

ENKELE GEGEVENS OVER DE TROPISCHE BODEMFAUNA

Wanneer ik in de volgende bladzijden een en ander zou willen meedeelen over de tropische bodemfauna, dan moet ik beginnen met erop te wijzen, dat de uitdrukking „bodemfauna” niet geheel weergeeft, welke bijzondere fauna we hier op het oog hebben. Spreekt men van bodemfauna, dan denkt men in de eerste plaats aan de dieren die in den grond leven, terwijl ons onderzoek zich beperkt heeft tot de bovenste laag van den bodem, die bladafval en humus bevat. Men zou hier dan ook eerder kunnen spreken van „oppervlaktefauna”, ofschoon men bij dit woord weer niet dadelijk aan het verband met den bodem denkt.

Tot dit speciale onderwerp kwam ik, doordat ik bij het onderzoek naar de herbevolking met dieren van Krakatau naar een methode zocht om de rijkdom aan dieren van een bepaalde plek in cijfers vast te leggen. Neemt men nu de bovengrondsche fauna in beschouwing, dan blijkt deze zoozeer te variëren en bovendien aan de telling der aanwezige dieren zoo vele bezwaren te zijn verbonden, dat men hier niet spoedig tot eenigszins betrouwbare resultaten zal komen. Daarom wendde ik mijn aandacht aan de dierenwereld, die leeft in de blad- en humuslaag welke den bodem bedekt, welke laag een betrekkelijk groote eenvormigheid vertoont over aanzienlijke oppervlakten en daardoor ook betrekkelijk overal gelijke levensvoorwaarden biedt aan eenzelfde gemeenschap van dieren. Door nu telkens op verschillende vindplaatsen bedoelde levensgemeenschap voorkomende op één vierkante meter te onderzoeken, werd gehoopt een inzicht te krijgen in de verhoudingen tusschen de verschillende vindplaatsen onderling wat faunistische rijkdom betreft.

De methode, die toegepast werd, is de volgende. In een terrein bedekt met bosch of een ander vegetatie-type, werd gezocht naar een zooveel mogelijk horizontale plek, alwaar op den bodem een oppervlakte van één vierkante meter werd uitgezet. Eventueel nog aanwezige opslag, afgevallen takken en andere niet direct tot de bodembedekking behorende zaken, werden eerst verwijderd, waarna de blad- en humuslaag van de afgeperkte oppervlakte werd bijeengeschrapt. Dit materiaal werd dan door middel van een gewone keverzeef uitgeschud, het grovere materiaal, dat niet door de zeef ging, werd telkens op een doek uitgespreid en terplaatse onderzocht op grotere dieren. Het fijnere, gezeefde, materiaal werd in een zakje verzameld en voor een nauwkeuriger onderzoek meegenomen. Dit materiaal werd dan in een zeer dunne laag op een stuk wit doek uitgespreid en nauwkeurig doorzocht; alleen de dieren, die met het bloote oog goed te zien waren, werden verzameld en geteld.

Het spreekt vanzelf, dat men bij deze wijze van onderzoek geen exact beeld krijgt van de samenstelling van de bodemfauna zooals die werkelijk is, daar een groot aantal soorten van tevoren wordt uitgeschakeld. Ook kleven aan de methode nog andere na-deelen, doordat bij het schudden van het materiaal in de zeef, ook al houdt men de zak onder de zeef tijdens het schudden vast, een niet gering deel vooral van de teere dieren wordt gekneusd en gedood, waardoor ze later met aarde en vuil bedekt, en zich niet meer bewegend, zeer moeilijk in het gezeefde materiaal zijn terug te vinden. Men

heeft bij de uitkomsten hier dus ook rekening mede te houden. Het zijn voornamelijk bepaalde groepen van insecten die aldus beschadigd worden, waarop we nog nader zullen terugkomen.

Er zijn nu wel fijnere methoden, die nauwkeuriger uitkomsten geven, maar dan toch alleen ten aanzien van speciale groepen van dieren; wil men een inzicht krijgen van de oppervlaktefauna in zijn geheel, dan lijkt mij de hierboven omschreven methode nog de beste. Bovendien ging het bij ons onderzoek in de eerste plaats om *vergelijkende* cijfers en niet om volkomen exacte gegevens. Op de aangegeven wijze werden tal van vindplaatsen onderzocht. Het verzamelen zoowel als het uitzoeken van het materiaal vereischt echter zeer veel tijd en daar we gewoonlijk niet uitsluitend voor dit onderzoek uit waren, bleef uiteraard het aantal onderzochte plekken beperkt. Daar het werk zich aan den anderen kant over een geheele reeks van jaren heeft voortgezet, zijn er toch wel resultaten aan te wijzen, die we nu in het kort de revue zullen laten passeeren.

