

Korte mededeling

Blauwwrat (*Aegeritella superficialis*) op bosmieren (*Formica*) in Nederland

Bosmieren kunnen wratten hebben die op het hele lichaam, inclusief de poten, kunnen voorkomen. De wrat is een schimmel (Deuteromycetes) uit het genus *Aegeritella*. Er zijn meerdere schimmelsoorten van dit genus die voorkomen op mieren. In figuur 1 wordt een wrat van *A. tuberculata* uit Spanje als voorbeeld gegeven. Bałazy et al. (1986) geven een determineertabel, waarmee de soorten van *Aegeritella* op naam gebracht kunnen worden.

In Nederland zijn voor zover mij bekend geen waarnemingen van deze wratten gepubliceerd. Ik kom regelmatig gewone bosmieren, *F. rufa rufa* en *F. rufa polychtena*, met deze blauwwratten tegen en determineerde de schimmel als *A. superficialis*. Op aandringen van Prof. A. Buschinger, heb ik mijn aantekeningen sinds 1998 eens doorgespit. Naast het regelmatige voorkomen bij *F. rufa*, vond ik in Nederland drie keer wratten op de grauwwarte mier *F. fusca* (Bergen, NH, iii en viii 2002) en twee maal op zwart-rugbosmieren *F. pratensis* (Tilburg, NB, leg. H. Spijkers 2007; Dwingelderveld, Dr, leg. I. Lustenhouwer, viii.2008).

Naast de drie bovengenoemde soorten zijn de wratten van *A. superficialis* in het buitenland bij vier andere mierensoorten waargenomen: bergbosmier *Formica lugubris*, stronkmier *F. truncorum*, bloedrode roofmier *F. sanguinea* en *F. decipiens*. (Espadaler & Wisniewski 1987). Over het voorkomen en de verspreiding van *A. superficialis* is weinig bekend. Wisniewski (1976 in Wisniewski & Buschinger 1982) vond de wratten in 15% van de 514 onderzochte bosmiernesten in het Poolse Wiekopolska Nationale Park. In Duitsland, Italië, Spanje en



1. *Aegeritella tuberculata* op deuklipsatermier *Formica pressilabris*. Met toestemming overgenomen uit: Espadaler & Wisniewski (1987).
1. *Aegeritella tuberculata* on *Formica pressilabris*. Reprinted with permission from Espadaler & Wisniewski (1987).

Zwitserland zijn mondjesmaat waarnemingen gedaan (Buschinger 2008, Espadaler & Wisniewski 1987).

Van de 840 gewone bosmieren, die ik de afgelopen jaren onder ogen heb gehad, heb ik aantekeningen gemaakt met betrekking tot de aan- of afwezigheid van wratten. Daarvan was 7,4% geïnfecteerd met blauwwratten. Deze mieren waren afkomstig van de Utrechtse Heuvelrug (leg. R. Beenen en R. van Hengel), uit Zuidwolde (Dr, leg. B.M. Dumont), de Noord- en Zuid-Hollandse duinen (Noordwijk, Bloemendaal, Castricum en Bergen) en het Robbe-noordbos in de Wieringermeer (NH). Voor zover dat nog was na te gaan, was minimaal 90% van de geïnfecteerde werksters afkomstig van polygyne kolonies; dat zijn kolonies met vele koninginnen. Dit soort kolonies zijn veel volkrijker dan monogyne kolonies. Doordat de nestdichtheid van polygyne kolonies veel hoger is, mag verwacht worden dat de infectiekans eveneens hoger ligt.

Dankwoord

Met hartelijke dank aan X. Espadaler voor zijn literatuurverwijzingen en foto en A. Buschinger voor zijn stimulans om deze korte mededeling te schrijven.

