



Een insect met tandwielen

Peer Zwart

In 2013 werd door Prof. Malcolm Burrows een unieke structuur bij een insect beschreven. Het betreft een cicade. Cicaden kennen wij vooral van het hoopje schuimend 'spuug' in de bladoksels van planten; het zogenaamde koekoeksspuug, waarin de larven zich ontwikkelen.

De naam cicaden is achterhaald door analyses van hun erfelijk materiaal met behulp van DNA-technieken. Tegenwoordig heten ze Auchenorrhyncha. Een moeilijke naam met Griekse woorden. Auchen betekent nek en rhyncos betekent neus of snuit. De namen verwijzen naar de plaatsing van de monddelen, die zitten namelijk boven op de kop, dicht bij de nek. Er zijn wereldwijd wel 40.000 soorten Auchenorrhyncha (cicaden) die in twee grote roepen verdeeld worden nl. de lantaarndragerachtigen (Fulgoromorpha) en de zingcicade-achtigen (Cicadomorpha) De meesten zijn erg klein, veel soorten worden nog geen centimeter lang. Zij leven van plantensappen die zij met hun steeksnuit uit de bastvaten zuigen.

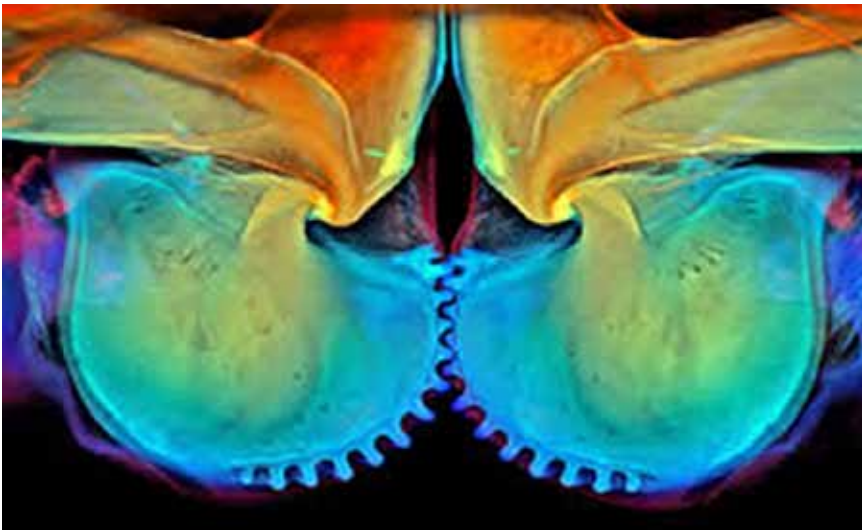
In 2014 fotografeerde de neurobioloog/fotograaf Igor Siwanowicz de bijzondere structuur bij een der lantaarndragers. Het betrof *Acanalonia conica*, een klein ($\pm 0,5$ cm), helder groen diertje met fel rode oogjes (afb. 1). De jeugdstadia van cicaden heten nymfen. Zij lijken al wat op de volwassenen, maar hebben geen vleugels. Deze nymphen leven heel lang (tot wel 13 jaar), meestal onder de grond. De nymfen van *A. conica*, daarentegen leven op planten boven de grond. Zij kunnen sprongen van 30 – 40 cm maken van de ene plant naar de andere. Daarom heten zij in het Engels 'plant hoppers'. Hier vertaald als 'plantenspringers'.

Die sprongen zijn volmaakt doelgericht. Dr. Siwanowicz maakte foto's van het bijzonder mechaniekje, dat een jaar daarvoor beschreven was (afb. 2), namelijk dat de nymfen aan de binnenzijde van elk der twee achterpoten een soort tandwielje hebben. Dat zijn dus twee chitine-platen elk met tien tot twaalf 'tandjes' op de rand. De tandjes zijn bijna een honderdste millimeter hoog. Bij de sprong grijpen de tandjes in elkaar zodat de poten volmaakt samenwer-

ken en het doel bereikt wordt. Nooit een missprong. Binnen een microseconde (een miljoenste seconde) wordt een startsnelheid van 14 kilometer per uur bereikt. Dat betekent een versnelling van 600 g!! Een ongelooflijke versnelling. Ter vergelijking: De V2 Raket, die de Duitsers in het laatste jaar van de oorlog op Engeland en België afvuurden, had na 70 seconden (als de motor afsloeg omdat de brandstof op was) een versnelling van 8 g. De Apolloraket bereikte op weg naar de maan, na twee minuten, een versnelling van 4 g. Een mens kan een versnelling van 8 g maar enkele seconden doorstaan. Niet voor niets werd onze lantaarndragerachtige door het wereldberoemde tijdschrift 'Science' uitgeroepen tot de 'ongewervelde van het jaar 2014'.

Bij onze 'plant hopper' komen de tandwielstructuren alleen voor bij de nymfen. Bij de volwassenen ontbreken de tandwielletjes. Dit is een opmerkelijke aanpassing. Mochten er bij het springen een of meer tandjes verslijten of beschadigd raken, dan wordt de schade bij de volgende vervelling hersteld. Volwassen cicaden vervellen niet meer. Zij hebben dan ook geen tandwielen aan de achterpoten. Na de laatste vervelling moeten zij op eigen kracht verder springen.

Dr. Igor Siwanowicz was gefascineerd door het structuurtje en zette alles op alles om het te fotograferen. Het is gelukt! De foto's laten de bijzonder structuur van de in elkaar grijpende tandwielletjes goed zien. Dr. Siwanowicz kleurde onze kleine springer met twee fluorescerende kleurstoffen die aan chitine binden. Daarna werd er een laser op gericht waardoor de kleurstoffen gingen 'gloeien'. Vervolgens werden, met een speciale microscoop, laagje voor laagje foto's gemaakt, die met een computer tot één geheel werden samengevoegd. De kleurvariatie wordt veroorzaakt doordat verschillende delen van de cuticula (de verharde oppervlaktelaag van het uitwendig skelet) een iets andere structuur hebben. Een van Dr. Siwanowicz foto's won in December 2014 de negende prijs in de Olympus BioScapes competition.



Afbeelding 2.
De tandwielletjes aan de achterpoten van de 'plantenspringer'
Foto:
Dr I. Siwanowicz.

RUBRIEK BIOTECHNIEK

Onder biotechniek zou je ook kunnen verstaan: overlevings-technieken van dieren, dat wil zeggen gedragingen en organen van dieren waarvan duidelijk is hoe ze aan het overleven bijdragen.

Als u een mooi voorbeeld van zo'n 'biotechniek' heeft, stuur het dan naar de redactie van Biotechniek.

biotechniek = [ook] de kunst
van natuurlijke aanpassingen
om te overleven...