Als gemiddelde voor het aantal diersoorten, voorkomende op 1 m², vonden we 25. Men moet hierbij wel in het oog houden, dat dit een gemiddelde is voor alle mogelijke vindplaatsen dooreen en voorts het feit, dat het hier alleen betreft de met het bloote oog goed waarneembare dieren, en dat bij de toegepaste methode ook van laatst genoemde groep lang niet alle soorten en exemplaren verzameld worden.

Het gemiddelde aantal individuen is 90, dus ongeveer 3,5 per soort. Bij het tellen van het aantal individuen werden steeds mieren en termieten uitgezonderd; dit zijn dieren waarvan het meerendeel der soorten feitelijk niet geheel en al tot de bodemfauna gerekend kan worden, althans niet hun geheele bestaan in de humus- of bladlaag doorbrengt. Ook is het aantal individuen, dat men op een bepaalde plek aantreft, uiterst variabel en afhankelijk van de al of niet nabijheid van het nest.

Krakatau en Verlaten Eiland blijven met een gemiddelde van resp. 18 en 12.4 soorten per 1 m² in 1920, en 18.7 en 13.8 soorten in 1933, een eind beneden het gemiddelde en ver beneden het aantal soorten, dat b.v. werd aangetroffen op het naburige Prinsen Eiland, nl. 31 soorten en aan de Pedada-baai in de Lampongs, met een gemiddelde van 41 soorten per 1 m². Daarentegen vinden we op de Krakatau-eilanden een naar verhouding grooter aantal individuen, en wel 5.7 per soort, voor Verlaten Eiland alleen zelfs 10 per soort, terwijl voor Prinsen Eiland en Pedada-baai de verhouding tusschen individuen en soorten ongeveer 4 is.

De rijkste vindplaats, die we onderzocht hebben, bleek het oerbosch te Tjibodas tusschen 1400 en 1600 meter te zijn; hier bedraagt het gemiddelde bijna 61 soorten, het aantal individuen is gemiddeld 4 maal zoo groot. Hier werd ook het maximum waargenomen, nl. 88 soorten per 1 m², terwijl op een hoogte van 2400 m het grootste aantal individuen werd geteld, nl. 1167; hieronder waren niet minder dan 819 slakjes.

Tot de armste localiteiten behooren de koraal-eilanden in de Baai van Batavia, met gemiddeld slechts 14 soorten; deze eilanden zijn vooral gekenmerkt door de vele Blattiden (kakkerlakken) en Diplopoden (millioenpooten), terwijl mieren en kevers er zeer schaars vertegenwoordigd zijn. Ook Depok, met zijn slechten grond en weinig weelderige vegetatie, behoort tot de armere vindplaatsen wat deze speciale fauna betreft.

Gaan we de bodemfauna op verschillende hoogten na, dan zien we, dat de rijkdom aan soorten snel afneemt naarmate we hoger komen. Vonden we op Tjibodas tusschen

de 1400 en 1600 m hoogte gemiddeld 61 soorten per 1 m², dit aantal bedroeg 34 tussen de 2000 en 2400 m en slechts 11 op een hoogte van 3000 m. Ook de samenstelling verandert, zoo verdwijnen termieten bij een hoogte van ongeveer 1600 m, terwijl mieren boven 2000 m niet meer als element van de bodemfauna worden aangetroffen. De bodem- of oppervlaktefauna bevat in hoofdzaak twee elementen, de eene groep leeft uitsluitend in en van de humus of plantaardige detritus, terwijl de andere groep leeft ten koste van eerstgenoemde groep. Tot de eerste groep behooren de Orthopteren, de termieten, de Aptera (vleugellooze insecten), rupsen en de larven van vliegen, en onder de niet-insecten: de Crustacea (kreeftachtigen), slakken en wormen. Andere groepen omvatten zoowel vormen, die van de humus leven als vleeschetende soorten. Zoo zijn onder de kevers de Tenebrioniden (zwartlijven), de snuitkevers, de Staphyliniden (kortschildkevers), de bladsprietigen, de kniptorren en de groote massa van zeer kleine kevertjes voornamelijk behorende tot de Clavicornia (knotssprietige kevers) herbivoor. Daarentegen vindt men onder de wantsen, de duizendpooten en spinachtigen zoowel herbivore als carnivore soorten.

