

ONZE „KAMELEON-SPINNEN”

(MISUMENA VATIA EN THOMISUS ALBUS).

Onlangs ontving ik uit Maastricht een ex. van *Misumena vatia* (Clk.), een spin, die men nogal eens op bloemen kan aantreffen (fig. 1); een jaar geleden verraste mijn medebroeder, P. Benno, die „aan bijen en wespen doet”, mij met enkele ex. van *Thomisus albus* (Lepechin), een zeer grote zeldzaamheid in ons land (fig. 2). Onze grote spinnenkenner Generaal van Hasselt (1814—1902) heeft ze in al die jaren, dat hij naar spinnen zocht, slechts twee maal gevonden (bij Arnhem en bij Breda) en latere vondsten zijn me niet bekend. Bovengenoemde dieren waren afkomstig uit Helenaveen en hoogstwaarschijnlijk op Limburgs gebied gevangen. Beide soorten verdienen wel eens voor het voetlicht gebracht te worden.

Misumena wordt vaak de „witte” of „bloemen”-krabspin genoemd, maar *Thomisus* zou deze naam met evenveel reden kunnen dragen. Het zijn beide mooie dieren, opvallende vertegenwoordigers van de interessante familie der krabspinnen (*Thomisidae*). Die naam krabspinnen danken deze dieren aan de forse en bijzonder lange voorpoten, die wel wat aan de scharen van een krab doen denken; de gewoonlijk vrij platte lichaamsvorm en vooral het vermogen om even snel zijwaarts als voor- en achter-waarts te lopen, verhogen de gelijkenis nog sterk. Doodstil zitten deze dieren op een gunstig plekje met uitgespreide voorpoten op de loer; zodra een insect zich op grijp-afstand van de poten durft neer te zetten, is het verloren; de snelheid waarmee de spin toegrijpt is verbluffend.

Veder zijn deze dieren opvallend door haar sterke geslachts-dimorphie: het mannetje wijkt in afmeting en kleur zeer sterk van het wijfje af. Heeft het *Misumena*-wijfje een lichaams-lengte van $6\frac{1}{2}$ —9 mm, het mannetje haalt maar 2—4 mm (fig. 1); bij *Thomisus* zijn de getallen resp. 6—9 en 3— $3\frac{1}{2}$. Hoewel het verschijnsel vrij veel voorkomt in de spinnenwereld, is *Misumena* waarschijnlijk wel het meest uitgesproken voorbeeld ervan in onze spinnenfauna.

Ook de kleurvariatie bij deze dieren is opvallend: met treft nl. witte, gele en lichtgroene *Misumena*'s aan en witte, gele en licht tot

donker rose ex. van *Thomisus*. Ook andere soorten kunnen vaak veel verschil in haar kleuren vertonen, zo o.a. onze gewone kruisspin (*Araneus diadematus* Clk.) en haar familielid *A. marmoreus* Clk., maar bij voornoemde krabspinnen zit er wat meer aan vast, zoals we aanstonds zullen zien. Deze „bloemen”-krabspinnen zitten nl. vaak op lichtgekleurde bloemen en worden, samen met verschillende andere soorten, graag aangehaald als voorbeelden van „camouflage”.

Het meest merkwaardige van deze twee soorten is echter — en hierin zouden ze misschien een unicum vormen in de spinnenwereld — dat er van verteld wordt, dat ze op witte, gele, groene en rose bloemen resp. wit, geel, groen en rose zouden zijn en dat ze haar kleur naar behoeven aan deze verschillende ondergrond zouden kunnen aanpassen. Ze zouden dus over een soortgelijk vermogen beschikken als het kameleon, waarom ik ze voor deze gelegenheid „kameleon-spinnen” genoemd heb.

Een zo merkwaardig iets heeft al herhaaldelijk de aandacht getrokken en het onderzoek naar dit verschijnsel is niet nieuw, zoals de literatuurlijst laat zien. Het ligt echter niet in mijn bedoeling om deze publicaties op de voet te volgen; we willen alleen de hoofdzaken vermelden en een poging doen om tot een conclusie te komen.

