

WAARNEMINGSVERMOGEN VOOR KLEUREN BIJ INSEKTEN

In een naschrift op het artikel van de heer D. VAN MULLEM in de laatste April-aflevering van *De Tropische Natuur* komt de zinsnede voor: „Insekten zien anders dan hogere dieren, de meeste zijn ook kleurenblind”. Op welke proeven de laatste uitspraak berust, is mij niet bekend. Uit zeer recente onderzoekingen, o. a. gepubliceerd in het tijdschrift „*Die Umschau*”, blijkt, dat in elk geval de bloemen bezoekende insekten wel degelijk het vermogen bezitten om kleuren te onderscheiden, zij het dan ook op een eenigszins andere wijze dan dit bij de mens plaats heeft. De experimenten, waarover wij het in het kort zullen hebben, werden door Prof. VON FRISCH met de honingbij genomen.

Door andere onderzoekers was in het begin van deze eeuw de stelling opgeworpen, dat alleen de hogere gewervelde dieren een onderscheidingsvermogen voor kleuren zouden bezitten, terwijl daarentegen alle andere dieren slechts tussen verschillende graden van licht en donker onderscheid zouden maken. De proefnemingen door Prof. VON FRISCH genomen, gingen uit van de gedachte, dat dieren een kleur, waarmee men hen op de proef wil stellen, en een neutraal grijze tint van dezelfde licht-intensiteit, met elkaar moeten verwisselen ingeval de dieren slechts licht-indrukken kunnen waarnemen en dus kleurenblind zijn; dat zij echter de kleur en de grijze tint van elkaar moeten kunnen onderscheiden, indien zij kleuren kunnen waarnemen. VON FRISCH maakte bij zijn proeven gebruik van het vermogen van honingbijen, om voor dressuur vatbaar te zijn. Van deze vatbaarheid voor dressuur was door vroegere onderzoekers reeds bij dergelijke proeven met bijen partij getrokken.

De proeven waren als volgt ingericht: Op een plank werd, in willekeurige volgorde, een groot aantal even grote stukken papier bevestigd, ieder in een verschillende tint van grijs gekleurd, zo dat van het lichtste tot het donkerste grijs alle tussen-tinten vertegenwoordigd waren. Te midden van deze grijze papiertjes werd ook een papier bevestigd in de kleur, waarmede de bijen op de proef gesteld moesten worden. Onder de aanwezige grijze papieren moest er stellig één aanwezig zijn met dezelfde licht-intensiteit als van het gekleurde papier. Zijn de bijen kleurenblind, dan moesten zij deze beide papieren met elkaar verwisselen. Op ieder papiertje werd een schaalje gezet en in datgene op het gekleurde papier, deed men suikerwater. Nadat de bijen enige tijd lang het schaalje met suikerwater bevlogen hadden, werd het volle door een ledig schaalje vervangen en alles met een glasruit afgedekt, om de inwerking van de reuk uit te schakelen. De bijen volhardden er echter in, om op het gekleurde papier af te vliegen en schonken geen aandacht aan het even lichte grijze papier. Ergo moeten zij de kleur als zodanig waarnemen. — Om de mogelijkheid uit te sluiten, dat de bijen zich niet de kleur, doch slechts de ligging van het gekleurde papier hadden ingeprent, werden de verschillende grijze papieren evenals het gekleurde papier telkens van plaats verwisseld. Ook dán kwamen de bijen steeds op het gekleurde papier af.