De bovengenoemde detritus-vormen zijn van groot belang voor de humusvorming, daar zij het grovere materiaal verteren en het zoo-doende toegankelijk maken voor lagere organismen, die het verder afbreken en omzetten in stoffen, die voor de planten opneembaar zijn. Uitsluitend carnivoor zijn het meerendeel der mieren, de Carabidae (loopkevers), de Reduviidae onder de wantsen, de Chilopoden onder de duizendpooten, de spinnen en een aantal mijten.

Beide bovenbedoelde groepen worden verder nog weer door parasieten aangetast, maar parasitaire wespen werden door ons slechts bij hooge uitzondering aangetroffen.

Onder de Hymenoptera zijn het overigens bijna uitsluitend mieren, die een enigszins belangrijke rol spelen als element van de bodemfauna. De meeste soorten, die men tegenkomt, zijn geen zuivere detritus-vormen, maar doorzoeken de bodemoppervlakte naar buit of zijn slechts toevallige bezoekers, wier weg naar elders leidt. Toch zijn er ook onder de mieren soorten, die hun geheele bestaan in de humuslaag doorbrengen. Dit zijn veelal kleinere soorten, waarvan sommige vooral opvallen door de eigenaardige ruwe skulptuur van het lichaam. Als voorbeeld van zulk een vorm geven we hier een afbeelding van *Tetramorium guineense* F. (fig. 1).

Naast mieren zijn het vooral kevers, die op den bodem leven en die dan ook zeer zelden ontbreken. We troffen ze aan tot op de hoogste toppen der bergen, terwijl mieren reeds op ongeveer 2000 m hoogte practisch verdwijnen, althans als element van de bodemfauna.

Zeer uiteenlopende groepen en families van kevers komt men in deze bijzondere levensgemeenschap tegen. Een der voornaamste is wel die der Staphyliniden (kortschildkevers), welke soms in zeer grooten getale kunnen voorkomen; zoo vonden we eens te Tjibodas niet minder dan 238 stuks op 1 m².

Andere families, waarvan men nog aleens vertegenwoordigers aantreft, zijn die der

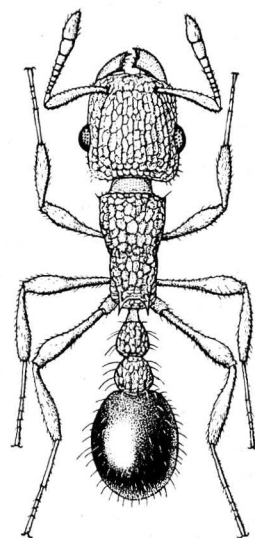


Fig. 1. *Tetramorium guineense* (× 20).

Pselaphidae en der Tenebrioniden (zwartlijven). De laatstgenoemde familie is echter meer typisch voor droge streken en ontbreekt daarom veelal op den bodem van het vochtige, tropische oerbosch. Pselaphiden zijn kleine kevertjes met afgeknotte dekschilden, waarvan sommige soorten samenleven met mieren.

Andere keverfamilies zijn lang niet altijd vertegenwoordigd, zoo de loopkevers en de snuitkevers. In de tropen zijn loopkevers niet zulk een veel voorkomende en opvallende verschijning als in gematigde streken; meestal zijn het ook slechts kleine vormen die men hier tegenkomt. Sommige soorten, zooals de hier afgebeelde, fraai metaalgroene *Catascopus elegans* WEB. (fig. 2), zijn nog al eens aan te treffen en zijn typische bodemvormen.

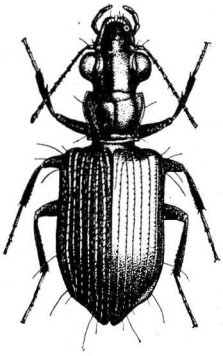


Fig. 2. *Catascopus elegans* ($\times 4$).

Snuitkevers komen vrij zeldzaam voor, maar in een enkel geval, zooals op het eiland Klein Kombuis in de Java-zee, werden zij in opvallend groot aantal gevonden.

Rupsen, die op den bodem in blad- of humuslaag leven, zijn geen zeldzaamheid. Het zijn in den regel weinig opvallende, donker gekleurde vormen, of soorten die in een plat huisje leven, zooals de rupjes van de bekende kleerenmot in de huizen; de huisjes zijn echter opgebouwd uit bladstukjes of zandkorrels.

Wantsen werden geregeld op den bodem verzameld en zooals reeds boven werd meege-deeld, komen hieronder zoowel echte detritus-vormen als carnivore soorten voor. Als vertegenwoordiger van de eerste groep noemen we het geslacht *Cligenes* (fig. 3), waarvan een aantal soorten algemeen in de humus wordt aangetroffen. Merkwaardig is, dat onder de roofwantsen, die toch geheel verborgen onder de bladlaag leven, soms zeer levendig gekleurde soorten worden gevonden.