Literatuur

- Bałazy S, Lenoir A & Wisniewski J 1986. *Aegeritella roussillonensis* n. sp., une espèce nouvelle de champignon épizoïque sur les fourmis *Cataglyphis cursor* de France. *Cryptogamie Mycologie* 7: 37-45.
- Buschinger A 2008. Auf Spurensuche: Die Stark beborstete Gebirgswaldameise *Formica lugubris* in der Umgebung von Würzburg, mit Bemerkungen zum Befall durch den Pilz *Aegeritella superficialis*. *Ameisenschutz aktuell* 22: 97-104.
- Espadaler X & Wisniewski J 1987. *Aegeritella superficialis* Bał. et Wis. and *A. tuberculata* Bał. et Wis. (Deuteromycetes), epizooic fungi on two *Formica* (Hymenoptera: Formicidae) species in the Iberian Peninsula. *Butlletí de l'Institutió Catalana d'Història Natural* 54 (Sec. Bot. 6): 31-35.
- Wisniewski J & Buschinger A 1982. *Aegeritella superficialis* Bał. et Wis., ein epizootischer Pilz bei Waldameisen in der Bundesrepublik Deutschland. *Waldhygiene* 14: 139-140.

Peter Boer

Gemene Bos 12

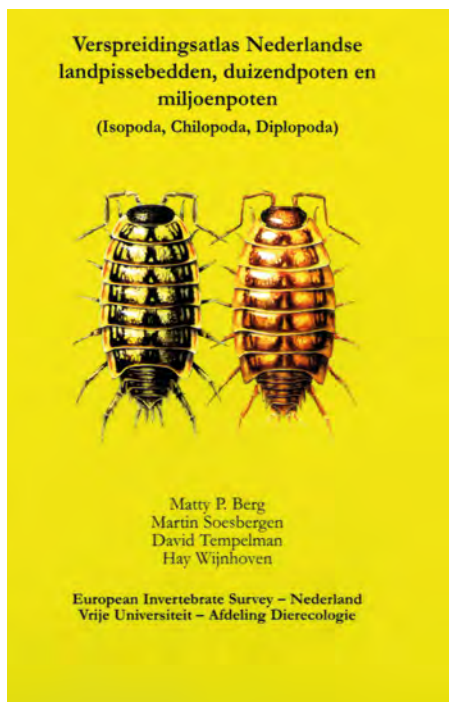
1861 HG Bergen

p.boer@quicknet.nl

Summary

Aegeritella superficialis on *Formica* ants in The Netherlands

The epizooic fungus *Aegeritella superficialis* is described for the first time for The Netherlands. Of 840 inspected *Formica rufa rufa* / *polychtena* workers, 7,4% was infected. Nearly all ants with this infection were found in polygyne colonies. This specific fungus was also found on *F. fusca* and *F. pratensis* in The Netherlands.



het ecologisch profiel van de soort via een kwalificatie in termen van vochtigheid, bodemtype, kalkrijkdom, licht-niveau, strooiseigenschappen, strooiselbedekking en locatie van het dier. Het is zeer voor de hand liggend als taxonomisch uiteenlopende groepen dezelfde eisen stellen aan het milieu, dat deze groepen dan ook gezamenlijk worden opgevoerd in een verspreidingsatlas. Dit

leidt ook tot interessante opmerkingen bij de soorten die worden aangeduid met 'zeer zeldzaam'. Ik moet toegeven dat ik, bij het doorlezen van de atlas, vooral bij de soorten die met slechts één stip zijn vertegenwoordigd wat langer stilsta. Zeldzame soorten hebben iets magisch. Zo'n zeldzame soort is de miljoenpoot *Polydesmus coriaceus*. Ik citeer 'gezien zijn ecologisch profiel zou hij in Zuid-Limburg op veel meer plaatsen moeten voorkomen. Missen we hem stelselmatig of zijn we slecht bekend met bepaalde eisen die hij aan zijn habitat stelt?' Dit moet (nog) meer vrijwilligers dan de 454 die bij de totstandkoming van deze atlas zijn betrokken aanzetten tot zoeken, maar de tweede opmerking: 'weten we te weinig omtrent de eisen die het dier stelt aan zijn habitat' kan alleen worden ingevuld door meer ecofysiologisch onderzoek. In de periode dat ik zelf ecofysiologisch promotieonderzoek deed aan de waterhuishouding van springstaarten heb ik veel baat gehad van het werk van Prof. E.B. Edney. Zijn boeken 'The water relations of terrestrial arthropods', gevolgd door 'Water balance in land arthropods', waren uniek omdat ze aanzetten tot 'a useful exchange of ideas between laboratory physiologists and field ecologists'. Veel van zijn voorbeelden betroffen landpissebedden en terecht wordt deze pionier op het gebied van de relatie tussen waterhuishouding

en voorkomen van pissebedden in deze atlas aangehaald.

