

we aannemen dat de eerste planten zich vestigden in 1940, dan was dit na 1937. De prachtige gave conditie van de oudste planten, de vele zaailingen, die tot midden in de zomer er fris uitzagen, maken het wel aannemelijk dat de soort hier geprofiteerd heeft van de daling van het grondwater.

Verder heeft de kolonie zeker geprofiteerd van de geringere konijnenstand want later in de zomer (en toen kon het niet veel kwaad meer) zijn de oude planten tot de grond toe afgevreten. De zaailingen zijn met rust gelaten.

Zeër de moeite waard is het de groeiplaats en ev. uitbreiding in de eerstvolgende jaren te volgen. Te wensen is een matige konijnenstand. Algeheel uitroeien is ook niet gewenst omdat de grasgroei dan te sterk wordt in deze voedselrijke duinen. We kennen gevallen dat dan een orchidee het onderspit moest delven.

Voor een lage wildstand behoeven we minder bevreesd te zijn dan voor een hoge, want als de planten goed zaad vormen, komt dit allicht op een iets hogere, minder dicht begroeide plek tot kieming. Vondsten van Bijenorchis, Bokkenorchis en *Anacamptis* (de laatste op het druk bezochte terrein het Kruiniger Gors) hebben aangetoond dat een matige begrazing de ideale omstandigheid vormt voor deze soorten en dat wandelaars en kampeerdere, mede doordat de bloei plaats heeft vóór de vacantielijd, minder kwaad doen dan overbegrazing. Vooral de soorten, die in de herfst opkomen, lijden daar erg onder; onze Soldaatjes komen pas in Febr.-Maart op en dan begint de konijnenstand al te minderen.

De groeiplaats was buiten het natuurmonument, maar de eigenaar heeft het pad om laten leggen om toevallige wandelaars niet langs de planten te laten lopen. In de bloeitijd, tot 15 Juli, mag daar nog in het geheel niet gewandeld worden, ook niet met duinkaarten.

Rockanje.

HET BOUWINSTINCT DER SOCIALE WESPEN

B. J. J. R. WALRECHT.

Inleiding.

Onder deze titel denk ik van tijd tot tijd bijdragen te publiceren, die, naar ik hoop, verhelderend kunnen werken ten opzichte van ons inzicht in de instincten der statenvormende wespen. De studie werd verricht aan wespennesten, die afwijkingen vertonen. Gebruik werd gemaakt van bekende feiten en voorts van vóór en tijdens de studie opgestelde hypothetische regels, die hun waarde hebben bewezen. De artikelen zullen elk een afgerond geheel vormen, zodat ze op zichzelf leesbaar zijn.

1. *Een nest van de Gewone wesp (Vespa vulgaris), gebouwd in een opgerolde prent.* Musea worden soms wel beschouwd als plaatsen, waar men op een regenachtige dag zijn verveling kan verdrijven.

Gelukkig zijn ze meer dan dat; de meeste bevatten een schat van studiemateriaal,

dat ligt te wachten op hen, die hun kennis willen verrijken. Juister : op hen, die dat materiaal willen gebruiken om zo mogelijk de wetenschap een kleiner of groter schrede vooruit te brengen.

Een voorbeeld.

Enkele jaren geleden, in 1943, werd mij een nest van *Vespa vulgaris* toegezonden uit het Natuurhistorisch Museum te Enschede met het verzoek, dit nest van een passend bijschrift te voorzien.

Het nest was echter zo merkwaardig van bouw, dat het gevraagde bijschrift mij voor tal van problemen plaatste. Het kostte me enige dagen van ingespannen denken, eer ik de situatie volledig „door” had. Intussen had ik zoveel geleerd, dat ik meende, de bouw van dit nest niet alleen voor de bezoekers van het Museum te moeten beschrijven, maar ook de lezers van De Levende Natuur er van in kennis te stellen. Verbeeld U : een opgerolde prent ligt in een lade, die geopend is op een kier. Een wespenkoningin (*Vespa vulgaris*) ontdekt de kier ; slipt binnen ; vindt de rol ; dringt daarin door en begint ergens (ongeveer in 't midden) een nest te bouwen.