Voor de overzichtelijkheid zullen we het vraagstuk in enkele onderdelen splitsen.

I. Is er gelijkheid in kleur tussen deze spinnensoorten en de bloemen, waarop ze zitten?

Heckel (1891) ving *Thomisus albus* hoofdzakelijk op de akkerwinde; in de bloemen van deze plant onderscheidt hij drie typen, die door elkaar en vrijwel in gelijke aantallen voorkomen. Sommige hebben een witte kroon en hierop zaten witte ex., andere bloemen zijn lichtrose met zwakgroene buitenzijde en de groene dieren zaten juist op de buitenzijde van deze bloemen; de derde groep bloemen zijn rose met wijnrode strepen aan de buitenkant en de spinnen, die hierop zaten, waren duidelijk rose over heel het achterlijf en de poten. Verder vond hij op een wijnrode dahlia donkerrose gekleurde spinnen en op gele leeuwenbekken gele spinnen. Aantallen geeft hij echter niet op.

Pearse (1911) verzamelde *Misumena's* in de natuur. Van de 255 witte ex. die hij ving, zaten er 215 op witte bloemen en van de 496 gele 423 op gele bloemen.

Rabaud (1923) vond in de natuur slechts 16 van de 75 *Misumena's* en 22 van de 72 *Thomisus* op haar eigen kleur en meent hierom de bovenstaande vraag ontkennend te moeten beantwoorden.

Gabritschewsky (1927) zegt over *Misumena vatia* dat het bekend is, dat witte ex. op witte en gele op gele bloemen zitten; hij geeft echter geen getallen. Verderop in zijn artikel wijst hij er echter op, dat onvolwassen wijfjes altijd wit zijn, volwassen wijfjes wit of geel; jonge mannetjes kent hij alleen lichtgeel, volwassen mannetjes alleen sterk geel.

Weigel (1942) heeft de zaak nog eens onderzocht en constateert, dat van de 403 *Misumena's*, die op gele bloemen zaten, er 259 geel waren en van de 55 die op witte bloemen zaten 31 stuks wit gekleurd waren. Van de 480 ex. die zij ving waren er slechts 22 die zich niet op witte of gele bloemen bevonden. In tegenstelling tot Gabritschewsky ving zij behalve witte onvolwassen dieren ook groenachtige en zeer veel gele, al was dit geel nooit zo sterk als bij volwassen gele wijfjes. Heeft Gabritschewsky deze zwak gekleurde dieren misschien onder wit gerekend?

Wanneer we het geheel overzien, blijkt de zaak nog niet zo duidelijk te zijn. Van *Thomisus albus* hebben we veel te weinig gegevens en door de rose kleur is dit geval ingewikkelder, zoals verderop zal blijken. Maar ook voor *Misumena vatia* zijn we er nog niet. Wel is het duidelijk, dat men ze bijna uitsluitend op lichtgekleurde bloemen (geel of wit) vindt. Maar gaat de gelijkheid in kleur nog verder? Zou het m.a.w. bewezen zijn, dat gele ex. vooral op gele en witte dieren op witte bloemen zitten? Zou er dus werkelijk gelijkheid in kleur zijn tussen deze spinnensoort en de bloemen, waarop ze zich bevindt?

Rabaud ontkent het, maar het aantal dieren, dat hij controleerde is veel te klein; Gabritschewsky is erg vaag in zijn uitdrukkingen — zijn onderzoek gaat eigenlijk over een ander onderwerp —; de uitspraak van Pearse lijkt een vrij sterke bevestiging, maar de dieren, die hij onderzocht, behoorden min-

stens grotendeels tot een verwante soort, n.l. *M. alcatoria*, die er veel op lijkt en ook geel en wit gekleurd kan zijn (Gabr. 1927 blz. 262); de getallen welke Weigel geeft wijzen wel enigszins in de richting van een bevestigend antwoord op bovengestelde vraag, maar uitmaken doen zij de zaak m.i. niet, al vindt zij deze zelf nogal duidelijk.