Terecht wordt in het hoofdstuk 'Inventarisatieproject' gesteld dat atlasen per definitie voorlopig zijn. De atlas is uit en al weer oud: 'Zelfs in gebieden waar het voorkomen goed in kaart is gebracht, is onder invloed van bijvoorbeeld klimaatverandering, habitatversnippering of verdroging de faunasamenstelling aan verandering onderhevig'. Zo kwam de pissebed *Porcellio leavis* vroeger voor in de mergelgrotten in Zuid-Limburg, maar is daar nu verdwenen en de enige vindplaats is de Desert-kas van Burgers' Zoo in Arnhem. Zo zijn er meer voorbeelden van soorten die verdwenen zijn of juist inburgeren. In hetzelfde hoofdstuk 'Inventarisatieproject' wordt blijmoedig gesteld dat het werk nog moet beginnen. Dat mag zo zijn maar de atlas die voor ligt vertegenwoordigt een gigantische hoeveelheid werk en kan worden beschouwd als een parel aan de EIS-kroon.

Referenties

- Edney EB 1957. The water relations of terrestrial arthropods. Cambridge University Press.
Edney EB 1977. Water balance in land arthropods. Springer-Verlag.

Herman A. Verhoef

Nieuwtjes Prijsuitreiking

Wageningen Universiteit eert 'bugman' Ruud Kleinpaste

Tijdens de 91e Dies van Wageningen Universiteit op 9 maart jongstleden ontving de in Wageningen afgestudeerde dr. Ruud Kleinpaste de 'Outstanding Alumni Award'. Al ongeveer twintig jaar verzorgt hij in Nieuw-Zeeland programma's over insecten voor radio en tv, die de hele wereld overgaan. Met de prijs – die om de vier jaar wordt uitgereikt, dit jaar voor de tweede keer – eert het Wageningen Universiteits Fonds afgestudeerden met een bijzondere loopbaan, waar de universiteit buitengewoon trots op mag zijn, aldus de jury. Naast een judicium en een oorkonde ontvangt de prijswinnaar een beeldhouwwerk. De jury roemt Ruud Kleinpaste omdat hij op een creatieve manier wetenschap voor een zeer breed publiek aantrekkelijk weet te maken.

Ruud Kleinpaste werd in 1952 in Indonesië geboren. Na het afronden van zijn studie Bosbouw in 1978 emigreerde hij naar Nieuw-Zeeland. Hij

1. Ruud Kleinpaste heeft net de 'Outstanding Alumni Award' van de Wageningen Universiteit ontvangen. Foto: Guy Ackermans, WUR

1. Ruud Kleinpaste after receiving the 'Outstanding Alumni Award' at Wageningen University.



was werkzaam bij 'Forest Service' in Wellington om veldonderzoek te doen aan de bruine kiwi, het nationale symbool van Nieuw-Zeeland. Met dit onderzoek heeft hij zijn naam gevestigd. Van 1982 tot 1996 werkte Kleinpaste als entomoloog bij het

ministerie van Landbouw van Nieuw-Zeeland. In april 2008 ontving hij van de Waikato University in Nieuw Zeeland een eredoctoraat. Kleinpaste is gefascineerd door de biologie en diversiteit van insecten en hun belangrijke rol in

ecosystemen. Zijn bijnaam 'the Bugman' kreeg hij twintig jaar geleden toen hij in een radioprogramma begon te vertellen over insecten in reactie op vragen van luisteraars. Dat deed hij met zoveel verve dat zijn eenmalig optreden werd verlengd en nu nog steeds heeft hij zijn eigen programma 'Ruud's Awakening'.

