

dosis zelfcritiek. En het is prettig werk! Ook al, omdat we hier op een vrijwel onontgonnen gebied der dierkunde komen,

maar vooral omdat het zo bijzonder aantrekkelijk is een dier in zijn spontane doen en laten zo scherp mogelijk gade te slaan.

HET BOUWINSTINCT DER SOCIALE WESPEN

B. J. J. R. WALRECHT

VI. *Nesten gebouwd tegen hellende voorwerpen.*

Nadat de bestudering van een aantal wespennesten mij had gebracht tot de regel, volgens welke de centrale as der hoofdsteenzuiltjes van de raten, bij belemmering van de bouw van het nest aan één zijde, afwijkt naar de tegenovergestelde zijde (regel 7, art. I), vond ik een nest van *Vespa saxonica* (nest 51, Chaam Oct. 1949), waarin de afwijking plaats had juist in de richting naar de belemmering toe.

Dat scheen de gehele theorie omver te werpen, waardoor ik genoodzaakt zou zijn de genoemde regel te herroepen.

Voorshands leek het verstandiger dit niet te doen, maar liever het problematische nest terzijde te leggen, tot mijn inzicht inzake het al of niet gelden van de regel hechter zou zijn gefundeerd. Gelukkig maar, want daardoor ontstond geen verwarring in de tot heden gevolgde denkwijze en werd het mogelijk later moeilijker problemen in de bouw van andere nesten te doorzien.

Het nest bovenbedoeld, was gebouwd in een boerenschuur in een hoek tussen het dak en de voorgevel. Waar het nest was opgehangen, belemmerde een horizontale steunbalk van het dak de bouw. Het nest was geheel leeg, zat dicht onder de spinnewebben, zowel van binnen als van buiten, vertoonde de opwaarts gebogen raten van

een „boomnest” en de centrale as week in de richting van het „de bouw belemmerende” schuine dak, waartegen het over bijna de gehele lengte was vastgebouwd.

Een recent nest van *V. saxonica* (nest 60, Biezeling 1951), buitgemaakt onder de pannen van een woonhuisje, stelde mij onverwacht voor hetzelfde probleem, dat ik nu niet meer uit de weg mocht gaan. Overeenkomst was er zeker tussen beide gevallen; bij beide nesten was een belemmering *in hellende stand* in het spel.

Ik moest nu kiezen tussen twee mogelijkheden: of de regel ging niet op bij nesten tegen hellende voorwerpen, of hij moest ook daar gehandhaafd blijven. De consequentie van de laatste opvatting zou zijn, dat in zo'n geval de belemmering moest zijn gelegen aan de *vrije zijde* van het nest. Het omhulsel (misschien de *vorm* er van) zou dan de afwijking in de stand van de centrale as moeten veroorzaken.

Absurd? Kleine schetsjes van een mogelijk verloop van de bouw volgens regel 2 (groeïend nest steeds omgeven denken van groeïend omhulsel) en regel 13 (eerste omhulsels volledig gescheiden) gaven te zien, dat de horizontale doorsnede van het nest op de duur van $\pm$ cirkelvormig moest overgaan in de vorm van een hoefijzer met de benen tegen het dak. Door het steeds langer worden van de benen ten opzichte van het afgeronde resterende nestdeel moest

de activiteit van de wespen grotendeels gericht zijn op de benen, hetgeen een mogelijke verklaring van het vreemde geval inhield. Was deze „grauwe theorie” in overeenstemming met de werkelijkheid? Was de komende wanverhouding tussen het gekromde deel van het omhulsel en de totale lengte der beide benen van het hoefijzer een „belemmering” voor normale bouw? Uit de beide volgroeide nesten was een

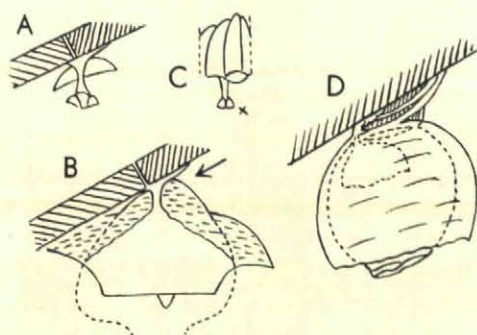


Fig. 1. A. Nest van *V. crabro*, 5 dagen oud. B. Hetzelfde nest, 69 dagen oud. De oorspronkelijk gegroeide vorm in stippellijn. Let op de vorm van de aan een rest van het omhulsel gebouwde nieuwe mantelvergroting. C. Excentrische plaatsing van steunzuil naast nog overdekte eerste (hoogstgebouwde) cel. X = tweede raat. D. Nestje van *Vespa spec.* uit Epe. Let op de constructie van de aanhechtingsdriehoek. A, B, C uit Janet, D origineel.