Een prachtig voorbeeld ter illustratie van de regel, dat een wespenkoningin een zeer geringe notie heeft van de geschiktheid der plaats, waar zij haar nest begint. Zij kan hoogstens vooruitzien of de plaats, waar zij bouwt, geschikt is om het peervormige primaire nestje te bevatten, dat zijzelf in haar geheel bouwt. Dit nestje bevat één raatje van ± 10 cellen, waaruit de eerste (kleine) werksters worden geboren, die het nest dan verder zullen uitbouwen.

De rol bovenbedoeld had nl. een doorsnede van nauwelijks 6 cm, zodat de tweede raat niet eens tot ontwikkeling kon komen. En de naar binnen geslagen rand van de prent belette bovendien een uitbouw naar die zijde. Toch wisten de wespen nog het

begin van een derde raatje onder de tweede aan te leggen, maar brachten het daarbij niet verder dan de centrale as met enkele nauwelijks begonnen cellen.

Er moest dus een nest ontstaan, dat, gezien de abnormale toestand, een sterk abnormale constructie zou vertonen. Deze toestand zou natuurlijk het instinct der dieren niet veranderen. Wél konden de handelingen, die op het instinct berusten, in andere banen worden gedrongen.

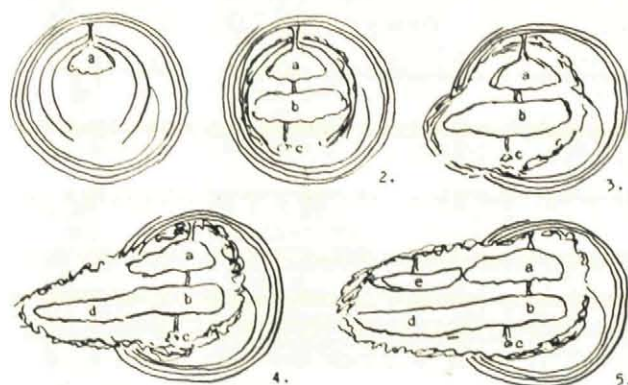


Fig. 1-5. Doorsneden van een nest van *Vespa vulgaris* in een opgerolde prent; 5 opeenvolgende stadia van ontwikkeling.

Zo was de eerste regel, waarvan ik bij de studie der nesten moest uitgaan :

Regel 1. De bouw van een abnormaal nest is het gevolg van handelingen, die op een normaal werkend instinct berusten en dus (afgezien van de ongunstige omstandigheden) zelf ook normaal.

De normale (ideale) bouw komt hierop neer :

1. De koningin bouwt haar nestje in peervorm ($\pm$).
2. Het door de werksters uitgebouwde nest volgt deze vorm zo dicht mogelijk na.
3. Omhulsel en nest groeien tegelijkertijd.
4. De groei van het nest neemt, door de aanwas van het aantal werksters, voortdurend in snelheid toe.
5. De eerste raten bevatten werksterscellen (klein van stuk).
6. De latere raten bevatten grotere cellen, waaruit koninginnen worden geboren.
7. De σ dieren ontstaan uit **beide** soorten cellen, in 't algemeen na de werksters en vóór de koninginnen.
8. De raten liggen horizontaal, met de opening der cellen benedenwaarts gericht.
9. De raten worden van boven naar beneden toegevoegd, de onderste dus 't laatst.
10. De ruimte tussen hulsel en raten en tussen de raten onderling is zo groot, dat de wespen juist kunnen passeren.

Het lastigste probleem ontmoet de onderzoeker wanneer hij conclusies wil trekken uit de bouw van een voltooid nest. Ik maakte steeds gebruik van :

Regel 2. *Om een inzicht te krijgen in de bouw van een wespennest is het nodig, dit nest steeds omgeven te denken door het omhulsel, dat de vorm van het nest volgt, maar tevens beïnvloedt.*

Deze regel kwam ditmaal uitermate van pas. Het nest, zoals het mij werd gezonden, stak voor 't grootste deel *buiten de rol uit*, zodat de zender van mening was, dat het buiten de rol moest zijn vervaardigd en daarna doorgedrongen tot in de rol.