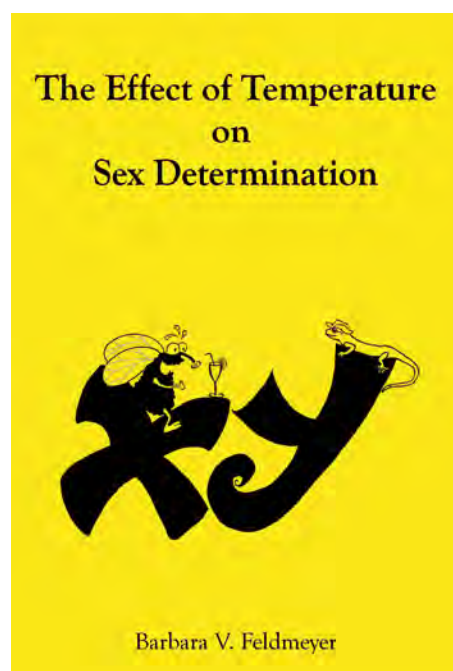
Kleinpaste weet zijn publiek actief te betrekken – hij wil zijn luisteraars laten beleven hoe insecten functioneren en weet dat met een bijzondere aanpak voor elkaar te krijgen. Ook in zijn tv-programma's laat Kleinpaste zien zeer begaan te zijn met het onderwerp. Hij laat, met zichzelf als proefkonijn, zien dat de

meeste insecten en spinnen niet gevaarlijk zijn. In Nederland is Kleinpaste geregeld te zien met het programma 'Buggin' with Ruud' op Animal Planet (zie ook <http://animal.discovery.com/fansites/buggin/bio/bio.html>).

Promoties

The effect of temperature on sex determination

Barbara Feldmeyer, Rijksuniversiteit Groningen, promotiedatum 24 april 2009



In de meeste dieren bepalen de genen of een individu man of vrouw wordt. Bijvoorbeeld in de mens en andere zoogdieren bepaalt het Y-chromosoom de mannelijkheid. Maar in veel koudbloedige dieren, zoals reptielen en vissen, wordt het geslacht bepaald door de omgevings-temperatuur van het individu. Recentelijk werk aan de moleculaire basis van geslachtsbepaling ondermijnt de klassieke tweedeling tussen genetische seksedeterminatie (GSD) and temperatuursafhankelijk seksedeterminatie (TSD). De onderliggende genetische netwerken lijken sterk op elkaar, waardoor een GSD systeem gemakkelijk in een TSD systeem omgezet kan worden en omgekeerd. Bovendien zijn meerdere soorten ontdekt waarbij zowel genen als temperatuur de seksuele ontwikkeling sturen. In dit proefschrift worden evolutionaire modellen ontwikkeld gebaseerd op deze nieuwe inzichten en wordt de huisvlieg gebruikt als een experimenteel modelsysteem om te onderzoeken

hoe de interactie tussen genen en temperatuur de geslachtsbepaling dicteren. De modellen laten zien dat een mix van GSD en TSD gemakkelijk kan evolueren en dat snelle evolutionaire transitie tussen GSD en TSD te verwachten zijn, in overeenstemming met de waarnemingen. Een gedetailleerd model gebaseerd op veldgegevens van de sneeuwskink, een levendbarende hagedis waarvan sommige populaties TSD hebben en andere GSD, voorspelt correct de geëvolueerde geslachtsbepalingssystemen gebaseerd op locale temperatuursfluctuaties en de demografie van de hagedissen. In de huisvlieg coëxisteren verschillende GSD systemen die verdeeld zijn langs een noord-zuid gradiënt op het noordelijk halfrond. Er werd een vergelijkbare maar omgekeerde zuid-noord trend op het zuidelijk halfrond ontdekt, en analyse van klimatologische condities van de verschillende huisvliegpopulaties toont aan dat temperatuur een belangrijke maar niet de enige klimatologische factor is die dit verklaart.

Biogeography, population genetics and mating system of natural *Nasonia* populations

Bernd Grillenberger, Rijksuniversiteit Groningen, promotiedatum 24 april 2009

Evolutionaire biologie probeert een grondig begrip te krijgen van de evolutionaire processen die leiden tot de biodiversiteit. De juweelwespen van het geslacht *Nasonia* zijn in de evolutionaire biologie een model geworden voor studies naar gedrag, ontwikkeling en genetica. Een bijzonder productief onderzoeksveld in de juweelwesp is sekse allocatie, waar dit proefschrift zich voornamelijk op richt.