Door papiertjes van de meest verschillende kleuren te gebruiken, kwamen VON FRISCH en latere onderzoekers er achter, dat de bijen onderscheid kunnen maken tussen oranje-rood, geel, geelgroen, blaugroen, blau, violet en purperrood. Maar deze kleuren worden niet allen afzonderlijk waargenomen; oranje-rood, geel en groen zien zij slechts als één kleur. Evenzo is voor de bijen geen verschil tussen blau, violet en purperrood. Donkerrood maakt op de bijen dezelfde indruk als zwart, waaruit de

gevolgtrekking gemaakt moet worden, dat deze voor het menselijke oog waarneembare kleur met grote golflengte, op het bijenoog geen indruk maakt. Daartegenover staat, dat de aan het tegenover gestelde einde van het spektrum gelegen ultraviolette stralen, dus stralen met korte golflengte, die voor het ongewapende menselijke gezichtsorgaan niet waarneembaar zijn, door de bijen wel als kleur onderscheiden worden. Voor de bijen is het zichtbare spektrum naar de kant van de lichtstralen met korte golflengte verschoven. De bijen onderscheiden dus vier kleur-komplexen:

- 1e. Rood, geel en groen (als één kleur),
- 2e. Blaugroen,
- 3e. Blau, violet en purper (als één kleur),
- 4e. Ultraviolet (voor ons oog niet waarneembaar).

Zichtbaar spektrum.

Voor de mens:	rood	oranjerood	geel	groen	groenblau	blau	violet	purper
Voor de bij:	oranjerood—geel—groen (als één kleur)			groenblau	blau—violet—purper (als één kleur)	ultraviolet		

Dit kleurenwaarnemingsvermogen stemt goed overeen met de kleuren van de door bijen bezochte bloemen. Onder deze komt een zuiver rood, dat voor het bijenoog onzichtbaar is, zo goed als niet voor. Op bijenbezoek aangewezen „rode” bloemen bezitten bijna steeds een met blau gemengde purperrode kleur.

Soortgelijke resultaten wat de waarneming van kleuren aangaat, verkreeg men ook bij de proeven met vlinders en vliegen. Daarbij kwam men tot de ontdekking, dat vlinders, die uitsluitend gedurende de schemering vliegen, zoals vele Sphingiden, wel degelijk afgaan op de kleur van de bloemen, terwijl men geneigd zou zijn aan te nemen, dat de bloemenkleuren voor deze vlinders geen lokmiddel vormen. Het schijnt, dat de reuk die bij deze vlinders buitengewoon sterk ontwikkeld is, behalve voor het opzoeken der wederzijdse geslachten, voornamelijk dienst doet tot het opsporen van de bloemen uit de verte, dus zo lang deze nog buiten het gezichtsveld zijn.

De zeer ingenieuze proeven, die tot deze gevolgtrekkingen geleid hebben, moeten hier buiten bespreking blijven; alleen zij hier nogmaals gereleveerd, dat door deze proeven bij een groot aantal insectensoorten het vermogen om kleuren waar te nemen, onomstotelijk aangetoond is.

Fort de Kock, April 1930.

EDWARD JACOBSON.

Naschrift. — De proeven van VON FRISCH en anderen, hoofdzakelijk gedaan met bijen, hebben inderdaad bewezen dat insecten uit zeer uiteenlopende groepen kleuren vermogen te onderscheiden. Dit sluit echter in geen deele uit dat insecten anders zien dan hogere dieren. Bij de beoordeling van dit vermogen ten opzichte van dat bij hogere dieren en bij den mensch is voorzichtigheid echter geboden, daar de factoren, welke het onderscheiden van kleuren bij de bijen mogelijk maken, van geheel verschillenden aard kunnen zijn.

Wat de kleurenblindheid aangaat, VON FRISCH kwam spoedig tot de ontdekking dat zijn bijen alleen onderscheid kunnen maken tusschen z.g. warme en koude kleuren, zooals ook uit het bovenstaande staatje van den heer JACOBSON blijkt. Meende men aanvankelijk dat het kleuren-zien der bijen samenging met een blindheid voor rood-groen (o.a. VON FRISCH), later moest men erkennen dat de helderheidsgraad der kleuren op 't insectenoog een overeenkomstige uitwerking heeft als op die van den totaal kleurenblinden mensch, d.w.z. dat zij een beperkt vermogen bezitten om een aantal kleuren of combinaties van kleuren met zekerheid te herkennen (PROCHNOW).

Red.