Een nauwkeurige beschouwing leidde tot verwerping van deze gedachte. Immers de raat *binnen de rol* bestond uit kleine cellen, die steeds *eerst* worden aangelegd; *buiten de rol*, vond ik *koninginnecellen* of juist de *grotere* cellen, waaruit $\sigma\sigma$ en ♀♀ ontstaan. De $\sigma\sigma$ eerst, zoals bij de meeste hymenopteren. Dus moest de wesp haar nest begonnen zijn *in de*, toen nog *gave, rol*.

Bezien we even de laatste schets (5) en vertel ik U, dat het linkergedeelte (e) van de „*bovenste*” raat bestond uit enkel grote cellen (dus 't laatst gebouwd), dan zult U mijn verbazing en ook mijn moeilijkheden bevroeden.

Vasthoudend aan de overbekende regel, dat de grote cellen 't laatst worden gebouwd, moest het deel linksboven (e) dus het slot van de werkzaamheden voorstellen en dit druiste in tegen alle verwachtingen. Slechts door vast te houden aan regel 2, gelukte het mij een redelijke verklaring te vinden, die ook de enig juiste bleek te zijn. Daarbij had ik steun van nog twee andere regels, in de loop van de studie opgesteld, nl. :

Regel 3. *De wespen bouwen de centra der nieuwe raten bij voldoende ruimte loodrecht onder het centrum van de vorige raat.*

Deze regel geldt ook voor grondnesten, waarbij de ruimte *passend kan worden gemaakt* door de grond rond het nest weg te graven.

Regel 4. *Bij belemmeringen in de omgeving van het nest begeven de bouwende wespen zich naar de zijde, waar de minste moeilijkheden zich voordoen.*

Gevolg : aan die zijde komt een *overcompleet van werkkrachten*, waardoor het nest een scheve vormt aanneemt en de zó verbrede raten excentrisch komen te liggen.

Een reeds lang bekend feit is, dat de wespen het omhulsel aan de binnenzijde af-

knagen, om het op die manier verkregen materiaal te gebruiken voor de celbouw. Dit alles in acht nemend, kunnen we enigszins begrijpen, dat het nest spoedig een vorm kreeg als in fig. 3. Al knabbelend aan het omhulsel, bij de uitbouw van de tweede raat (b), werd dit links geheel weggevreten en „ontdekten” de wespen, dat ook het papier van de prent kon worden weggeknaagd en als bouw materiaal gebruikt. Hoewel het gebruik van papier als nestmateriaal bekend is, zelfs vrij veel voorkomt, moesten de wespen het bloot bij instincthandeling „ontdekken”. Ze hadden het al eerder kunnen toepassen. Immers de belemmering in de bouw, de naar binnen uitstekende rand van de prent, hadden ze ook zó kunnen behandelen.

Eenmaal door de vier papierlagen heengevreten, konden de wespen het ontstane gat van buiten weer sluiten met hulsel. De aanbouw van de tweede raat gaat nu voort naar links; het gat in de rol wordt groter, ook naar boven. Daar het omhulsel buiten het gat nu de ruimte moet omspannen tussen de bovenzijde van het gat en de uiterste linker rand van de tweede raat en omhulsels steeds *gewelfd* worden gebouwd, ontstaat er ruimte *boven* het linker deel (d) van de tweede raat binnen het omhulsel. Deze wordt gevuld door het bouwen van een nieuwe raat (e) naast de eerste raat (a) in de rol.

Dit tengevolge van:

Regel 5. *Voldoende toevallige ruimte, binnen het omhulsel ontstaan, wordt steeds benut voor het bouwen van nieuwe raten of gedeelten daarvan.*

Bij het bekijken van de raten in dit nest, viel mij op, dat het linkergedeelte (e) naast de bovenste raat (a) *niet* door versterkingskolommen aan de daarondergelegen raat (d) was verbonden. Wél aan het omhulsel daarboven.

Dit bleek een sterk bewijs voor de gevonden merkwaardigheid, dat het gedeelte links boven (e) het laatst was aangebracht. Immers de wespen zijn gewoon de raten vast te hechten aan wat *boven die raten* is gelegen.

Zo was de reconstructie van dit nest tot stand gebracht op grond van een serie hypothesen, welke werkwijze mij eerst onwetenschappelijk voorkwam.