In dit proefschrift wordt informatie gepresenteerd over de populatiestructuur, fylogeografie, voortplantingsstrategieën en het dispersievermogen van veldpopulaties van het modelorganisme *Nasonia*, met als doel te oordelen over de relevantie van resultaten verkregen uit laboratoriumonderzoek naar sekse allocatie, onder natuurlijke omstandigheden. Hoe precies de adaptatie in sekse- en resourceallocatie van *Nasonia* wespen is in veldpopulaties

Biogeography, population genetics and mating systems of natural *Nasonia* populations



wordt geëvalueerd, om een beter inzicht te verkrijgen in de diverse selectieve krachten die de 'life-history' eigenschappen vorm geven.

In mijn resultaten worden de meeste aannames, die in de recente sekse allocatie theorie gemaakt zijn van *Nasonia vitripennis*, ondersteund. Andere aannames van meer basale modellen zijn duidelijk overtreden.

De resultaten van dit onderzoek zullen helpen de vele resultaten van theoretisch en laboratorium onderzoek in een ecologische context te plaatsten en de resterende vragen op het gebied van 'life-history' evolutie van parasitoïden te identificeren.

Herbivore-induced indirect defense of *Arabidopsis*. Ecogenomic approach to the role of infochemicals in parasitoid attraction

Tjeerd Snoeren, Wageningen Universiteit, promotiedatum 11 mei 2009

Plants defend themselves against herbivorous insects with the induced production of volatiles that attract the enemies of the herbivores. In his thesis Tjeerd Snoeren used an ecogenomic approach to study the role of signal-transduction

pathways that regulate the induction of herbivore-induced plant volatiles (HIPV) and the effects of HIPVs on parasitoid host-finding behaviour. He has combined transcriptomics, metabolite analyses and insect behavioural analyses.

Nine *Arabidopsis thaliana* accessions were screened for the emission of HIPVs. The accessions varied in the emission rate of *Pieris rapae*-induced volatiles after folivory or treatment with the herbivory-mimicking plant hormone jasmonic acid (JA). The relevance of this observed variation in the emission of JA-induced volatiles for host location was tested with *Diadegma semiclausum* parasitoids. Furthermore, the accessions also varied in transcript levels of genes that are (putatively) involved in the production of some of the recorded HIPV-compounds.

The oxylipin JA is the key plant hormone involved in the induction of the HIPV-blend emitted in response to caterpillar folivory. Mutant plants affected in the oxylipin signal-transduction pathway were studied to assess the effects of JA and its oxylipin intermediates 12-oxo-phytodienoate (OPDA) and dinor-OPDA (dnOPDA) on HIPV emission and attraction of the parasitoid *D. semiclausum*. In contrast to the effect of JA on the induced production of HIPVs, dnOPDA and OPDA were found to have no and little effect, respectively. The HIPV-compound methyl salicylate was shown to be JA-regulated and its abundance in the headspace varied among accessions. The contribution of methyl salicylate to parasitoid attraction was investigated. Bioassays with *P. rapae*-infested transgenic plants, lacking MeSA production, showed that

MeSA negatively influenced *D. semiclausum* host-finding behaviour.

Mutant plants were also studied to assess whether JA and its intermediates affected the induction of genes potentially involved in defence. The different oxylipins were shown to have distinct roles in induced defence signalling. Jasmonic acid had the strongest effect on transcript levels of defence-related genes from the oxylipin- and shikimate signal-transduction pathway. Minor roles were observed for OPDA and dnOPDA in the induction of one of these genes.

Utilizing an ecogenomic approach has provided new insight into the mechanisms underlying insect-plant interactions and holds promising opportunities.

Verenigingsnieuws

Verslag van de 54e Lentevergadering

Van de 727 leden die de Vereniging op die dag telde waren er op de 16e april 2009 buiten het bestuur 15 mensen aanwezig. Dat is amper 2% van het totaal. Ik zou daar natuurlijk sneu over kunnen doen, maar daar heb ik alleen mezelf mee. Dus daar denk ik niet over. U zult vast het heel vervelend gevonden hebben dat u er niet kon zijn; dat is niet zo'n prettig gevoel. Dus zal ik proberen u met dit verslag wat bij te praten, zodat u toch een beetje weet over wat er zoals in de Vereniging omgaat.

