugweg bijv. door op het zand waarover ze gegaan zijn, een stuk papier te leggen, daardoor worden ze geheel in de war gebracht, *niet* door het wegvegen van hun reukspoor met een bezem.

Nauwkeuriger en scherper proeven over dezelfde kwestie kunnen in het laboratorium genomen worden, met behulp van niet zoo heel ingewikkelde toestellen.

De mieren worden dan in kunstnesten gehouden. Voor het bestudeeren van het reukspoor kan men ze bijvoorbeeld van het nest naar de voederplaats laten loopen door een lange reeks van verschillende in elkaar sluitende glazen buisjes. Als de straat daardoor eenigen tijd in gebruik is, dus een reukspoor gevormd, kan men

PROEFNEMINGEN OVER HET VERSTAND VAN BIJEN EN MIEREN. 207

een der glazen buisjes er uit nemen, omgekeerd weer invoegen, of door een nieuw vervangen en dan het gedrag van de mieren bestudeeren. Op deze wijze is bijv. aan te toonen, dat het reukspoor in zoo'n pijpje bijv. na 8 uren nog bijna onverminderd bruikbaar is, door krachtig doorblazen of leggen in koud water wordt het reukspoor niet verwijderd, wel als het met een waterstraal doorgespoeld en daarna goed met watteprop schoongewreven wordt.

Voor laboratoriumproeven over het orienteringsvermogen beveelt Brun aan een toestel dat bestaat uit een cirkelrond tafelblad van 1 M. middellijn, in het midden op een statief zoo bevestigd, dat het in alle richtingen gedraaid en scheef gesteld kan worden. Het middelste deel van het tafelblad is los en kan rondgedraaid worden.

Een kunstnest met de zwarte mier *Lasius fuliginosus* wordt dicht bij den rand van de tafel bevestigd. Midden over de tafel heen, maar een paar c.M. er boven, is een 2 c.M. breede strook stevig papier op spelden bevestigd. Deze loopbaan voor de mieren begint bij den uitgang van het nest en eindigt aan den anderen kant van de tafel in een platformpje, waar honing of larven neergelegd kunnen worden, die door de mieren moeten worden gehaald.

De heele toestel is met een zwarte gazen kap overdekt, de waarnemer doet zwarte kleeën aan en bedekt z'n gezicht met zwart gaas. Om de orientering op het „zonnekompas" uit te schakelen worden 2 precies gelijke electrische lampjes geplaatst, rechts en links aan den tafelrand, precies dwars van de loopbaan.

Nu wordt er honing op het platform gebracht en mieren loopen af en aan over de brug, om die naar het nest te halen. Dan wordt een mier, die juist van de honing naar het nest zal terugkeeren op de punt van een potlood opgenomen en midden op de brug weer neergezet op de loopbaan met z'n kop naar de verkeerde kant, van 't nest af. Die mier loopt dan eerst een eindje verkeerd, *maar bemerkt spoedig haar vergissing*, keert zich om en loopt naar het nest.

Het blijkt dus, dat aan het reukspoor wel degelijk een richting te bemerken is. Deze proef lukt ook met mieren, die nog nooit op de brug geweest zijn. Dit is in overeenstemming met de draaibrugproef van Bethe. Het merkwaardigste is nu echter, dat diezelfde proeven op de tafel van Brun precies andersom uitvallen, als men de mieren inplaats van honing larven laat halen. Dan blijkt het, dat ze de richting van het reukspoor *niet* kunnen waarnemen.

De draaibrugproef van Bethe kan met de tafel van Brun heel geschikt na gedaan worden door het middelstuk van de tafel met het middendeel van de papieren brug te draaien. Nog beter door op de brug, op verschillende plaatsen, even breede losse stukjes papier te leggen. Als daarover een spoor gelegd is kunnen die stukjes worden omgedraaid of (en) verwisseld worden. Uit al deze proeven blijkt dan, dat de conclusie van Bethe, dat de mieren de *richting* van hun spoor kunnen ruiken, niet geldt voor een spoor door larvenvervoer ontstaan, wel voor en dat ontstaan is door honinghalen. De conclusie van Brun is nu, dat de richting wordt waargenomen door het sterker worden van de honinggeur en zwakker worden van de nestgeur op het spoor van het nest af. De larvengeur lijkt te veel op de nestgeur, om hiervoor bruikbaar te zijn.

Dat de mieren zich dan wel de richting van hun spoor herinneren naar de hoedanigheid van den weg die ze passeeren moeten, bewijst Brun op de volgende interessante manier. De verschillende opeenvolgende trajecten van de papieren brug worden van verschillende kenmerken voorzien, bijv. het eerste deel ruw gemaakt door opgeplakt zand, het tweede door opgeplakte dennenaalden, die in de lengterichting liggen, het derde door dennenaalden dwarsgelegd, het vierde traject door kleine in het papier geperste putjes.

