

1-1-1923

Enkele beschouwingen over kleuren en kleurgroepen bij Plooi vleugelige Wespen, (1)

Joseph Bequaert

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.usu.edu/bee_lab_ba



Part of the [Entomology Commons](#)

Recommended Citation

Bequaert, Joseph, "Enkele beschouwingen over kleuren en kleurgroepen bij Plooi vleugelige Wespen, (1)" (1923). *Ba*. Paper 262.

https://digitalcommons.usu.edu/bee_lab_ba/262

This Article is brought to you for free and open access by the Bee Lab at DigitalCommons@USU. It has been accepted for inclusion in Ba by an authorized administrator of DigitalCommons@USU. For more information, please contact digitalcommons@usu.edu.



1822

1923a

Enkele beschouwingen over kleuren en kleurgroepen bij Plooivleugelige Wespen, (1)

door J. BEQUAERT

De kleur der levende wezens is wellicht onder alle eigenschappen deze die het spoedigst de aandacht vestigt. Inderdaad berust het schoonheids-genot dat wij bij het beschouwen van vele dieren en planten smaken, grootendeels op hunne harmonische kleurteekening. Desniettenstaande is het opmerkelijk dat wij uit een wetenschappelijk oogpunt veel beter over den vorm dan over de kleuren der levende wezens zijn ingelicht. Dit is mijns inziens aan twee hoofdredeken te wijten. Eene eerste moeilijkheid ligt in den aard zelf van het onderwerp. Waarneming in de natuur en experiment in den proeftuin of in het laboratorium hebben al spoedig geleerd hoe de kleur van een dier of plant van menigvuldige fysische en chemische factoren afhangt, die ten deele als erfelijke eigenschappen binnen het protoplasma, ten deele buiten het organisme in de omgeving hunnen

(1) Voorgedragen op het XXI^e Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres te Brugge, 6^e Augusti 1922.

Hymenoptera Vespidae - Eumeninae

Property of G. E. BOHART

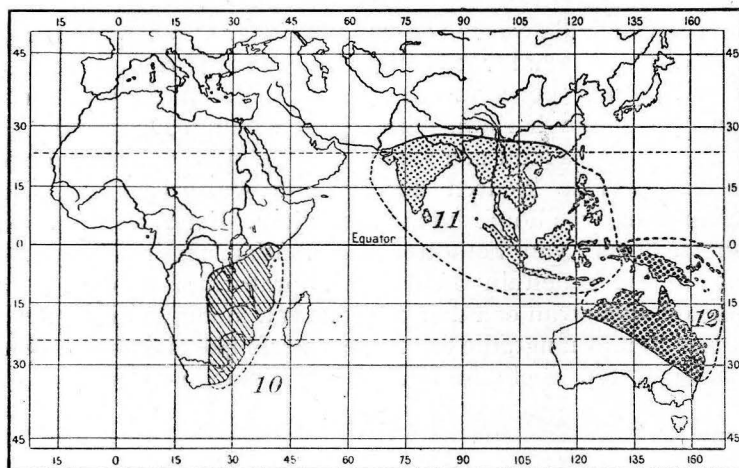
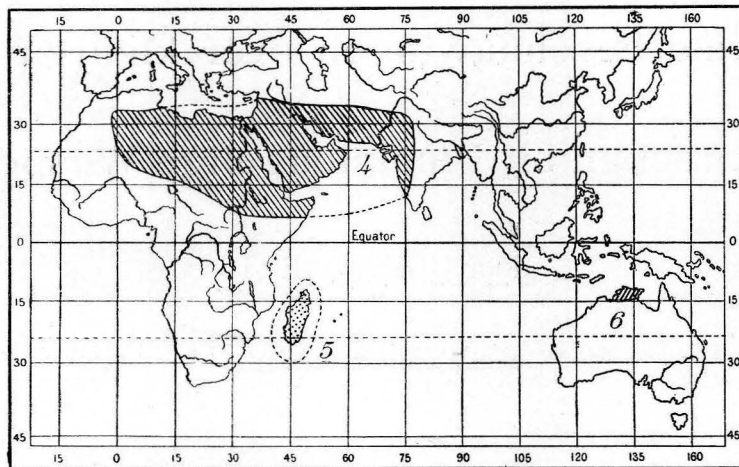
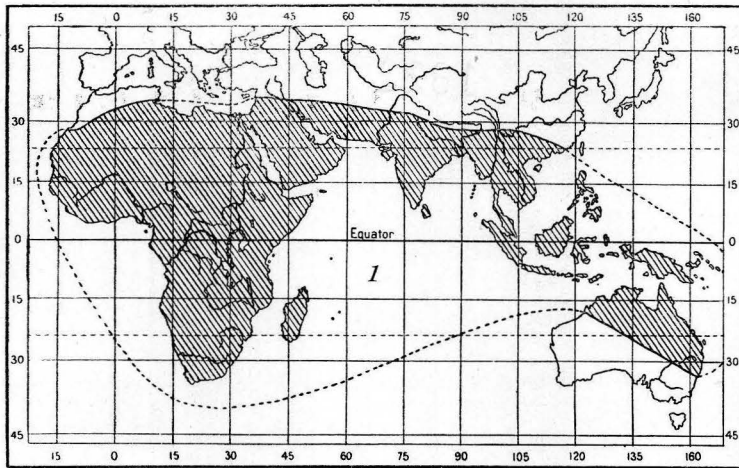