M'n verslag valt in twee stukken uiteen. Over Jan van Tol en zijn interessante verhaal over nieuwe ontwikkelingen in de taxonomie vertel ik in deel twee, want hij kreeg na de pauze het woord.

We begonnen met het eerste deel, dat **Algemene Ledenvergadering** heet, en dat tot doel heeft om het bestuur een kans te geven aan de leden te laten zien wat het in het afgelopen jaar zoal gedaan heeft en om plannen voor de komende tijd te bespreken.

Dus waren er van elk van de bestuursleden jaarverslagen. Van tevoren gepubliceerd op de website, voor alle leden toegankelijke informatie. Of het nu over ledentallen ging, over bijeenkomsten en activiteiten van de Vereniging of van de secties, over de bibliotheek of over de website, het was alles met elkaar toch wel een heel indrukwekkend verhaal van een van activiteiten bruisende Vereniging! Vooral als je je realiseert hoe weinig schouders dit alles eigenlijk dragen. Het

verhaal van de penningmeester die de huishoudknip beheert, noemde ik nog niet. Balans, jaarrekening en begroting. Tegenvallende wisselkoersen en het geluk dat de Vereniging niet op aandelen gekocht heeft. Er zijn mensen die dat dorre kost vinden. Maar wie de moeite neemt om naar het verhaal vóór en achter de cijfertjes te luisteren, die raakt toch wel onder de indruk van wat zo'n kleine Vereniging zoveel weet te realiseren. Wist u bijvoorbeeld dat uw jaarlijkse contributie bijna helemaal opgaat aan de gratis Entomologische Berichten die u zes keer per jaar toegezonden krijgt? En dan krijgt u voor die € 45 ook nog eens twee deeltjes van de serie Entomologische Tabellen, tot nu ook gratis.

En de rest van wat de Vereniging u te bieden heeft is op een enkele uitzondering na voor u als lid al helemaal bonus: de Herfst-, Winter- en Lente-bijeenkomst, gebruik van de bibliotheek, een pracht van een website met steeds meer informatie, een jaarboek met alle info over de Vereniging handzaam bijeen, een gesubsidieerde deelnemersprijs van de Entomologendag en de Zomerbijeenkomst, een goedkoop abonnement op het entomologische vakblad Tijdschrift voor Entomologie, een gesubsidieerd databaseprogramma Klasse, enz., enz. We kunnen ons dat alles veroorloven door de revenuen van het internationale tijdschrift Entomologia Experimentalis et Applicata, dat zoveel succes heeft dat hoofdredacteur Steph Menken samen met Jan Bruin en Marianne van der Peijl het werk ternauwernood aankunnen.

De details van al die verhalen kunt u, als u ze gemist hebt op de website, nalezen in het jaarboek dat bij deze EB meegestuurd is. Ook vindt u daar de

zogenaamde jaarrede van de voorzitter waarin hij de plannen van het bestuur uiteenzet. Dat verhaal gaat ook dienen als beleidsplan, zodat de lijnen voor het bestuur duidelijk getrokken zijn. En daarbij is het van belang voor onze status als ANBI (zo'n instelling waaraan je giften kunt geven die aftrekbaar zijn van de belastingen en die daar zelf ook geen belasting over hoeft te betalen).

We namen in deze bijeenkomst afscheid van **Bas Drost**. Hij maakte vanaf 2000 deel uit van het bestuur, eerst als 2e penningmeester, met verantwoordelijkheid voor de uitgeverij van de Vereniging (de functie draagt nu de naam van 'uitgever') en later als algemeen lid met als bijzondere opdracht de organisatie van de Zomerbijeenkomsten. Daarnaast was hij ook webmaster en speelde hij als zodanig een belangrijke rol bij de vernieuwing van de verenigingswebsite. Een hartelijk dankwoord en een tastbaar bewijs van waardering sloot een periode af van negen jaar inzet voor de Vereniging. Bas, bedankt! Het ga je goed!