Laten we echter eens aannemen, dat er een zekere gelijkheid in kleur aanwezig is, dan zou deze slechts op twee manieren te verklaren zijn nl:

- a) doordat deze spinnen bij voorkeur op gelijk-gekleurde bloemen gaan zitten,
- b) doordat ze haar kleur kunnen aanpassen in geval ze op een niet-gelijk-gekleurde bloem belanden.

We willen beide mogelijkheden afzonderlijk nagaan.

II. Kiezen deze spinnen een bepaalde bloemkleur?

Daar de vraag in de natuur moeilijk te beantwoorden is, moeten we onze toevlucht nemen tot laboratorium-proeven. Dit brengt echter het gevaar met zich mee, dat de dieren zich in de proefopstelling niet helemaal „op hun gemak” gevoelen en anders reageren, dan ze dit buiten zouden doen.

Zowel Rabaud als Weigel gebruikten glazen bakken met vochtig zand op de bodem; hierin staken zij bloemen van verschillende kleur maar van gelijke hoogte en lieten dan een of twee spinnen tussen de bloemen los. Volgens Rabaud lopen ze wat rond, zitten nu eens op die, dan weer op een andere bloem, verhuizen herhaaldelijk en tonen absoluut geen voorkeur voor gelijk-gekleurde bloemen. Hetzelfde vermeldt Pearse; diverse noodzakelijke gegevens ontbreken ons echter bij beide onderzoekers. Weigel is veel nauwkeuriger in haar gegevens en dan blijkt, dat ook bij haar de dieren *aanvankelijk* van de ene bloem naar de andere liepen, maar wanneer zij noteerde op welke bloemen de spinnen zich na 24 uur bevonden, kreeg ze het volgende beeld. Bij de 120 proeven, die zij nam, zaten de spinnen slechts 13 maal op een rode of paarse bloem, in de overige gevallen op een gele of witte, zodat ook hier weer een duidelijke voorkeur voor gele of witte bloemen blijkt, juist zoals in de natuur. In dit opzicht moeten we

dus wel degelijk van een keuze spreken en is het moeilijk aan te nemen, dat alleen in het overwegen van gele en witte bloemen in de natuur een verklaring van het verschijnsel zou liggen. De vraag of gele spinnen bij voorkeur gele bloemen en witte ex. witte bloemen kiezen, lost zij echter niet op: 66 maal hadden de spinnen haar „eigen” kleur „gekozen”, 41 maal de andere: cijfers die geen enkele conclusie toelaten. Enkele proeven met kunstbloemen en gekleurde stukjes papier op een egale bodem zeggen door hun gering aantal niets.

Met *Thomisus* heeft Weigel niet gewerkt.

III. Kunnen deze spinnen haar kleur aanpassen?

Heckel vertelt, dat hij enkele donkerrose ex. van *Thomisus*, die hij op een wijnrode dahlia had gevonden, in een doosje had gedaan; toen hij het doosje na veertien dagen opende, waren ze alle geheel wit geworden. Nu nam hij hiervan 3 ex. die hij met inktstipjes merkte; een ervan zette hij op een gele, een op een witte bloem in de vrije natuur, terwijl hij de derde op dezelfde dahlia terugplaatste. 4 dagen later hadden zij alle drie de kleur van de bloem waarop zij zaten, maar... het inktstipje was verdwenen „misschien tengevolge van een regenbui, die er intussen geweest was”... of waren er misschien andere ex. voor in de plaats gekomen?

Pearse heeft bij zijn *Misumena*'s in drie maanden tijd geen enkele kleurverandering waargenomen; hij werkte echter slechts met weinig ex. en bij vrij zwak licht.