FIG. 1. Verspreidingsgebied van *Eumenes maxillosus* (de Geer) en hare verschillende kleurvormen: 1. algemeen verspreidingsgebied der soort; 2. *E. m. maxillosus*, typische vorm; 3. *E. m. var. xanthurus* (Saussure); 4. *E. m. var. dimidiatipennis* (Saussure); 5. *E. m. var. reginus* (Saussure); 6. *E. m. var. nigritarsis* (Meade Waldo); 7. *E. m. var. tropicalis* (Saussure); 8. *E. m. var. circi-*

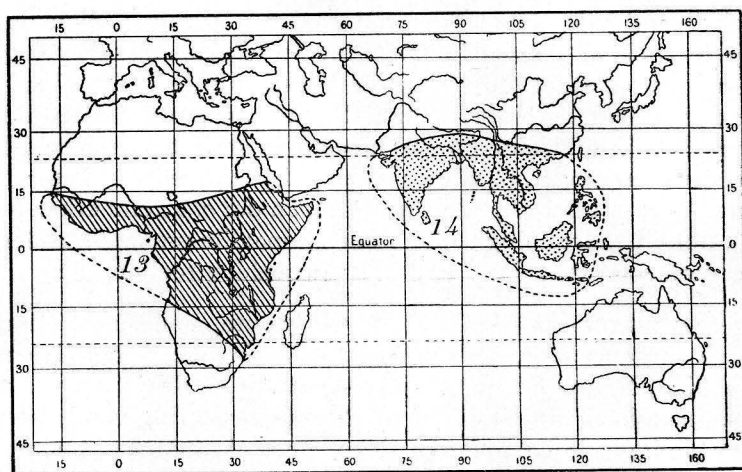
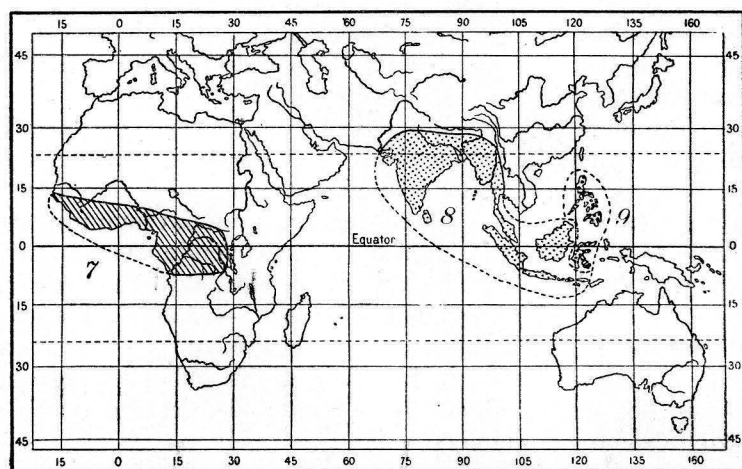
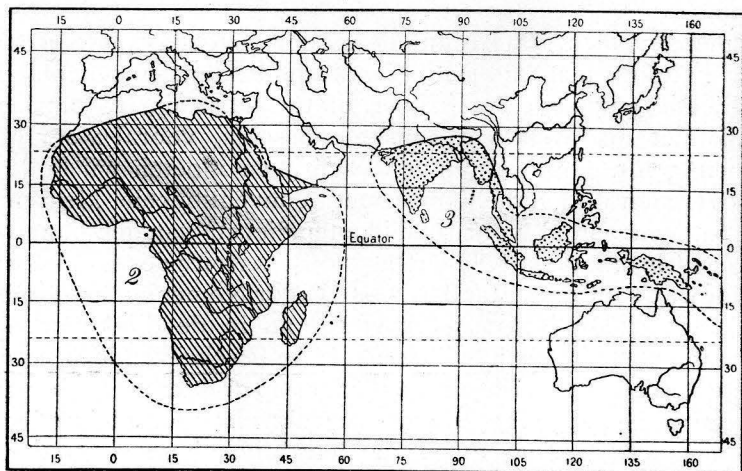


Fig. 1.

nalis (Fabricius); 9. *E. m. var. fulvipennis* (Smith); 10. *E. m. var. pulcherrimus* (A. von Schultess); 11. *E. m. petiolatus* (Fabricius); 12. *E. m. var. Latreillei* (Saussure); 13. *E. m. var. fenestralis* (Saussure); 14. *E. m. var. conicus* (Fabricius).

invloed doen gevoelen. Daarbij moet worden gevoegd dat de beoordeeling der kleur in hooge mate subjectief is. Methoden om een bepaalde kleur op streng objectieve wijze te beschrijven of te meten zijn te omslachtig en gewoonlijk niet op levende wezens toepasselijk, vooral waar het kleine voorwerpen geldt. Om kleuren te beschrijven moeten wij in de praktijk meestal overgaan tot vergelijking met conventionele kleurenreeksen, waarvan nu een aantal voortreffelijke ten dienste van den bioloog staan: Saccardo's « Chromotaxia », Oberthür's « Répertoire des Couleurs », maar vooral Ridgway's « Color Standards and Color Nomenclature » (Washington, D. C., 1912). Dit laatste werk wordt nu in de dierkunde algemeen gebruikt en bewijst uitstekende diensten in de beschrijvende systematiek.

In de entomologie wordt vaak aan kleurenkarakters eene hooge systematische en biologische beteekenis gehecht. In vele oudere en zelfs in sommige nieuwere werken speelt de kleur bij het beschrijven der soorten de hoofdrol. Dit is wellicht te wijten aan het feit dat de geringe afmetingen der meeste insecten het onderzoek van den lichaamsbouw erg vermoeilijken. Juist om reden van het veelvuldig gebruik der kleurteekening in de entomologie is het echter van belang dat wij de waarde en de beteekenis der kleurenkarakters van naderbij leeren kennen.