Verdrietig voor Bas, voor het bestuur en voor de Vereniging was dat we er op dat moment nog niet in geslaagd waren een opvolger voor Bas te vinden. Of we de vacature al hebben kunnen vullen als u dit verslag leest, weet ik natuurlijk niet. Maar het is wel een grote zorg voor het bestuur dat het zo moeilijk blijkt om mensen te vinden die zich gedurende een aantal jaren willen inzetten voor de Vereniging. En dat terwijl het – in de woorden van Bas – zeer de moeite waard is. Je krijgt vele goede en interessante contacten. En in dit geval zeker: het is een leuke job! Maar goed, we zullen zien.

Tja, wat moet ik over de Algemene Ledenvergadering nog verder vertellen?

Dat het ondanks de geringe opkomst toch heel fijn was dat er tenminste leden waren, die geïnteresseerd naar de verhalen wilden luisteren, er vragen over stelden en suggesties deden. Ik denk dat de gesprekjes bij de koffie nog het belangrijkste waren. Goed voor de saamhorigheid en het gevoel dat je als bestuurslid je vrije tijd toch niet voor niets in de Vereniging steekt. Het bestuur gaat heus weer met alle plezier verder en we hopen dat het goed is voor onze Vereniging.

En dan het verhaal van **Jan van Tol**. Ik heb z'n diapresentatie gekregen en ijverig meegescreven. Ik zal proberen het samen te vatten.

'Innovaties in de taxonomie'

De taxonomie is dringend aan verandering, vernieuwing, toe. In de traditionele taxonomie betekent de revisie van een groep pak 'em beet 24 jaar monnikenwerk en het resulteert in een meestal lijvig boekwerk, waarvoor de uitgever allerlei kunstgrepen moet uithalen om het nog enigszins betaalbaar en handzaam te houden en waarvan je dan wel de taal waarin het geschreven is moet kennen. Het is dan ook helemaal niet zo wonderlijk dat taxonomie behoorlijk uit beeld is geraakt. In de curricula van de universiteiten en hogescholen komt het niet meer voor, want voor zulke 'langzame' wetenschap is geen tijd en interesse meer. En dat terwijl meer dan 90% van de biodiversiteit nog beschreven moet worden. Dan moet het voortaan wel wat sneller en efficiënter gaan. Maar waar haal je de specialisten vandaan die je toch echt wel nodig hebt? En hoe omzeil je het probleem van al dat routinewerk en die massa-identificaties? Sleutelbegrippen voor de nieuwe ontwikkelingen in de taxonomie zijn 'web-based taxonomy' en 'barcodering'.

Web-based taxonomy

Belangrijk startpunt voor elke taxonomische arbeid is dat je te weten moet zien te komen welke soorten reeds bekend zijn, waar de beschrijvingen van de kenmerken te vinden zijn en waar het materiaal waarop die beschrijvingen gestoeld zijn bewaard wordt. Op dit gebied zijn er in de laatste tijd veel belangrijke ontwikkelingen. Op het wereldwijde web is van alles te vinden. Overzichten van gebruikte wetenschappelijke namen geeft de 'Global Names Index'. Een overzicht van 'nomenclatural acts' vind je in 'ZooBank' (voor planten is

dat IPNI) en een overzicht van bekende soorten in de 'Catalogue of Life', met intelligente koppelingen voor het afhandelen van synoniemen. Voor relevante literatuur is de BHL ('Biological Heritage Library') een vruchtbaar adres. Wereldwijd is de organisatie 'Global Biodiversity Information Facility' (GBIF) bezig in kaart te brengen wat er aan materiaal beschikbaar is en waar het te vinden is. Zo heeft de Nederlandse afdeling 'NLBIF' de gegevens van een deel van de collecties in ons land gedigitaliseerd om deze wereldwijd beschikbaar te maken. Beschrijvingen, foto's en illustraties om te weten te komen hoe al die soorten er uit zien zijn er ook in steeds ruimere mate. Gedigitaliseerde literatuur (bijvoorbeeld het reeds genoemde BHL), gespecialiseerde databases (zoals bijvoorbeeld de 'Encyclopedia of Life'), typecatalogi van belangrijke collecties (bijvoorbeeld de 'MCZ Type database @ Harvard Entomology'), waar voor determinatie en herkenning van belangrijke kenmerken geschikte foto's zijn te vinden. Er is ook moleculaire informatie, bijvoorbeeld bij het NCBI ('National Center for Biotechnology Information')