Rabaud gebruikte voor zijn onderzoek 114 dieren, gedeeltelijk *Thomisus*, gedeeltelijk *Misumena*, die hij in wijde buizen deed, waarvan hij de bodem en het grootste gedeelte van de zijwanden met gekleurd papier bekleedde. Zijn resultaten komen kort op het volgende neer. In het donker bleven de rose *Thomisus* rose, witte *Thomisus* en *Misumena* bleven wit en gele ex. van beide soorten werden wit. In diffuus licht bleven rose *Thomisus* en witte dieren van beide soorten onveranderd op alle kleuren behalve geel: wit; op geel bleven deze geel. De verkleuringsduur varieerde van 7 tot 19 dagen. Witte *Misumena*'s op geel bleven wit, terwijl witte *Thomisus* op geel gewoonlijk in 3—38 dagen geel werden. In de volle zon werden witte ex. van beide soorten gewoonlijk

in 2—3 dagen op gele ondergrond geel; op andere kleuren bleven ze wit (één *Thomisus* werd op rood geel). Gele ex. van beide soorten werden op alle andere kleuren wit; de tijdsduur voor dit proces nodig was gemiddeld even lang als in diffuus licht, ook op witte ondergrond (dit laatste zal verderop van belang blijken). Onder geel gekleurd glas bleven witte dieren wit.

Gabritschewsky en Weigel hebben jonge dieren van *Misumena* van diverse leeftijd op hun kleur onderzocht, de laatste zeer minutieus met Oswalds kleurenatlas. Deze dieren waren deels in de natuur gevangen, deels in het laboratorium uit het ei opgekweekt. Nu bleek hen, dat sommige dieren aanstonds na het uitkomen uit het ei al wat meer geelachtig of groenachtig getint waren dan andere, dat tijdens de groei zwakke kleurschommelingen plaats vonden, die niet voor alle gedeelten van het lichaam gelijkelijk verliepen, dat onmiddellijk na een vervelling de kleur gewoonlijk lichter was als ervoor of enkele dagen erna, maar dat al deze individuele of periodieke zwakke kleurveranderingen volkomen onafhankelijk waren van de kleur, waarop de dieren zich bevonden. Volgens hen is kleur-„aanpassing” bij onvolwassen dieren dan ook uitgesloten. De enige invloed van de ondergrond die hierbij te constateren viel, was, dat veel ex. die na een vervelling groenachtig waren, op bladeren of chlorophyl-papier groen bleven, terwijl ze op alle andere kleuren wit werden. Dieren, die na een vervelling geel waren, verbleekten op alle kleuren, ook geel; alleen op wit bleven ze vaak geel! Ook volwassen mannetjes bleken de witte of gele kleur die zich tussen de grote donkere gedeelten van hun lichaam bevindt (fig. 1) niet in overeenstem-

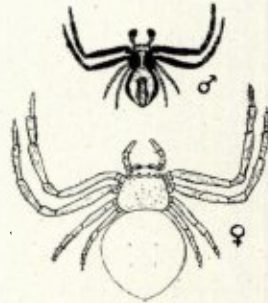


Fig. 1. *Misumena vatia* (Clk.)
naar Gabritschewsky. vergr. 2 X.

ming te kunnen brengen met de kleur van de ondergrond. Voor volwassen wijfjes stemmen hun bevindingen in grote lijnen met die van Rabaud overeen. Alleen verkreeg Weigel gewoonlijk duidelijke groenkleuring op bladeren of chlorophyl-papier en geelkleuring wanneer zij witte dieren enige tijd onder geel transparent-papier hield. Een klein proefje, dat zij bij de laatste dieren nam, zou misschien een verklaring kunnen geven van het tegenovergestelde resultaat van Rabaud. Twee witte spinnen in geel licht bleven wit zolang zij ze voerde met vliegen, nadat ze de spinnen echter elk een koolwitje had gegeven, waren ze na $2\frac{1}{2}$ dag sterk geel gekleurd. Dit brengt ons vanzelf op de vraag naar de aard van de kleurstof en het mechanisme van de kleurverandering. Zoals uit het onderzoek van Gabritschewsky en Weigel blijkt, bezitten alle *Misumena*'s een witte grondkleur, welke wordt veroorzaakt door een zilverglanzende laag guanine-kristallen, die zich om heel het vetweefsel van de ingewanden bevindt. De groene kleur komt van een diffuse, niet-korrelige groenkleuring van de chitine; de bruine kleurstof bij de mannetjes bevindt zich in de hypodermis en heeft een korrelstructuur; hetzelfde kan men zeggen van de rose lijntjes, die sommige volwassen wijfjes aan de zijanten van het achterlijk vertonen. Deze drie laatste kleurstoffen zijn noch in alcohol noch in aether oplosbaar. De gele kleurstof blijkt van een geheel andere aard te zijn. Ze ligt verspreid in de hypodermis, is vloeibaar en onregelmatig verdeeld.