In deze verhandeling wensch ik over dit onderwerp een paar beschouwingen mede te deelen, die, alhoewel op mijn speciaal studiegebied gewonnen, toch, naar ik meen, op de aandacht van alle biologen kunnen aanspraak maken. Vooraf moet ik echter verklaren dat naar mijne ervaring over de waarde der kleuren voor de beschrijvende systematiek oogen-schijnlijk geen algemeenen regel kan worden opgesteld. In sommige groepen, — b. v. bij vele *Diptera* en *Lepidoptera*, — kan de kleurteekening over 't algemeen zeer standvastig zijn, terwijl zij bij vele soorten uit andere groepen sterk varieert. Het kan zelfs gebeuren dat verwante soorten, — uit dezelfde familie of zelfs binnen de grenzen van éénzelfde genus, — zich desaangaande verschillend gedragen.

Sinds een aantal jaren heb ik uit de natuurlijke groep der Plooi- vleugelige Wespen (*Hymenoptera Diploptera*: *Vespidæ*, *Eumenidæ* en *Masaridæ* der oudere schrijvers) vele duizenden exemplaren uit alle deelen der aarde kunnen onderzoeken, en werd daarbij tot de volgende resultaten gebracht

I. Bij nagenoeg alle Plooi- vleugelige Wespen is de kleurteekening meer aan veranderlijkheid onderhevig dan de lichaamsbouw. Uitzonderingen aan dezen regel zijn zeldzaam en dan meestal beperkt tot soorten die binnen zeer enge grenzen leven, b. v. op een eiland of op een bergketen. Daarbij moet echter niet uit het oog worden verloren dat *alle* kenmerken (of eigenschappen), ook de morphologische, binnen bepaalde grenzen variëren.

Dezen eersten regel zal ik aan paar voorbeelden toelichten:

1. *Eumenes maxillosus* (de Geer). Deze groote, eenzaam levende wesp bewoont een uitgebreid gebied in Afrika, Madagaskar, het Oostelijk en Maleisch gebied, Nieuw Guinea, Noord-Australië en de Salomon Eilanden. Op vele plaatsen is zij uiterst gewoon. Met uitzondering van haar grootte, zijn de morphologische kenmerken dezer soort nagenoeg onveranderlijk. Zij komt echter in een aantal kleurvormen voor, waarvan de voornaamste, met haar verspreidingsgebied, hieronder worden opgesomd (Zie de kaartjes, Fig. 1). (1).

(1) Voor eene systematische studie dier vormen zie mijne verhandeling in Bull. American Mus. Nat. Hist., New York, XXXIX, 1918, blz. 56-69.

(a) Typische vorm : Afrika (met uitzondering van Noord-Afrika), zuidwest Arabië en Madagaskar.

(b) Var. *fenestralis* (Saussure) : tropisch Afrika tusschen 15° N. Br. en 13° Z. Br. in West-, 27° Z. Br. in Oost-Afrika.

(c) Var. *tropicalis* (Saussure) : regenwoudgebied van West-Afrika en van het Congo-Bekken.

(d) Var. *pulcherrimus* A. v. Schulthess : Oost-Afrika tusschen den Evenaar en 34° Z. Br. (Port Elizabeth), tot in Katanga ten Westen.

(e) Var. *reginus* (Saussure) : Madagaskar.

(f) Var. *dimidiatipennis* (Saussure) : Noordoost-Afrika van Zuid-Algerië tot Somaliland. Arabië, Palestina, Perzië en Noordwest-Indië ; een vorm der dorre landstreken.

(g) Var. *xanthurus* (Saussure) : Indië, Achterindië, Insulinde, Nieuw Guinea en de Salomon Eilanden.

(h) Var. *conicus* (Fabricius) : Orientaal gebied, tot Zuid-China, Insulinde.

(i) Var. *circinalis* (Fabricius) : Indië, Achterindië, Sumatra, Java en Borneo.

(j) Var. *petiolatus* (Fabricius) : Orientaal gebied tot Zuid-China en Insulinde.

(k) Var. *fulvipennis* (Smith) : Celebes en de Phillippijnsche Eilanden.

(l) Var. *nigritarsis* (Meade Waldo) : Noordoost-Australië.

(m) Var. *Latreillei* (Saussure) : Noordoost-Australië tot Nieuw-Zuid-Wales, Nieuw-Guinea. *E. philantes* Saussure, *E. Latreillei petiolaris* W. A. Schulz en *E. Latreillei butonensis* W. A. Schulz zijn slechts lichte kleurafwijkingen van de var. *Latreillei*. (1)

Sommige dier kleurvormen zijn over een uitgestrekt gebied verspreid : b. v. de typische *maxillosus*, de var. *conicus*, enz., andere daarentegen zijn veel meer beperkt : b. v. de var. *reginus* op Madagaskar, de var. *tropicalis* in het Afrikaansch regenwoud, de var. *fulvipennis* op Celebes en de Philippijnsche Eilanden, enz. Opmerkelijk is dat, in dit laatste geval, in den regel twee of meer dier kleurvormen hetzelfde gebied samen bewonen : b. v. de typische *maxillosus* en de var. *reginus* op Madagaskar ; de typische *maxillosus*, de var. *fenestralis* en de var. *tropicalis* in het Afrikaansch regenwoud ; enz. Dit sluit echter niet uit dat tusschen de meeste dezer kleur-rassen geen overgangen bestaan.