Als je je bedenkt dat dit alles in maar twee decennia tot stand kwam, dan ligt in de vergelijking met de traditionele taxonomie de conclusie voor de hand dat web-based taxonomy de oplossing is. Door revisies op internet komt informatie wereldwijd veel sneller en toegankelijker beschikbaar. Men kan veel dynamischer werken door het gemakkelijker invoegen van later toegevoegd materiaal, nieuw ontdekte soorten en dergelijke. Er is snellere en betere samenwerking mogelijk van specialisten die aan dezelfde groep werken. Voorwaarde om in deze ontwikkeling te kunnen participeren is wel dat men toegang heeft of krijgt tot de technologie. En een nadeel is dat werkgevers vaak niet zo gelukkig zijn met de betrekkelijke anonimiteit waarin het werk aan deze ontwikkelingen gebeurt. Zij zien liever de inspanningen van hun onderzoekers terug in de SCI ('Science Citation Index'). En voor de taxonomen zelf is er het nadeel, dat hun werk zo nooit echt af komt.

Een platform voor taxonomische onderzoekers is 'Scratchpads', voor de uitwisseling van gegevens online en voor de beschrijving van nieuwe soorten op standaardwijze per taxonomische eenheid. Zowel op deze site als op die van het Natural History Museum London zijn links te vinden naar allerlei lopende projecten.

Genetische barcodering.

De taxonomie gebruikt tot nu een systeem geïntroduceerd door Linnaeus, gebaseerd op een unieke naam voor elke organisme. Namen van planten en dieren doen er dan ook echt toe. De naam vertegenwoordigt alles wat we van dat organisme weten. Biodiversiteitsonderzoek, ecologie, ethologie, natuurbescherming, gewasbescherming, forensisch onderzoek, geneeskunde, handel, douane, belastingdienst, de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA); ze kunnen alle niet zonder betrouwbare benamingen.

Op aarde leven, naar schatting, wel tien miljoen verschillende planten, dieren, schimmels en micro-organismen. Wie zal nog overzicht kunnen houden? Herkennen van soorten is niet eenvoudig. Vele soorten zijn morfologisch eenvormig, zelfs vogels, maar vooral veel ongewervelden en sommige groepen planten. En het kan nog gecompliceerder... het is vermaken of er zijn alleen wat stukken. Of alleen eieren, of larven, of misschien alleen een poeder. Hoe vind je dan de juiste naam?

Je kunt er zelf induiken om een naam te krijgen; een determineertabel gaan gebruiken of een referentiecollectie. Maar morfologische determinatie heeft nogal wat beperkingen: op naam brengen van de meeste soorten vraagt veel ervaring en infrastructuur (collecties, microscopen). En als je niet zelf er eentje bent of wordt, zul je wel een specialist te hulp moeten roepen en daarvan zijn er ook weer niet zoveel. Taxonomische expertise is zeer beperkt en steeds meer beperkt ten opzichte van omvang van het probleem. Daarbij is het ook inefficiënt, want de experts die er zijn kunnen toch veel beter worden gebruikt om kennis uit te breiden (nieuwe soorten ontdekken en beschrijven), dan om routinewerk op te knappen. Dus, er moeten methoden ontwikkeld worden om het identificatieproces te 'democratiseren'.

DNA-barcoding is een van de nieuwe richtingen in identificatie, gebaseerd op het principe dat elke soort een unieke combinatie van moleculaire kenmerken heeft. Het gaat er om een zo kort mogelijk, maar voor de soort uniek gedeelte van het DNA te standaardiseren. Daarvan kan een referentiedatabase (waarin naam en moleculaire sequentie aan elkaar worden gekoppeld) worden aangelegd. Maar je hebt er een snelle analysemethode voor nodig. Apparaten daarvoor zijn een barcoder voor exemplaarherkenning, en een pyrosequencer voor identificatie van monsters.