Nu worden mieren die met een larve in de kaken naar het nest toe sjouwen, opgenomen en midden op de brug weer neergezet, met den kop in de verkeerde richting; na een eindje doorgesjouwd te hebben bemerken dan de meeste spoedig hun vergissing en maken rechtsomkeert. Die moeten zich dus de volgorde herinneren waarin ze die verschillende obstakels moeten passeeren. Deze proef lukt natuurlijk pas, wanneer de mieren den weg reeds verscheidene malen heen en weer afgelegd hebben. Bijzonder aardig is in dit verband ook de volgende proef: De brug van nest naar het bakje met larven bestaat weer uit een strook gelijkmatig glad papier waaraan echter nu aan één kant een opstaande rand is gevouwen. Wanneer ze drie dagen lang hierlangs met larven gesjouwd hebben, worden er eenige larven op het middenpunt van de brug gelegd. De mieren, die daar aankomen, zoeken een larve uit, pakken die beet om er mee naar het nest te sjouwen. Er gaan er nu echter even veel den verkeerden kant op als den goeden kant, ze kunnen aan dit reukspoor immers geen richting onderscheiden. Die de verkeerde richting ingeslagen zijn, loopen dan verkeerd door, totdat ze per toeval met een spriet even tegen den opstaanden rand aanstooten; dan bemerken ze opeens, dat ze verkeerd loopen en keeren om.

Ze herinneren zich dus, dat je van het nest af de muur links, naar het nest toe rechts moet hebben. Door het omdraaien van het middelstuk van de brug kan deze proef nog overtuigender gemaakt worden.

Nog op een andere manier kunnen de mieren een weg herkennen, n.l. zooals een mensch in donker of een blinde, die langs de hoeken voelt en weet waar hij rechtsen waar hij links moet omslaan. Dit kan Brun met z'n papierbrug onderzoeken door (zie fig. 1) die papierstrook een uitbochtiging naar een kant te maken en wel twee keer; vóór en voorbij het midden moeten de mieren dus een hoekje omloopen, op beide plaatsen moeten ze vier keer een kwart draai maken, en wel: van het nest af loopend beide keeren in de volgorde links, rechts, rechts, links, terug naar het nest toe natuurlijk juist anders om. Wanneer ze een dag of drie langs deze baan larven naar het nest gehaald hebben, wordt de proef genomen, door de larven op het middelpunt van de brug te leggen. De helft van de mieren gaan dan met hun larf den verkeerden kant uit. Maar zoodra ze aan de bocht in de weg komen merken sommige van de verkeerd gegane, dat ze linksom gaan in plaats van rechts, en nu blijkt werkelijk dat een groot gedeelte inziet, dat het zoo verkeerd is en bij de eerste of tweede bocht rechtsomkeert maakt.

Voor de contrôle-proef worden de uithoekingen van den weg nu zoo gemaakt, dat ze symmetrisch ten opzichte van het middelpunt v. d. brug zijn; dus van het nest af

PROEFNEMINGEN OVER HET VERSTAND VAN BIJEN EN MIEREN. 209

eerst 90° links, dan rechts, rechts, linksom en de tweede keer rechts, links, links, rechts. Voor iemand die van het middelpunt v. d. brug komt, maakt het nu geen verschil in dit opzicht of hij nestwaarts of er van daan loopt. Dan blijkt werkelijk bij het afhaken van het middelpunt dat de helft die per toeval de verkeerde richting insloegen ook alle tot het eindpunt doorsjouwen, zonder hun vergissing te bemerken.

De mieren onthouden ook zeer goed, of de weg naar het nest stijgt of daalt. Dit is natuurlijk met de verstelbare draaitafel van Brun gemakkelijk te probeeren. De tafel wordt, zonder papierbrug zoo scheef gesteld dat 't nest op 't laagste punt is, en gedurende 3 dagen moeten de mieren honing halen van het middelpunt van de tafel. Na drie dagen wordt, terwijl mieren bij de honing zitten, de tafel zoo omgekipt, dat het nest nu op 't hoogste punt komt

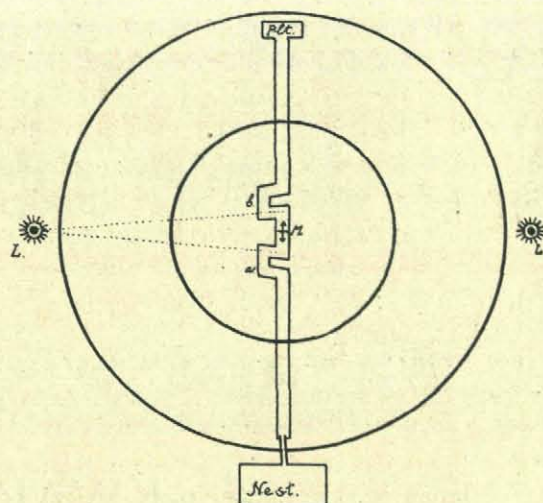


Fig. 1. Proef van Brun ter bepaling van het geheugen voor bochten in den weg. De mieren uit het nest (klein kunstnest) komen door een glazen pijpje op de papieren brug. Plt. platform waarop de larven worden gelegd, die ze tijdens de dressuur naar het nest moeten halen. Bij de proef worden de larven op het midden van de brug gelegd bij M. L lampjes.