Onderzocht Weigel echter volwassen wijfjes, die van geel wit waren geworden, dan bevond zich de gele kleurstof in de ingewanden. Bij spinnen, die al lange tijd geleden wit waren geworden, werd de gele kleurstof in de ontlasting uitgescheiden. De verkleuring van wit naar geel en van geel naar wit zou dus waarschijnlijk een gevolg zijn van de verplaatsing van de gele kleurstof van de ingewanden naar de huid en omgekeerd. Bij onvolwassen wijfjes en alle mannetjes bevond zich de gele kleurstof, als ze aanwezig was, altijd alleen maar in de huid, nooit in de ingewanden en dit zou verklaren, waarom zij hun kleur niet kunnen veranderen.

Volgens Rabaud reageerden met een lakkap blindgemaakte spinnen niet op een gele ondergrond; hetzelfde resultaat verkreeg Weigel,

die hierbij natuurlijk alleen met volwassen wijfjes werkte. Blevan de dieren echter in het bezit van 4 of meer van haar 8 ogen, dan reageerden ze als normaal ziende individuen, alleen wat langzamer. Welke ogen werden uitgeschakeld en welke gespaard, bleek van geen belang te zijn. Waarschijnlijk is alleen het waarnemen van geel gekleurd licht van invloed; dit zou tot gevolg hebben, dat de gele kleurstof van de ingewanden naar de huid wordt getransporteerd. Wordt geen geel licht waargenomen, dan heeft transport van eventueel in de huid aanwezige gele kleurstof naar de ingewanden plaats. Het waarnemen van wit licht, zelfs van fel wit licht (witte ondergrond in de volle zon) schijnt geen speciale invloed te hebben, want de ontkleuring gebeurde daarin niet sneller dan bijv. op paars in diffuus licht. Nieuwe aanvoer van gele kleurstof schijnt in de natuur wel verzekerd te zijn, doordat deze spinnen veel bijen, wespen en vlinders buitmaken, die rijk zijn aan deze kleurstof. Het geelworden begon gewoonlijk met de poten en plantte zich via het kopborststuk naar het achterlijf voort; het verbleken verliep in omgekeerde volgorde.

Op de vraag, hoe de groene tint kan toenemen, geven de onderzoekers geen antwoord.

Voor *Thomisus* ontbreken nadere gegevens; misschien is hetgeen bij *Misumena* werd gevonden aangaande de gele en witte kleur ook op deze dieren van toepassing. Alleen over de rose kleur, die veel ex. in meerdere of mindere mate bezitten geeft Rabaud nadere bijzonderheden. Naast witte of gele dieren met hoogstens een paar vaag-rose vlekjes (fig. 2) komen dieren voor met vrij veel rose of zelfs bijna geheel rose ex. (fig. 3). Volgens hem is deze kleur echter volstrekt blijvend en onoplosbaar. Hij vermeldt echter niet, of ze bij het groter worden der dieren of bij vervellingen nog veranderingen kan ondergaan. De bevindingen van Heckel wijst hij als onwetenschappelijk af. Toch lijkt mij het probleem hiermee nog niet volledig afgedaan en zou een nader onderzoek van deze dieren wel gewenst zijn. Jammer genoeg kunnen we weinig hoop hebben, dat dit in ons land zal kunnen gebeuren.

Maar ook met *Misumena* zijn we nog niet klaar; want al bezitten volwassen wijfjes het merkwaardig vermogen om haar kleur onder invloed van het waargenomen licht te kunnen

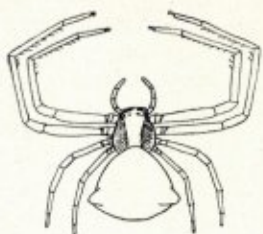


Fig. 2. *Thomisus albus* (Lepechin) ♀
naar Berland, vergr. 2×.



