

Intieme communicatie

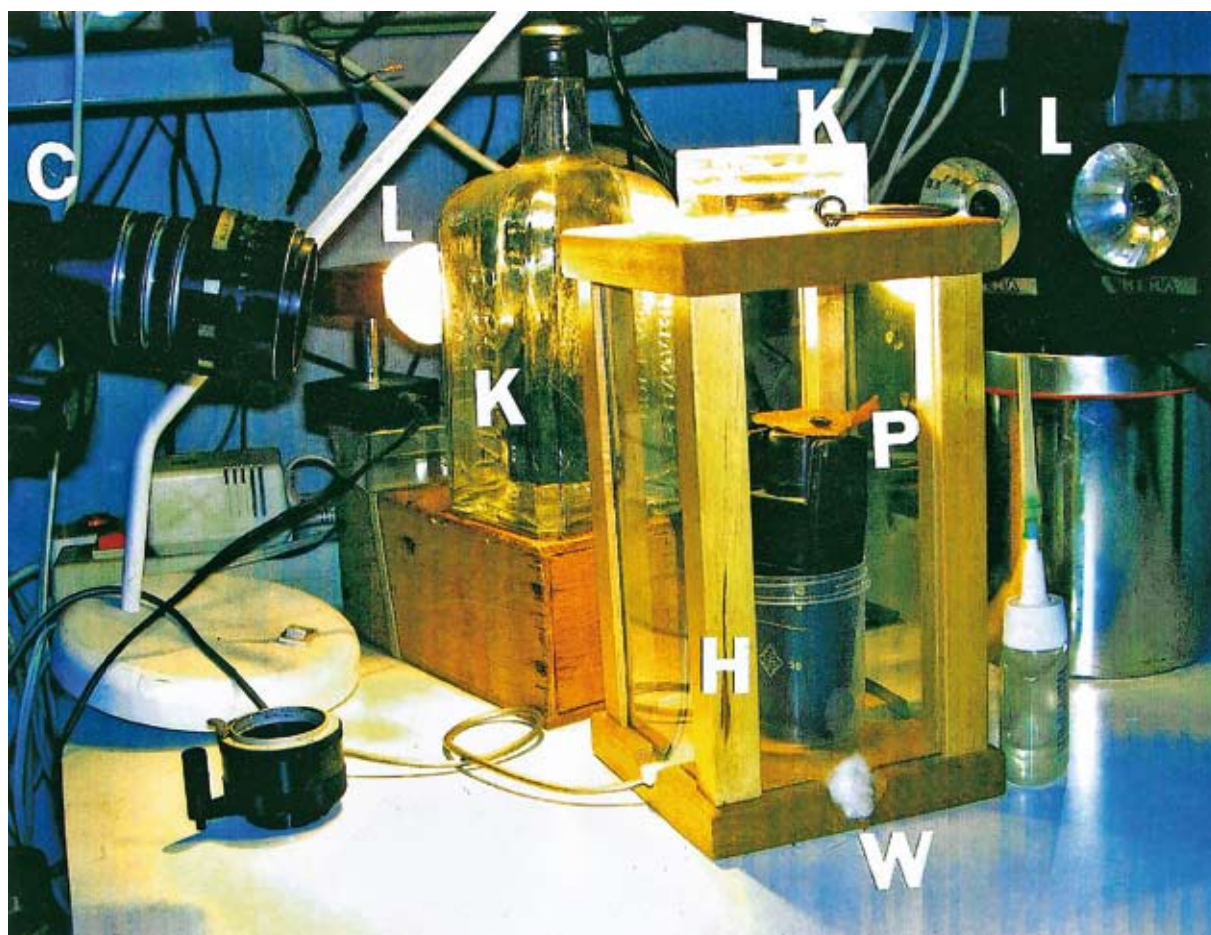
Een buurman, die even iets komt vragen over storingen in de televisiekabel, kijkt verbaasd op als hij ziet dat ik met een draadloze koptelefoon rond loop. "Bent U naar muziek aan het luisteren?" "Nee, ik luister naar een vlindertje." Hij kijkt ongelovig, maar ik neem hem mee naar mijn werkhoek en schakel een monitor in. Op het scherm verschijnt beeldvullend een blauwtjespop en zachtjes klinken er knerpgeluiden.