De grote moeilijkheden bij het observeren van wespennesten en zelfs de geringe mogelijkheden daartoe, noopten mij er toch mee aan te vangen en de uitkomsten, waarvan ik meer hoop te vertellen, moedigden mij aan op deze weg voort te gaan. Ze hebben mij in staat gesteld reeds van te voren bepaalde afwijkingen in de nesten te vermoeden en voorspellingen te doen, ten opzichte van te vinden afwijkingen, welke bij opening van het nest i.q. bewaarheid werden.

Voorts is het mij (als in dit geval) mogelijk de hele bouw van afwijkende nesten te reconstrueren, hetgeen naar ik meen in de litteratuur niet wordt beschreven.

De proef op de som?

- a. In de figuren 1 en 2 bestaan de drie raten en ook de steunstaafjes *geheel uit het bruine* materiaal (houtvezels), dat door *V. vulgaris* gewoonlijk wordt verwerkt. Het excentrisch gelegen gedeelte (d) van de tweede raat (b) begint dan geleidelijk meer en meer bandjes van papiervezels te bevatten, terwijl sommige delen bijna geheel uit papier bestaan.
- b. Cellen, waaruit wespen zijn geboren, worden gereinigd, waarbij op de bodem een deel van de cocon achterblijft (waaronder uitwerpselen der larve). Bij het door-

snijden der cellen kan men aan de bodem zien of de cel meermalen is gebruikt. Zo bleken in ons nest de raatjes in de rol (a, b en c) achtereenvolgens cellen te bevatten die 3 x en 2 x zijn gebruikt; de naar buiten stekende raat bevat reeds 1 x gebruikte cellen en alle cellen van de raat (e) linksboven zijn voor de eerste maal in gebruik.

- c. De oorspronkelijke raatvorm uit het oorspronkelijke nestje is in het verloop der cellenrijen in de beide raten a en b nog te volgen.

Er zou nog meer zijn aan te voeren, maar laat ik tot slot nog wijzen op de verschuiving naar links van de kolom der steunstaafjes in het centrum van het oorspronkelijke nestje. Uit dergelijke verschuivingen heb ik de volgende regel kunnen opstellen.

Regel 6. *Zodra de geweldige ruimte onder de laatste raat mogelijkheid biedt tot het aanzetten van een nieuwe raat, geschiedt dit en wel boven het diepste punt van de welving. Daar wordt de ruimte het meest als tē ruim voor gewone passage gevoeld.*

Uit deze regel volgt, dat een, wegens een belemmering, scheef gebouwd nest door het sterker uitbouwen van het omhulsel naar één zijde ook een verspringing der centrale steunstaafjes moet vertonen. In normale nesten verspringen deze zuiltjes dus niet noemenswaard.

Regel 7. *In abnormaal gebouwde nesten geeft de verspringing der centrale zuiltjes uit de loodlijn de richting aan, tegengesteld aan die, in welke de belemmering is gelegen.*

Mijn meer dan 50 bestudeerde nesten hebben talloze voorbeelden daarvan gegeven. Dit nest toont de waarheid al heel mooi aan. Immers tot nu toe hebben we het nest slechts van één zijde (van voren) bekeken.

Bezien we het van links, dan blijken de uiteinden der vleugels van de raten a en b gelijkelijk en sterk naar voren en achteren uitgebreid; in de rol was ruimte naar deze beide zijden. De steunstaafjes uit die hoek bekeken staan vrijwel in één lijn loodrecht (dus normaal) onder elkaar.

Genoeg over dit zeer leerzame nest, dat nog verscheidene bijzonderheden bevat.

In een volgend artikel hoop ik onder meer de aandacht te vestigen op afwijkingen in de bouw en de dikte van het omhulsel.

Biezeling, 1949.

DE VOORNAAMSTE BRAMEN IN HET DRENTSE DISTRICT

W. BEIJERINCK en
A. J. TER PELKWIJK

III

7. *R. carpinifolius* Wh. Turio's, vooral in struikgewas, hoog opgroeiend, pas laat vertakt, met zwak gebogen of rechte, iets terug wijzende, bleekgele stekels en verspreide beharing. Vijftallig blad, met gesteelde buitenste blaadjes, het langgesteelde eindblaadje afgerond of zwak hartvormig aan de basis. Bloeiwijze