bewijs niet te verkrijgen. Maar ik had nog een pijl op de boog in de vorm van een mij toegezonden (verlaten) koninginnenestje van *Vespa spec.* (nest 61, Epe 1950). Dit met zorg afgesneden nestje (dat ik aan *V. saxonica* zou willen toeschrijven om de structuur van de hulselbaantjes), hierbij afgebeeld, was kennelijk bevestigd geweest aan een hellend voorwerp. Het werd gedragen niet door het normale steeltje, waaraan dergelijke nestjes plegen te hangen, maar aan een geheel opgevulde driehoek, waarvan het ene been tegen het

schuine dak (van een lighal) was gehecht, terwijl ook het andere lag binnen de loodlijn uit de top, dus in schuine richting naar het dak.

Wonderlijk genoeg bleek het oorspronkelijke steeltje, dat m.i. in die driehoek moest zijn verwerkt, zelfs bij doorzicht tegen sterk licht, niet aanwezig. De verrassende oplossing van dit raadsel werd gevonden, toen ik mij realiseerde, dat het nestje reeds een tweede mantel droeg. Dan moest de oorspronkelijke aanhechting (het steeltje) zich bevinden binnen deze mantel en wel aan de basishoek van de driehoek, die het dichtst bij het dak was gelegen.

Bij omkering van het nestje bleek dit inderdaad het geval te zijn en zo lag dus in dit nestje het eerste raatje reeds buiten het nestcentrum en tegenovergesteld aan de vrije zijde van het nest.

Als eerste succes was de driehoek intussen volkomen verklaard. Ingevolge de onmogelijkheid rondom het steeltje versterking aan te brengen en volgens regel 23 (voorkeur voor aanhechting van specie aan nest-eigen voorwerpen) hadden de wespen de steel verlengd door het aanbrengen van een speciestreep tegen de voorzijde (van boven naar beneden; regel 22) en dit steeds voortzettend de driehoek doen ontstaan; de constructietekening (zie fig. 1 A) wees het uit. (N.B. enig voorbehoud voor het juist verloop der lijnen binnen de mantel; het nestje mocht niet vernietigd worden).

In beginsel was hier dus een omhoogwerken van het nest tot stand gekomen (zie art. I) en met toepassing van de instinct-regel werken van boven naar beneden (regel 22).

Nu werd het tijd Janet nog eens te raadplegen en ziehier wat ik vond in de onvolprezen Neuvième note, waar Janet door zijn zuivere waarneming zonder veel com-

mentaar uitnemende stof ter vergelijking biedt.

Hoewel Janet (pag. 1 e.v.) een koninginnenestje beschrijft van *V. crabro*, dat tegen een helling is geplaatst, valt een overeenkomst in de vorm met het mij gezonden nestje, dat zeker *niet* van *V. crabro* afkomstig is, dadelijk op.

1. Het steeltje valt *geheel* binnen de mantel (reeds binnen de eerste).
2. De eerste versterking ervan wordt uitgestreken langs het dak in opwaartse richting.
3. Bij beschouwing van opzij hangt het eerste raatje zelfs binnen deze eerste mantel excentrisch in de richting van het dak.
4. De mantel is aan de vrije zijde opwaarts gebogen en hangt aan de zijde van het dak vlakker en iets lager.
5. In het nestje, wanneer het 55 dagen oud is (p. 20), blijkt de ontwikkeling van het raatje aan de dak-zijde (de achterzijde) *sterker* dan aan de vrije zijde (voorzijde), hoewel het centrum (de nucléole van 4 cellen) *het eerst met eieren is belegd* (p. 7).

Blijkbaar leidt het dichterbij zijnde omhulsel aan de achterzijde tot sneller aanbouwen van cellen, waardoor het oorspronkelijk centrum zijwaarts *van het midden van de raat* komt te liggen, wat weer zijn gevolg heeft voor de voeding van de daar aanwezige larven. Nieuw gevolg: de larven in het nieuwe centrum *komen het eerst uit*, de ruimte aldaar wordt het eerst het grootst onder deze cellen en..... de tweede raat wordt aangehecht een weinig in de richting van het dak, hetgeen volkomen overeenkomt met het feit, dat de gehele centrale as een afwijking gaat vertonen in de richting van het dak.

(Voorlopige aantekening: Dat de afwijking in Janet's schetsjes eer in schuine

richting zijwaarts schijnen te verlopen, dan in een richting recht naar het dak, houdt verband met het scheef plaatsen van de steelversterking tegen het dak. Een voorbeeld van de invloed van kleinigheden bij de bouw van een koninginnenestje is bijna ongelooflijk, nl. dat de plaatsing van de *eerste cel* in het *eerste raatje* doorslaggevend is voor de richting van de cellenrijen in *al de raten* van het volgroeide nest). Het voorgaande leidt er toe, dat de „grauwe theorie“, die in de aanvang van dit artikel werd opgesteld, als te *abstract* moet worden verlaten.