2. *Synagris cornuta* (Linnaeus). Deze soort is een der meest gewone eenzaam levende wespen van het Afrikaansch woudgebied. Alhoewel haar verspreidingsgebied dus betrekkelijk klein is, variëert zij niettemin bijna evenveel in kleur als *Eumenes maxillosus* en men kan desaangaande volgende vormen onderscheiden (Zie het kaartje, Fig. 2). (2)

(a) De typische vorm vindt men in Opper-Guinea, van Sierra Leone tot Kameroen. In Beneden-Guinea (Gaboen, Beneden-Congo en Angola) is de kleur reeds lichtjes gewijzigd tot een overgangsvorm naar de volgende variëteit.

(1) Vroeger werd de var. *Latreillei* door mij met de var. *petiolatus* vereenigd. Na onderzoek van een uitgebreid materiaal in het United States National Museum en in het Britisch Museum denk ik echter dat *Latreillei* als een afzonderlijke kleurvorm moet worden beschouwd.

(2) Zie Bull. American Mus. Nat. Hist. New York, XXXIX. 1918, blz. 204-214, voor een beschrijving der soort en Pl. II voor afbeelding en van hare variëteiten. Op deze plaat verbeeldt de Fig. 2 « Variëteit *cornuta* (Linné) » niet de typische vorm der soort, maar wel de var. *rufobasalis*.

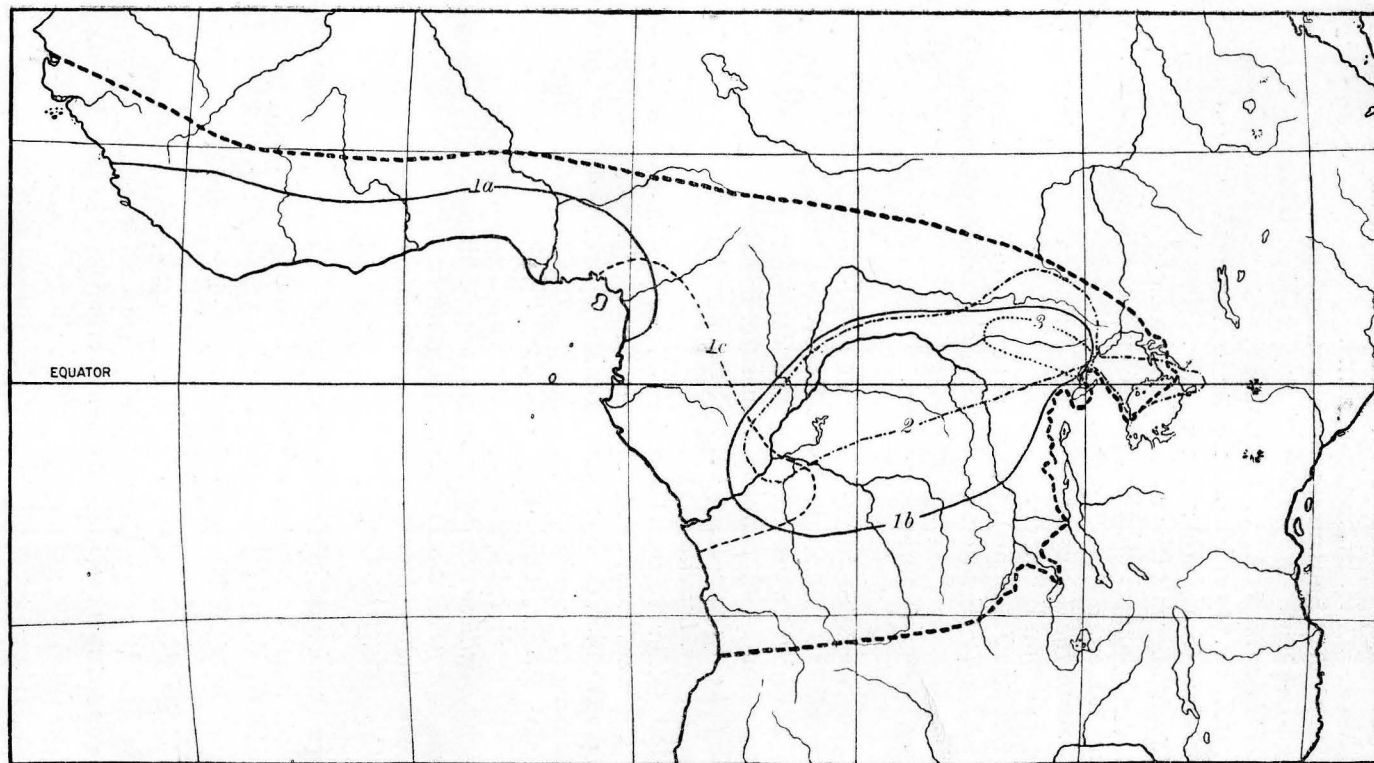


Fig. 2. Verspreidingsgebied der kleurvormen van *Synagris cornuta* (Linnaeus): 1a, grens van den typischen vorm; 1b, grens der var. *rufobasalis* J. Bequaert; 1c, grens van het gebied der overgangsvormen tusschen den typischen vorm en var. *rufobasalis*; 2, grens der varieteiten *Didieri* (R. du Buysson) en *basalis* (Mocsary); 3, grens der varieteiten *similis* J. Bequaert, *maculata* J. Bequaert en *flavofasciata* J. Bequaert. De groffe, onderbrokene lijn is de grens van het West-Afrikaansch Woudgebied.