Geluiden

Het is een fascinerende wereld van onbegrepen signalen en steeds weer ontdekken we nieuwe feiten. Het is allemaal begonnen met waarnemingen van blauwtjespoppen die hoorbare geluiden produceerden. In 1913 ontdekte Prell hoe de geluiden geproduceerd werden.

Tussen de achterlijfsringen bevinden zich doortjes en een wrijfplaat. Als deze tegen elkaar wrijven ontstaat er een heel zacht geluid. Toen het mogelijk werd om de signalen via bandrecorders vast te leggen kregen we er meer vat op. In Amerika deed Downey een uitgebreid onderzoek en we wisselden banden uit. Hij deed ook frequentiemetingen en stuurde fraaie oscilogrammen over. Het vastleggen van die zwakke signalen was niet eenvoudig en er waren vele mislukkingen. Soms was de achtergrondruis sterker dan het popsignaal, maar door veel experimenteren werden vele signalen vastgelegd. Toen Bink bezig was met zijn prachtige boek (Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa) stuurde hij heel wat popjes over om er geluidopnamen van te maken. In een paar jaar hadden we flink wat geluidsregistraties en de kopieën gingen ook naar Amerika. Bovendien werden daar ook foto's met behulp van een elektronenmicroscop van de geluidorgaantjes gemaakt.

Tekst:
Nico Elfferich



Nico Elfferich

P: Een blauwtjespop op de contactmicrofoon. De pop is met een spoortje textiellijm op een gedroogd beukenblad bevestigd. Het signaal wordt via een videorecorder naar de zender van de draadloze hoofdtelefoon gestuurd. Hierdoor is het mogelijk om bij veranderende signalen op tijd de nodige video-opnamen te kunnen maken.

C: Wattec macrovideocamera. Het beeld wordt naar een S VHS videorecorder geleid.

H: Houten kastje met ruitjes. Hierdoor worden stoorsignalen verminderd.

L: Zwakstroomlampjes. Ze kunnen naar behoefte worden gebruikt.

K: Met water gevulde fles en plastic cuvet om de warmtestraling van de lampjes te absorberen.

W: Wattenpropjes om mieren binnen te houden. Door deze propjes kan een buisje van een kunstnest met mieren worden gestoken.

Vibraties

In 1991 publiceerde De Vries een onderzoek naar de myrmecofilie van *Riodinidae*. Evenals onze blauwtjes vinden we rupsen van deze verwante familie vaak samen met mieren. Hij ontdekte kleine uitsteekseltjes die over het kopschild van de rups bewogen. Met een gevoelige contactmicrofoon ontdekte hij dat de rupsen met die tentakeltjes een vibratiesignaal produceerden. Hij bracht dit in verband met de myrmecofiele levenswijze van de rupsen. Dus probeerde hij ook eens een blauwtjesrups. Inderdaad: hier was ook een signaal. Dadelijk werden door Schurian (1991) en mij apparaten in elkaar geknutseld om ook deze onhoorbare signalen te registreren. De vraag rees of andere rupsen ook onhoorbare signalen produceren. Dus werden er behalve blauwtjesrupsen ook heel veel andere rupsen getest. Zowat iedere rups die ik maar kon vinden, moest op het apparaat, maar alleen de blauwtjes gaven signalen af.

De vraag is: hoe doen ze dat? In enkele laboratoria en ook bij mij zijn rupsen anatomisch ontleed, maar niemand heeft een vibratieproducerend orgaan kunnen ontdekken. De theorie is nu, dat we moeten aannemen dat de vibraties veroorzaakt worden door spieren, die aan weerskanten van het hart, het ruggenvat liggen. Bij heel sterk vergrote video-opnamen is inderdaad een trilling aan de rugzijde te zien. Nu is ook te verklaren waarom poppen wel een hoorbaar signaal afgeven. Immers dezelfde spieren brengen nu de geluidsorgaantjes in beweging. Met veel geduld en veel mislukkingen heb ik de vibraties kunnen registreren tijdens de vervelling en de verpopping van de rupsen.