De „belemmering“ in de bouw aan de *vrije zijde* (voorzijde) van het nest, blijkt wel degelijk te bestaan, maar slechts gedeeltelijk door de *vorm* van die zijde van het omhulsel.

De werkelijke oorzaak van de „belemmering“ moet worden gezocht in het *tegen-natuurlijke van de bouw aan die zijde*, waar de wespen tegen de instinctregel: bouwen naar beneden (regel 22) gedwongen zijn enigszins omhoog te werken, hetgeen te moeilijker wordt, indien zij daarbij tevens moeten bouwen aan *nest-eigen* materiaal. Voor de practijk komt dit evenwel toch neer op een belemmerende invloed door de vorm van het omhulsel bewerkt. Het is hier de plaats om te wijzen op een belangrijke, Janet niet euvel te duiden leemte in de waarnemingen van deze serieuze onderzoeker. Om de ontwikkeling der raten te kunnen volgen, nam Janet telkens een gedeelte van het omhulsel weg. Dat dit niet ongestraft kan gebeuren, stelde ik reeds in regel 2 (wederzijdse beïnvloeding van raten en omhulsel). Janet geeft zelf het bewijs er van in fig. 1 (Janet p. 29) hierbij overgenomen, waar het door de wespen herstelde omhulsel de contour van de inmiddels vergrote raat gaat volgen. Ook de enige tijd *in vrijheid vergrote raat*

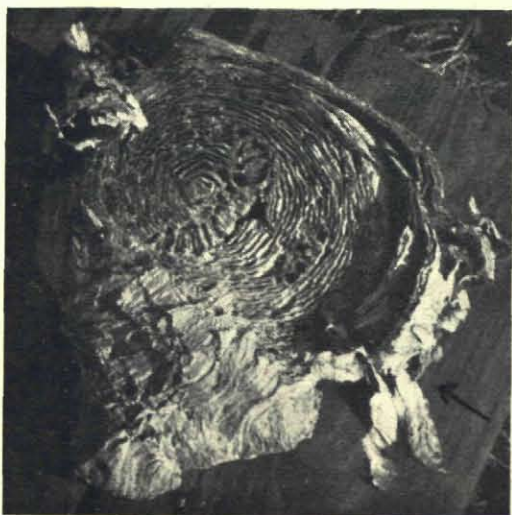


Fig. 2. Bovenzijde van nest van *V. saxonica* te Biezelinge, gebouwd tussen dakpan en dakbeschoot.

heeft ongetwijfeld veranderingen in het verloop van de bouw ondervonden. Dat regel 2 een der belangrijkste regels blijkt voor het inzicht in de instinctieve bouw maakt de bestudering van het werk der wespen zo uiterst moeilijk.

De „tegenzin” om het nest aan de vrije zijde „omhoog” te werken kan intussen aan feiten worden gedemonstreerd. We hebben hier slechts te grijpen naar het in dit artikel reeds genoemde Biezelingse nest, dat in het volgende artikel uitvoeriger aan de orde komt. Dit nest was gebouwd onder een zg. Hollandse dakpan, die, zoals bekend, behalve een algemene helling benedenwaarts, aan de ene zijde een wat sterker bocht naar boven vertoont dan aan de andere. Welnu vanuit het centrum van aanhechting gerekend vinden we naar omhoog gebouwd 17 hulselmantels, daarentegen naar beneden 31. Naar de zijwaarts omhooggewelfde kanten 25 en 23. En dat bij *Vespa saxonica*, die geheel losse mantels bouwt, zodat er feitelijk rondom overal evenveel moesten liggen.

M.i. moeten we de instinctregel van de benedenwaartse tendens in het bouwen hier zo toepassen, dat de wespen na aanhechting van het begin van de tweede, derde, enz. mantel, hun instinct volgend, het eerst vorderen aan de naar beneden gerichte dakzijde en langzamer, *langs het bestaande naar boven* werkend, al maar van boven naar beneden hulselstrepen aanzettend, pas de hoger gewelfde zijde van het nest tot stand brengen (als de driehoek in nest Epe). Janet's nest kan daarover geen uitsluitsel geven, daar hij het omhulsel zo verwijderde (zie schets) dat de wespen het geheel zonder belemmering konden aanbouwen vanuit het resterende deel. Van belang is evenwel, dat we in de fig. een soortgelijk driehoekje zien ontstaan, als wij bespraken aan het nestje van Epe en voorts dat Janet meedeelt *twee* maal te hebben waargenomen, dat de wespen bij de aanhechting van de steunzuil voor de tweede raat, daarvoor *precies weten te vinden: het middenschot tussen de eerstgeconstrueerde twee cellen van de daarboven liggende raat*.