Fig. 3 *Thomisus albus* ♀
A gedeeltelijk rose ex.
B geheel rose ex.
naar Rabaud, vergr. 2×.

wijzigen, dan volgt hier nog niet uit, dat dit in het leven van deze spinnen-soort ook werkelijk van betekenis is. De beperking van dat vermogen tot volwassen wijfjes, de lange tijdsduur voor de verandering nodig zelfs in optimale condities (in voortdurende volle zon 2—3 dagen voor aanpassing aan geel en altijd 7—19 dagen voor aanpassing aan wit), het feit dat uit Weigels onderzoek niet bleek, dat volwassen wijfjes in groter aantal met de bloemkleur overeenstemmen dan onvolwassen wijfjes of mannetjes, dit alles waarschuwt ons voor overijlde conclusies. Het lijkt mij dan ook, dat Weigel in haar gevolgtrekkingen verder gaat dan haar bevindingen veroorloven; maar ook Rabaud heeft zijn stelling, dat bij deze spinnensoorten geen schutkleur aanwezig is, niet bewezen.

Als we het resultaat van de diverse onderzoekingen willen samenvatten, kunnen we, dunkt me, de volgende punten opstellen:

- 1) Over *Thomisus albus* weten we nog veel te weinig.
- 2) *Misumena vatia* installeert zich bij voorkeur op gele of witte bloemen.
- 3) Een voorkeur van gele *Misumena*'s voor gele bloemen en van witte ex. voor witte bloemen is wel mogelijk maar nog niet bewezen.
- 4) Actieve „kleur-aanpassing” is voor mannetjes en onvolwassen wijfjes van *Misumena* uitgesloten.

- 5) Volwassen wijfjes van deze soort kunnen onder invloed van het waargenomen licht haar kleur wijzigen.

- 6) Wij weten niet, of dit vermogen in haar leven een rol speelt.

We zullen dus het beste doen, de naam „kameleon-spinnen”, voor deze gelegenheid gebruikt, voorlopig tot nader onderzoek maar weer op te bergen.

Voorschoten. P. CHRYSANTHUS O.F.M. Cap.

Litteratuur (voornaamste).

1882 Angus J. Protective change of color in a spider. Amer. Naturalist 16. 1010.

1891 Heckel E. Sur le mimétisme de *Thomisus onustus*. Bull. Sci. France et Belg. 23. 347—354.

1907 Gadeau de Kerville H. Sur l'homochromie protectrice des femelles de *Misumena vatia*. Bull. Soc. entom. France 1907. 145, 146.

1911 Pearse A. S. The influence of different color environments of the behavior of certain arthropoda. Journ. anim. behav. 1. 79—110.

1923 Rabaud E. Recherches sur la variation chromatique et l'homochromie des Arthropodes terrestres. Bull. biol. France et Belg. 57. 1—69.

1927 Gabritschewsky E. Experiments on color changes and regeneration in the crab-spider *Misumena vatia* J. of exper. zool. 47, 251—266.

1942 Weigel G. Färbung und Farbwechsel der Krabbenspinne *Misumena vatia*. Zeitschr. vergl. Phys. 29. 195—248.

ENIGE OPMERKINGEN OMTRENT HET MINERAAL EPIDOOT NAAR AANLEIDING VAN HET LOESSPROBLEEM.

door
F. F. E. VAN RUMMELEN

Facultet Pertanian Tinggi, Bogor Indonesia.

In een recent artikel van Douglas (lit. 1) werd de „loess” van Zuid-Limburg vergeleken met loess(achtige?)-produkten van de Mississippi Valley, U.S.A. Enkele bezwaren tegen deze zienswijze werden reeds door van Rummen Sr. (lit. 3) aangevoerd. In laatstgenoemd artikel (lit. 3) werden geen absolute cijfers gegeven welke maatgevend zijn voor het onderhavige probleem van het Epidoot-gehalte der „loess”.