Met de mieren en kevers vormen onder de insecten de Orthoptera of rechtvleugeligen de drie hoofdelementen van de bodemfauna. Het zijn voornamelijk de kakkerlakken of Blattidae, die in deze groep kunnen gelden als typische humusbewoners en zij ontbreken dan ook zelden, alleen hoog in het gebergte, vanaf 2400 m, zijn wij ze niet tegengekomen. Daarnaast vindt men nog al eens Forficulidae of oorwormen, maar deze zijn lang niet zoo algemeen als kakkerlakken.

Andere Orthopteren ziet men hoogst zelden, alleen krekels worden nu en dan gevonden, maar al bevinden deze zich ook dikwijls op den bodem, zoo kunnen zij veelal toch niet gerekend worden tot de typische humus- of detritusfauna te behooren. Een enkele soort echter, de hier afgebeelde *Cycloptilum majus* CHOP. (fig. 4), een door zijn geelbruine kleur opvallend dier, leeft steeds tusschen de bladlaag, die den bodem bedekt.

Als laatste groep der insecten, waarvan wij hier in dit verband melding moeten maken, noemen we de Aptera of vleugellooze insecten. Zoowel de hiertoe behorende Thysanura (franjestarten) als de Collembola (springstaarten), kunnen beschouwd worden als echte bodembewoners. De laatstgenoemde groep echter kwam bij de door ons

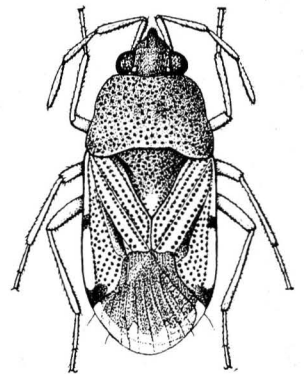


Fig. 3. *Cligenes signandus* ($\times 17$).

toegepaste methode zelden tot zijn recht, terwijl ook de vertegenwoordigers van de Thysanura door hun teerheid in veel kleiner aantal te voorschijn kwamen, dan zij in werkelijkheid voorkomen.

Wij komen nu tot de niet-insecten en dan dienen in de eerste plaats vermeld te worden de kreeftachtigen (Crustacea), waarvan echter in hoofdzaak maar een bepaalde groep, de Oniscoidea of pissebedden, een voorname rol speelt. Pissebedden zijn typische humusbewoners en men vindt ze dan ook vrijwel overal, waar een humuslaag van eenige beteekenis aanwezig is. In het algemeen komen slechts enkele soorten voor, maar het aantal individuen kan zeer hoog zijn. Zoo is Verlaten Eiland vooral zeer rijk aan deze dieren en hier werd dan ook het maximum aantal exemplaren per 1 m² aangetroffen, nl. bijna 500. Het bosch te Depok behoorde tot die plaatsen, welke het minst aan Oniscoidea opleverden, waardoor de armoede van dit bosch alweer gedemonstreerd wordt.

Duizendpooten (Myriopoden) behooren mede tot de essentiele bestanddeelen van de bodemfauna; zij komen vrijwel overal voor, alleen Depok bleek weer niet rijk aan deze dieren te zijn. Men heeft hier twee groepen te onderscheiden, nl. de geheel van humus en plantaardige afval levende — meestal rolronde — Diplopoden of miljoenpooten en de carnivore platte Chilopoden, de echte duizendpooten, de beruchte klabaangs. De eerstgenoemde groep is echter talrijker vertegenwoordigd en vooral het aantal individuen is gemiddeld veel hoger dan bij de Chilopoden.

Arachnoidea of spinachtigen zijn een groep van bodembewoners, die het meest veelvuldig wordt aangetroffen, slechts in 5 % van al de door ons onderzochte plaatsen bleken ze te ontbreken. Het rijkst aan deze dieren is ook hier weer het oerbosch op een hoogte van 1000—1500 m.

Bodembewonende spinnen nemen in deze groep een voorname plaats in en men vindt ze niet zelden in aanzienlijke getale, zoowel wat soorten als individuen aangaat. Over het geheel zijn het donker gekleurde, dikwijls geheel zwarte vormen, die men in blad- en humuslaag waarneemt.