(b) Var. *rufobasalis* J. Bequaert : dit is de gewone vorm in het woudgebied van Opper-Congo ; nu en dan ontmoet men echter ook exemplaren die naar den typischen vorm overhellen en zulke zijn vooral gewoon aan de grenzen van het woud in de Uele landstreek.

(c) Var. *ituriensis* J. Bequaert : dit is eene lichte afwijking van de voorgaande variëteit die hier en daar met haar voorkomt.

(d) Var. *rufithorax* J. Bequaert : is mij tot hertoe slechts van Malela, aan de monding van de Congo bekend.

(e) Var. *Didieri* (R. du Buysson) : in het centraal Congo bekken van het meer Leopold II tot den voet van het Ruwenzori gebergte.

(f) Var. *basalis* (Mocsary) : Uganda en het Ituri bekken in Belgisch Congo.

(g) Var. *similis* J. Bequaert : Ituri en Semliki bekken in Belgisch Congo.

(h) Var. *maculata* J. Bequaert : met de voorgaande variëteit.

(i) Var. *flavofasciata* J. Bequaert : Ituri bekken in Belgisch Congo.

Hier ook is een zekere geographische segregatie te bespeuren, alhoewel in het Ituri bekken zeven dezer negen kleurvormen samen zijn te vinden en soms zelfs in dezelfde localiteit worden gevangen (b. v. te Medje). Verder moet worden opgemerkt dat in dit geval de kleurvormen niet zoo scherp zijn gescheiden als bij *Eumenes maxillosus*. Men kan ze namelijk in drie groepen brengen : 1^o De typische vorm en de variëteiten *rufobasalis*, *ituriensis* en *rufithorax*, die onder elkander door menigvuldige overgangsvormen zijn verbonden, alhoewel in den regel één der vormen in een bepaalde localiteit overheerscht. 2^o De var. *Didieri*, met geelwitte zijvlekken op het tweede tergiet ; indien de vlekken zich uitbreiden en tot een dwarsband samenvloeien, bekomt men de var. *basalis* ; soms ook kunnen de vlekken slechts als sporen aangeduid zijn, een overgang tot de var. *rufobasalis*. 3^o De var. *similis* is een melanistische vorm, waarbij de rosroode teekeningen nagenoeg volledig verdwijnen ; indien dit gepaard gaat met geelwitte zijvlekken op het tweede tergiet, hebben wij de var. *maculata* ; terwijl in de var. *flavofasciata* deze zijvlekken tot een dwarsband samen smelten. Sommige dezer kleurvariëteiten zijn wellicht anders niets dan uitersten in de individueele variatie ; andere kunnen misschien door kruising tot stand komen. Voorloopig kunnen wij daarover nog moeilijk oordeelen, alhoewel het opmerkelijk is dat soms twee kleurvariëteiten of overgangsvormen uit hetzelfde nest worden gekweekt.

Synagris cornuta vertoont eene verdere bijzonderheid die een oogenblik onze aandacht moet vestigen. Zooals de specifieke naam (*cornuta*) aanduidt, draagt deze de wesp als sexueel secundair kenmerk in het mannelijk geslacht, een horen of gewei op den voet vsn elk der mandibels. Nu is de lengte en vorm dezer horens aan sterke individueele veranderlijk onderhevig : in de meeste gevallen zijn zij ongeveer even lang als de mandibels ; maar men vindt ook stukken waar de horens veel langer zijn, tot tweemaal of meer de lengte der mandibels bereiken en tevens een of twee hoekige uitsteeksels of rudimentaire vertakkingen vertoonen ; omgekeerd worden de horens in sommige exemplaren zeer klein of zijn slechts eventjes door bultjes aangeduid. De veranderlijkheid dezer horens is naar 't schijnt anders niets dan een interessant geval van gewone fluctueerende variabiliteit, en het zou zeker de moeite loonen dit op een uitgebreid materiaal statistisch te onderzoeken. Zooveel is zeker dat men deze verschillen niet

tot het begrenzen van morphologische rassen kan benuttigen, daar men tusschen de extremen alle overgangen vindt en men verder uit hetzelfde nest of althans uit één kolonie nesten mannetjes met horens van zeer verschillende lengten kan kweken. Dezelfde veranderlijkheid der horens wordt in de verschillende kleurrassen waargenomen, zoodat wij hier een geval hebben waar een morphologisch kenmerk minstens even veranderlijk is als de kleurteekening, maar heel onafhankelijk van deze laatste varieert. (1)

II. Een tweede belangrijk verschijnsel bij de Plooi-vleugelige Wespen is het feit dat in een bepaalde streek in den regel een aantal soorten samen wonen die, alhoewel door ingrijpende morphologische bijzonderheden verschillend, toch dezelfde kleurenlivrei dragen en zoo oppervlakkig op elkander gelijken. Meestal kan men voor elk geographisch of klimatisch gedeelte der aarde een of meer typische kleurteekeningen onder de Plooi-vleugelige Wespen aanduiden en deze zoogenaamde «kleurgroepen» kunen zich ook over andere Hymenoptera of zelfs over andere Insekten uitbreiden. (2).