In normaal ontwikkelde raten is dit juist (vandaar de verticale centrale as). Indien Janet's waarneming in het algemeen moest worden toegepast zou dus regel 7 (art. I) vervallen, daar dan nimmer een afwijking zou kunnen ontstaan. Lezen we Janet's waarneming zo, dat de tweede steunzuil wordt gehecht aan het middenschot tussen de eerst-uitgekomen cellen van de raat er boven, dan wordt de waarheid dichter benaderd, en stellen wij, dat ze wordt aangehecht op de plaats, waar de ruimte naar boven en naar beneden gemeten het grootst is, dan kunnen alle verspringingen worden verklaard en zijn we bij regel 7 teruggekeerd (zie fig. 1 C).

Uit het voorgaande stellen we nu de volgende regels op.

Regel 26. In bepaalde omstandigheden kan de nestbouw (soms door schijnbaar futiele oorzaken) belemmerd worden door de vorm van het omhulsel aan de *vrije zijde* van het nest.

Regel 27. Ingeval het nest gebouwd wordt onder schuinstaande voorwerpen, ontstaat reeds in het koninginnenestje aan de vrije zijde een opwaarts gerichte welving, die maakt, dat de centrale as afwijkingen gaat vertonen naar het schuinstaande voorwerp gericht.

Regel 28. De excentrische plaatsing van de eerste steunzuil onder een raat wordt veroorzaakt, doordat in excentrische raten de voeding van de larven in het midden het sterkst is, waardoor de in het *oorspronkelijke centrum* eerstgeboren larven in hun ontwikkeling achterkomen en dus later uitkomen dan eerstgenoemde larven.

Regel 29. De excentrische groei van de raat wordt verklaard uit de „tegenzin” der wespen om het hoger gewelfde deel aan de vrije zijde te vergroten naar boven, terwijl dit moet geschieden volgens de regel, dat hun werkwijze steeds benedenwaarts is gericht. Tevens doordat de aanhechting van specie aan nesteigen materiaal aan de bovenzijde van het nest minder gemakkelijk kan plaatsvinden.

Regel 30. Koninginnenestjes, die aan schuine voorwerpen zijn gehecht, zullen, door de achterstand (veel of weinig) in de bouw aan de vrije zijde, als vanzelf een nestopening verkrijgen, waarvan de lange as schuin opwaarts naar de vrije zijde is gericht.

Regel 31. In nesten onder schuinstaande voorwerpen gebouwd, zullen de mantels aan de vrije zijde niet alleen sterker welving vertonen, maar ook wijder uiteenstaan, blijkbaar als gevolg van het verschil in stand der daar werkende wespen met die welke aan de tegenovergestelde zijde bezig zijn.

Deze regels kunnen worden geconfronteerd met het schetsje van het nestje uit Epe (fig. 1 D).

Een praktische toepassing werd mogelijk bij de beschouwing van een koninginnenestje, dat ik vond in „Bienen und Wespen” van C. J. R. Scholz (1913). (De interpretatie van dit nestje door Scholz is geheel onjuist).

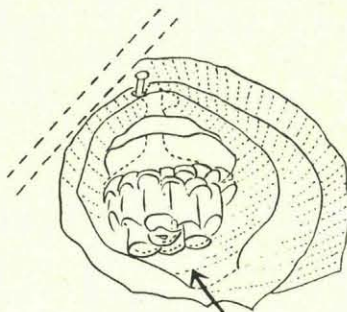


Fig. 3. Schets van nestje van *V. saxonica* uit Scholz.

Dit nestje (fig. 3), waarvan ik de wonderlijke vorm nooit had kunnen verklaren, past volkomen in het schema van boven opgestelde regels en is dus een typisch voorbeeld van een nest, dat aan een schuinstaand voorwerp heeft gehangen. Bij het tekenen zijn de lijnen van het nest op doorschijnend papier gevolgd, zelfs de pijl is geheel die van Scholz. Aardig is hier de bijna geheel weggevreten binnenste (eerste) mantel, (door Scholz „onvoltooid” geacht). De binnenzijde is het sterkst aangevreten, het centrum van de cellengroep met celdeksels ligt ook weer naar het schuingeplaatste voorwerp van aanhechting gericht (dit voorwerp niet aanwezig in de oorspr. afb. uit Scholz).

Een recent nest van *V. vulgaris*, ontvangen uit Baarland (Nest 69, Jan. 1952), geeft een ander voorbeeld van een belemmering in de bouw door de vorm van het hulsel aan de *vrije zijde*.