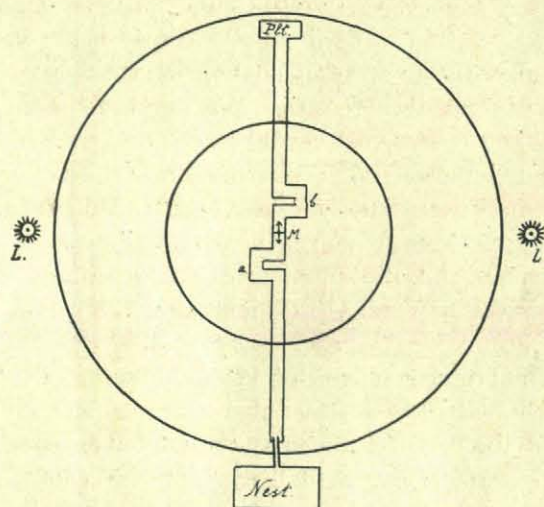


Fig. 2. Contrôle-proef voor de proef van fig. 1. De uitbochtigen a en b zijn nu zoo, dat er, van M uitgerekend, geen verschil is tusschen de beide richtingen.

(bovendien wordt het middelstuk 90° omgedraaid zoodat een eventueel reukspoor naar het nest toe nu dwars zou komen te loopen). De mieren loopen nu allemaal verkeerd: ze zoeken hun nest aan de laagste kant waar ze geleerd hebben dat 't was.

Het oriënteeren naar het lichtkompas is natuurlijk met Brun's tafel met de lampjes gemakkelijk na te gaan. Het was trouwens al bekend dat wanneer men een mier op een draaitafel uit z'n richting draait hij steeds de oude richting weer inslaat (op het „licht-kompas”); draait het lampje mee waarnaar hij zich richt, dan blijft hij in de nieuwe richting

door gaan, hoe men ook draait. Ook kan deze proef gedaan worden door het middelstuk van de tafel met de mier niet, maar het lampje wel te verdraaien.

Van een eigenlijk verstand, een denkvermogen bij mieren blijkt bij al deze proeven niet veel. Ook de bekende opzettelijk daarvoor uitgedachte proeven van Lubbock hadden een negatief resultaat.

Lubbock bood bijv. aan de mieren voedsel of larven aan op een platformpje, dat enkele mm. boven de grond hangt, zoodat de mieren er met hunsprieten bij kunnen komen om te ruiken en te betasten, wat het is, maar niet met de kaken om het er af te grijpen; dan doen ze eindeloze wanhopige pogingen om er bij te komen, maar er zal nooit een mier zoo verstandig zijn een steentje, takje of wat zandkorrels te halen, om daar op te gaan staan. In deze beteekenis is er van verstandelijk overleg nooit iets gebleken.

(Slot volgt).

J. HEIMANS.

KWARTS.

TOEN het garnizoen van Haarlem op een warmen dag in 1890 een militairen marsch naar Leiden maakte en de dorstige manschappen de eerste korte rust bij Bennebroek kregen, werd een grinthoop aan den weg bestormd en veroverd door onze compagnie, welke onderweg de veldflesschen reeds duchtig had aangesproken en zwaar had geboomd over kiezelstenen in den mond als middel tegen de dorst. Het ongeloof had het onderspit gedolven en de bron van de onbegrijpelijke waterleverende kracht werd het tooneel van grabbelende, dringende en sabbelende landsverdedigers. Ook ik slaagde er in, een wit kiezelsteentje benevens twee blauwe plekken, machtig te worden en kon de verrassende uitwerking van beide gedurende eenigen tijd aan den lijve ondervinden; suggestie of niet, het dorstgevoel verdween en de overtuiging bleef mij altijd bij, zoodat ik met een dankbaar hart nu eens de pen opneem, om wat over die interessante kiezelstenen te schrijven.



Fig. 1. Kwarts-kristal. Een der mooiste punten uit het Amersfoortsche aggregaat. Zie fig. 2.

De verleiding is zeer groot, om den lezer maar dadelijk met het ideaal vertrouwd te maken, n.l. de mooie, waterheldere kwarts, waaruit een witte kiezelsteen bestaat. Op de melkkleur komen we straks terug.

Op elke excursie van amateur-geologen of keienliefhebbers gaat het verlangen uit naar een witten kiezelsteen met die mooie kwarts-kristallen. In 1920 lag aan de zandafgraving van Maarn een tweetal blokken witte kwarts van buitengewone grootte en zeldzame zuiverheid. Een ervan is verkocht en siert een villatuin, het andere is op verzoek van een excursieleider, gevallen onder den moker van een zandgraver. „D'r zatten allemaal van die glazen punten in; en ik hej een footje gehad, hé?” Ons gezelschap vond nog genoeg brokken, die