Zoo, b. v., zijn in West- en Centraal-Europa zwarte Wespen met safraangele dwarsstrepen op het achterlijf en een aantal dergelijke vlekken op kop en thorax (het gewone wespen-type) verreweg de meerderheid, en dit geldt ook voor het koudere en vochtig gedeelte van Noord-Amerika. Sommige der Hawaiische Eilanden bezitten talrijke endemische soorten van het genus *Odynerus*, alle zuiver zwart gekleurd met zwartblauw berookte vleugels. In het Ethiopisch gebied, in Afrika ten zuiden van Sahara, komen een aantal bijzondere kleurtypen voor, waarop ik vroeger reeds de aandacht heb gevestigd. (3) Ik beperk mij tot het aanhalen van twee voorbeelden :

1. De *Synagris cornuta*-groep bevat een aantal Afrikaansche soorten uit de genera *Synagris* en *Odynerus* die alle nagenoeg de volgende kleurenlivrei dragen : kop, thorax en pooten zijn roodbruin, het bovengedeelte van den kop en de mesonotum al of gedeeltelijk zwart, het achterlijf zwart met bruinroode basis, de vleugels zwartblauw. De volgende soorten behooren tot deze groep : *Synagris cornuta* var. *rufobasalis* J. Bequaert, *S. rufopicta* Tullgren, *S. versicolor* A. v. Schulthess, *S. huberti* var. *clypeata* (Moscary), *Odynerus inermis* (Moscary), *O. mephisto* (Gribodo), *O. niloticus* (Saussure), *O. rufoniger* J. Bequaert, en *O. uncatus* Tullgren. Ik ken ook een soort *Cerceris*, waarschijnlijk onbeschreven, die dezelfde kleurteekening vertoont.

2. De *Synagris calida*-bevat soorten die zwart zijn met oranje rood uiteinde van het achterlijf (de drie tot vijf laatste segmenten) ; de vleugels zijndonker zwartblauw. Deze kleurteekening is uitsluitend bij Afrikaansche wespen bekend en komt er bij een groot aantal soorten voor : *Synagris calida* (Linnaeus), *S. abyssinica* Guérin, *S. abyssinica* var. *emarginata* (Saussure), *S. analis* Saussure, *S. carinata* Saussure, *S. elephas* Ern. André, *S. Kohli*

(1) De variatie der horens op de mandibels bij *S. cornuta* is een mooi voorbeeld van Darwin's regel dat « a part developed in any species, in an extraordinary degree or manner, in comparison with the same part in allied species, tends to be highly variable. » (The Origin of Species, 1860, blz. 136).

(2) Het bestaan dier kleurgroepen bij de Plooi-vleugelige Wespen was het eerst klaar aangeduid door R. C. L. Perkins (zie Proc. Cambridge Phil. Soc., IX, 7, (1897) 1898, blz. 378-380 ; en Trans. Ent. Soc. London, (1912) 1913, blz. 677-701).

(3) Zie Bull. American Mus. Nat. Hist. New York, XXXIX, 1918, blz. 124-127.

Maidl, *S. negusi* R. du Buysson, *S. spiniventris* (Illiger), *S. spinosuscula* Saussure, *S. vicaria* var. *luteopicta* Maidl, *Odynerus anceps* (Gribodo), *O. ardens* Guérin, *O. forticulus* (Kohl), *O. incensus* (Gribodo), *O. Magrettii* (Gribodo), *O. natalensis* (Saussure), *O. sirdari* (Moris), *O. synagroides* (Saussure), *O. ventralis* (Saussure), en *O. xanthurus* (Saussure). Verder zijn ook een aantal Psammochariden en Scoliden nagenoeg op gelijke wijze gekleurd en R. E. Turner heeft onlangs een Afrikaansche *Cerceris synagri-formis* beschreven die evenzoo is geteekend.

* * *

Welke praktische en theoretische conclusies kunnen wij nu uit de voorafgaande feiten afleiden?

1. Daar de kleurteekening bij de Plooi vleugelige Wespen blijkbaar zoo uiterst veranderlijk is en in ruime mate onafhankelijk van de morphologische kenmerken varieert, schijnt de meening gestaafd dat in deze groep de verwantschap in de eerste plaats door den lichaamsbouw is uitgedrukt. Alle exemplaren die, binnen de grenzen der gewone fluctueerende variabiliteit, dezelfde structureele kenmerken vertoonen, behooren tot één systematische eenheid die ik in mijn taxonomisch werk als één soort heb beschouwd. Dat wij de kleuren daarbij voorloopig nagenoeg gansch moeten ter zijde laten is genoeg aangeduid, niet alleen door de sterke veranderlijkheid der kleurteekening, maar meer nog door het bestaan van een aantal wel gekenmerkte morphologische soorten die alle in hetzelfde kleurenkleed zijn gehuld. De mindere waarde der kleur tegenover de structuur bij de systematische studie dezer wespen moet nooit uit het oog worden verloren. Het gebeurt soms dat de morphologische verschillen tusschen twee nauw verwante soorten uiterst gering zijn of allen bij een der seksen (bij voorkeur de mannetjes) duidelijk waar te nemen. Zulks is het geval, b. v., in Europa met *Vespa vulgaris* en *V. germanica*; in Noord Amerika met *V. communis* en *V. occidentalis*. Beschrijvingen die uitsluitend op kleurteekeningen steunen zijn bij de Plooi vleugelige Wespen voor het erkennen der soorten nagenoeg waardeloos. Men moet deze insecten in hunne minste morphologische details nauwkeurig beschrijven en zoo mogelijk afbeelden.