Minder veelvuldig dan spinnen troffen wij mijten aan, maar ook hier blijven de door ons verkregen cijfers zeer waarschijnlijk ver beneden het werkelijke aantal, dat bij meer speciale methoden kan worden verzameld. Algemeen treft men aan de donker fluweelachtig roode soorten, behoorend tot de familie der Trombidiidae, waarvan de larven parasitair leven op insecten en andere dieren. Andere, veel voorkomende soorten zijn de platte, meestal bruin gekleurde z.g. kevermijten (Gamasiden), waaronder echter ook vrijlevende soorten voorkomen.

Van andere Arachnoiden dan spinnen en mijten moeten we nog noemen de Opiliones of Phalangidea, de z.g. hooiwagens en de Pseudoscorpiones, de op kleine schorpioentjes gelijkende bastaardschorpioenen. Beide groepen kunnen gerekend worden te behoren tot de typische bodemfauna en zijn in hoofdzaak carnivoor.

Iets minder talrijk dan spinnen zijn bodembewonende slakken, ook deze ontbreken

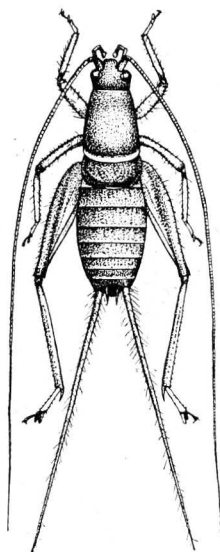


Fig. 4. *Cycloptilum majus* (× 2).



Fig. 5. *Opeas gracile* (× 2½); (n. van der Meer Mohr).

zelden. Ook hier kan het aantal individuen per vierkante meter een zeer hoog cijfer bereiken, zoo vonden we op zulk een oppervlakte op den Gedeh, op een hoogte van 2400 m, eens niet minder dan 819 slakjes. Het zijn over het algemeen kleine soorten, die men in de humus aantreft, voornamelijk behorende tot de geslachten *Opeas* (fig. 5) en *Prosopas* en de in platte huisjes levende *Kaliella*. Soorten van het geslacht *Pythia*, die vooral aan de kust in bladafval zijn aan te treffen, bereiken echter een veel aanzienlijker grootte.

Als laatste groep moeten we hier thans nog behandelen de wormen. In de humuslaag leven tal van wormen, maar een groot aantal is met het bloote oog nauwelijks zichtbaar en werd door ons verwaarloosd. Tot de wel waargenomen vormen behooren dan de gewone regenwormen en de Enchytraeiden. De laatste zijn kleine, gewoonlijk niet meer dan een halve tot één centimeter groote, witte wormpjes, die dikwijls zeer talrijk kunnen optreden. Daarnaast zijn regenwormen een gewone verschijning, ofschoon onze methode vermoedelijk maar een deel van het aanwezige aantal aan het licht bracht, daar deze dieren bij verontrusting zich dikwijls ijlings in diepere lagen terugtrekken.

Buitenzorg.

Dr K. W. DAMMERMAN.

HET GOED VERBORGEN NEST VAN DEN GEELROMP BASTAARD-HONINGVOGEL

(*ANAIMOS XANTHOPYGIUS* (SALV.)).

Het had mij al eenige malen bevreemd, dat noch mijn helpers noch ik er in konden slagen de nesten van bastaard-honingvogels (*Dicaeidae*) te vinden, terwijl toch verschillende soorten dezer familie regelmatig, en zelfs op bewoonde plaatsen, werden waargenomen. Nu was het mij wel uit de literatuur bekend, dat deze nesten kleiner waren dan die der echte honingvogels (*Nectariniidae*) en ook op heel wat minder in het oog vallende plaatsen werden gebouwd, maar dat deze zóó goed verborgen zouden zitten als het in deze mededeeling te bespreken nest, had ik niet vermoed. Eerst toen de vogels al vrij vlugge jongen hadden en regelmatig met voeder in den bek tusschen de takken van een lagen djengkol-boom (*Pithecolobium bigeminum* MART.) verdwenen, vond een mijner helpers, in wiens tuin deze boom stond, het kleine, eivormige nestje van den geelromp bastaard-honingvogel. Men waarschuwde mij en 23 April 1934 kon ik één der ouders met den kijker goed waarnemen en vond twee op het punt van uitvliegen staande jongen. Beide jongen vulden het kleine nestje geheel en de kopjes staken er dan ook aan weerszijden uit. Zoodra ik een pincet in de nabijheid van hun snabels bracht, sperden zij goed en was de donkergele mondholte zichtbaar. Overigens waren zij nogal somber geteekend; boven-deelen olijfgroen met iets geel op den stuit, helderder gele onderdeelen en wat zwart op