Overigens moet een soortbeschrijving niet enkel ten doel hebben het noemen of bepalen van een of ander exemplaar toe te laten, alhoewel dit ook voor de biologie en de toegepaste entomologie niet zonder belang is, maar wij moeten er naar streven met alle eigenschappen der soort bekend te worden om zoo de studie der verwantschap en phylogenie mogelijk te maken. Het is slechts door een volledige studie der soorten dat wijer kunnen in gelukken de genera en hogere systematische groepen op natuurlijke wijze te begrenzen. Phylogenetisch gesproken geloof ik dat de morphologische kenmerken der soort bij de Plooi vleugelige Wespen ouder zijn dan de kleurteekening.

2. Alhoewel, mijns inziens, de kleur aan de structuur ondergeschikt is, moet echter de opgave der kleurteekening en vooral de studie der verschillende kleurvormen waaronder elke morphologische soort zich voordoet, niet worden verwaarloosd. Ik ben van gevoelen dat het bepaald nuttig is deze kleurvormen, voor zoover zij praktisch kunnen worden onderscheiden, met namen te voorzien en aldus in de taxonomie een bepaalde plaats te geven. McAtee (1) schrijft desaangaand: « It being true

(1) Entom. News, XXXI, 1920, p. 52.

that very distinct color forms in a structurally homogeneous complex, the species, are not unusual in insects, sorting and naming them would seem to be demanded by the practical considerations of making a collection appear to have really been classified, and to have names by which the forms can be referred to in exchanging and in recording notes upon them. If they are left unnamed, no phase of studying them will advance so rapidly, nor will final understanding of them be reached so soon, as will be the case if they are described and named. » Met deze beweegredens ben ik het volkomen eens.

McAtee toont ook aan dat bij insekten een vorm, van mindere waarde dan de soort, tot een der drie volgende categoriën kan behooren : (1)

(a) Het kan een echte ondersoort of geographisch ras zijn (*stirps* of *subspecies*) ; dat is in den zin der ornithologen, een groep bijzonder gekleurde individuen die tot een bepaald gebied is beperkt en door overgangsvormen is verbonden met andere ondersoorten die verschillende, alhoewel vaak naburige onderdeelen van het verspreidingsgebied der morphologische soort bewonen. Zulke rassen verschillen in regel door meer dan een kenmerk.

(b) Het kan een kleurphase zijn, teweeg gebracht door al of gedeeltelijk ontbreken van pigment (albinisme), of door het overwegen van een bepaalde kleur : zwart (melanisme), rood (erythrisme), enz. Zulke afwijkend gekleurde individuen komen oogenschijnlijk zonder regel, sporadisch te voorschijn over het gansche verspreidingsgebied der soort, en worden soms *aberraties* genoemd. Andere schrijvers beschouwen ze als sporten of mutaties in den zin van De Vries.

(c) Het kan ook een vorm zijn die alle eigenschappen eener ondersoort vertoont maar niet tot een bepaald gebied is beperkt, althans andere kleurvormen niet uitsluit. Zulke vorm wordt vaak *varieteit* genoemd.

Ik zou daarbij nog een vierde categorie willen voegen voor de heterozygotische individuen die door kruising van twee kleurvormen eener soort ontstaan. Zulke *hybriden* moeten ongetwijfeld voorkomen waar twee of meer kleurvormen ééner soort samen leven. In menig geval is het bestaan van overgangen tusschen bepaalde kleurvarieteiten eenvoudig aan kruising toe te schrijven.

Ongetwijfeld bestaan bij de Plooivleugelige Wespen kleurvormen die in elk dezer vier categorien zouden passen. Voor 't oogenblik is het echter in de meeste gevallen onmogelijk tusschen deze een onderscheid te maken. Daarom heb ik voorloopig alle kleurvormen bij deze wespen als « varieteiten » beschreven. Bij *Eumenes maxillosus*, b. v., kan ik geen doorgrijpend verschil bespeuren tusschen kleurvormen die een eigen beperkt gebied bewonen en zulke die over een groot gedeelte van het verspreidingsgebied der soort samen met andere kleurvormen leven. Alle schijnen evengoed gefixeerd. Het is opmerkelijk dat in dit geval de meeste kleurvormen niet door overgangen zijn verbonden, alhoewel zij ten duidelijkste van hoogere waarde zijn dan de kleurfasen. Het geval van de typische *Synagris cornuta* en hare var. *rufobasalis* komt het naast tot het begrip der « ondersoort » in gebruik bij de ornithologen, daar beide kleurvormen hier geographisch zijn gescheiden en in het overgangsgebied door tusschenvormen verbonden. Echter volgen de andere kleurvormen van *S. cornuta* dezen regel niet.

(1) Entom. News, XXXI, 1920, p. 53.

Terloops wil ik hier nog aanstippen dat wij in de huidige systematiek als typischen vorm eener soort beschouwen geenszins overeenstemt met den vorm die voor de soort het meest kenmerkend is, ofwel veelvuldiger voorkomt, ofwel over het grootste gebied is verspreid. Het is anders niet dan de vorm die het eerst werd beschreven en, naar de regels der prioriteit, den soortnaam moet behouden. Welke vorm eener soort het eerst wordt beschreven is natuurlijk louter toeval.

3. Het variëren der kleur is evenmin toevallig als andere variaties, maar welke oorzaken hier in 't spel zijn kunnen wij vooralsnog slechts gedeeltelijk vermoeden. Het bestaan in een bepaald gebied van zoogenaamde «kleurgroepen», d. i. van een aantal morphologische soorten die dezelfde kleurenlivrei dragen, is een geval van parallele variatie of, zooals andere het noemen, *convergentie*. In alle de soorten van één kleurgroep is de evolutie der kleurteekening blijkbaar op hetzelfde doel afgestaan, een mooi voorbeeld van orthogenesis.

Wellicht valt niet te betwisten dat, naast innerlijke voorwaarden en strekkingen van het protoplasma, hier chemische en physische factoren in de omgeving van groot belang zijn. In hare belangrijke studie der kleur bij *Polistes*, komt Mej. Enteman (1) tot de conclusie dat de kleurentekening der wespen door de combinatie van twee soorten pigment wordt voortgebracht, die de eene in de cuticula en de andere in de hypodermis zetelt. De verhouding tusschen de hoeveelheid dezer twee pigmenten zou afwisselen onder den invloed der omgeving, vooral der temperatuur en der vochtigheid, en de kleurteekening zou aldus door het klimaat worden bepaald. Dat deze regel van algemeene toepassing is schijnt mij echter zeer twijfelachtig. Sommige variëteiten van *Eumenes maxillosis* zijn, wel is waar, ofwel tot het tropisch regenwoud, ofwel tot een dorre woestijnstreek beperkt, maar andere zijn schijnbaar in hare verspreiding van het klimaat gansch onafhankelijk. Van *Synagris cornuta* komen niet min dan zeven kleurvariëteiten binnen de grenzen van het eenvormig warme en vochtige Ituri-woud voor. Veel min nog is het duidelijk hoe het klimaat voor het ontstaan der kleurgroep van *Synagris calida* soorten in het vochtig regenwoud, in het droge savannagebied en zelfs in uiterst dorre gedeelten van de Soedan.

Sommige natuuronderzoekers zullen hier ook wel het tooverwoord selectie of natuurkeus uitspreken en het kan niet geloofwaardig worden dat voor hun standpunt veel kan worden bijgebracht. Het overwegen van bepaalde kleurengroepen in eenzelfde gebied kan immers als een geval van mimetisme of beschermende nabootsing worden opgevat, d. i. als eene inrichting door natuurkeus tot stand gebracht met het doel deze soorten tegenover hare vijanden te beschutten. Door specialisten op dit gebied worden meestal drie soorten mimetisme besproken: (1) Het schuilende mimetisme, waarbij het dier op een of andere wijze in zijne omgeving voor zijne vijanden onzichtbaar wordt en aldus ontsnapt. (2) De gelijkenis van zwakke, onbeschermden soorten op zulke die wel tegen hare vijanden zijn beschermd, zoodat roofdieren beide verwarren en gelijktijdig verwaarlozen of vermijden. (3) De gelijkenis onder elkander van soorten die elk afzonderlijk tegenover roofdieren wel zijn beschut, maar er toch belang bij hebben zichzelf zoo spoedig mogelijk aan hare mogelijke vijanden als

(1) Zie Wilhelmine M. Enteman. Coloration in *Polistes*. Carnegie Institute of Washington, Publ. N° 19, 1904, pp. 70-71.

gevaarlijk bekend te maken om niet bij vergissing te worden vernield. In de beide laatste gevallen zijn de dieren meestal door schrele teekeningen of kenmerkende gebaren zeer in 't oog vallend. (1)

Alle Plooi vleugelige Wespen zijn, althans in het vrouwelijke geslacht, het voornaamste voor het voortbestaan der soort, met een angel gewapend. Wil men derhalve de kleurgroepen dezer wespen als mimetisme opvatten, dan ligt het voor de hand dat zij slechts in de derde der hierboven opgesomde gevallen kunnen worden gebracht. De theoretische verklaring is dan gesteund op twee veronderstellingen. In de eerste plaats is het noodig dat roofdieren voor deze insekten vijanden van belang zijn, zoodat hun invloed door vernieling der min gewone en derhalve min bekende variaties gewichtig genoeg is om op den duur in de evolutie der soort bepaalde variaties te bevoordeelen en aldus een algemeen verspreid kleurentype tot stand te brengen. Dit is moeilijk te bewijzen. In de tegenwoordige huishouding der natuur schijnen parasieten van veel grooter gewicht dan roofdieren om het aantal individuen der soort binnen bepaalde grenzen te beperken. Anderzijds is het ook voor de theorie noodig dat de roofdieren wespen van een kleurgroep feitelijk aan hare kleurteekening als gevaarlijk erkennen en vermijden. Ook deze veronderstelling is slechts onvoldoende op feiten gesteund. Veeleer schijnt het dat sommige roofdieren ook voor wespen geduchte vijanden zijn die zich geenszins door den angel laten afschrikken. Eindelijk moet worden opgemerkt dat de theorie wel een keus tusschen verschillende variaties toelaat, maar over den oorsprong der variaties zelf in 't duister blijft. Zelfs indien de kleurgroepen der wespen op de hierboven aangeduide wijze door selectie werden voortgebracht, moet nog worden verklaard waarom een aantal morphologische soorten in een bepaald gebied, en elders niet de neiging vertoonden om in een bepaalde inrichting te variëren en aldus aan de natuurkeus het noodige materiaal te verschaffen waaruit een kleurgroep kon worden opgebouwd. (2)

(1) Zie E. B. Poulton. *Essays on Evolution*, Oxford, 1908 xlviii + 479 blz. ; en A. Jacoby. *Mimikry und Verwandte Erscheinungen*. Braunschweig, x + 216 blz.

(2) Zie voor een kritiek van het wespenmimetisme, F. Heikertinger. *Die Wespenmimikry oder Sphekoidie*. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, LXX, (1920) 1921, blz. 316-385.