Dan de vlinder

Vlak voor het uitkomen is de vlinder vrij in de pop. Het is dus niet aan te nemen dat de geluidsorganen nog geactiveerd kunnen worden, en toch zijn er signalen. Inderdaad de vlinder zelf vibreert ook. Omdat te bewijzen heb ik bij poppen van het icarusblauwtje vlak voor het uitkomen de geluidsorgaantjes verwijderd. Door veel ervaring was het uitkomen een half uur van te voren te voorspellen. Het gebeurde steeds in de nacht en ik probeerde 15 minuten voor de geschatte tijd de operatie uit te voeren. Het resultaat was duidelijk: de vlinder vibreerde ook. Merkwaardig was het dat ik geen signaal van een uitontwikkelde vlinder kon krijgen. Daarom werd een vederlicht apparaatje gemaakt waar de uitgekomen vlinder de vleugels op kon strekken en toch de signalen te registreren waren. Maar zodra de vlinder de vleugels op ging pompen was er geen signaal meer. Eenmaal kwam ik op een dwaalspoor. Als een vlinder de vleugels gestrekt heeft, zien we dat hij ze wat uit elkaar houdt en ze dan weer tegen elkaar drukt. Op dat moment is een heel zwak gebrom te registreren, maar na veel proeven met andere vlindersoorten bleken ze het allemaal te doen. Het zijn spiertrillingen bij het samendrukken van de vleugels.

Het probleem was om voldoende materiaal voor onderzoek te krijgen. Zelf probeerden we in binnen- en buitenland materiaal te verzamelen en kregen we ook eitjes en rupsjes van vrienden en relaties. Een enkele maal lukte het om via een entomologische beurs wat te

bemachtigen. Ook de waardplanten zijn vaak moeilijk te verkrijgen, vooral als het niet inheemse soorten betreft. Al met al zijn een dertigtal soorten onderzocht op hun myrmecofiele eigenschappen en hun vibraties.

Signalen

Dan rijst de vraag: wat betekenen die signalen? Het mag duidelijk zijn dat ze iets met de myrmecofilie te maken hebben. Immers de *Riodinidae* geven ook vergelijkbare signalen af, hoewel ze heel anders geproduceerd worden. Ook de mierenorganen zijn anders. Proeven toonden aan dat mieren behalve met geurstoffen ook communiceren met trillingen op het substraat waarop ze lopen. Ze moeten dus de rupsensignalen ook waar kunnen nemen.

Dan is er nog een fenomeen: van sommige soorten uitkomende vlinders kon ik aantonen dat er een agressieeremmend feromoon wordt afgescheiden. Vooral soorten die zich vlakbij of in mierennesten verpoppen, zoals het heideblauwtje, worden na het uitkomen niet aangevallen. Tijdens het strekken van de vleugels lopen de mieren gewoon over de vleugels. Na ongeveer een half uur is de werking van dat feromoon verdwenen en worden de mieren agressief, maar dan vliegt de vlinder weg. Lang niet alle *Lycaenidae* geven zo'n feromoon af. Kleine pages bijvoorbeeld worden onmiddellijk door mieren aangevallen. Ook bij sommige mieren werkt het feromoon niet. Knoopmieren (*Myrmica's*) vallen iedere zich ontpoppende vlinder aan. De mierenblauwtjes (*Maculinea's*) moeten zich snel uit de voeten maken als ze uitkomen.

Al met al is het een uiterst boeiende materie, maar er valt nog veel te onderzoeken. Alle soorten die ik onderzocht heb blijken te vibreren, dus de vuurvlindertjes, de kleine pages en de blauwtjes.

Literatuur:

- DeVries, P. J. (1991). Call production by myrmecophilous riodinid and lycaenid butterfly caterpillars (Lepidoptera): morphological, acoustical, functional, and evolutionary patterns. *American Museum Novitates* 3025: 1-23.
- DeVries, P. J. (1991). Detecting and recording the calls produced by butterfly caterpillars and ants. *Journal of Research on the Lepidoptera* 28: 258-262.
- Downey, J.C. (1967). Sound-Production in Netherland Lycaenidae. *Entomologische Berichten Amsterdam* 27(8):153-157.
- Elfferich, N.W. (1988). Geluidsproductie van Lycaenidae-poppen.-Vlinders 3(2): 8-12.
- Elfferich, N.W. (1998). Is the larval and imaginal signalling of Lycaenidae and other Lepidoptera related to communication with ants? *Deinsea* 4: 91-95.
- Elfferich, N.W., & D. Jutzeler (1988). Geräuschproduktion bei Lycaeniden-Puppen (Lepidoptera)- Mitt. Entomologische Gesellschaft Basel 38: 156-168.
- Schurian, K.G. & K. Fiedler (1991). Einfache Methoden zur Schallwahrnehmung bei Bläulingslarven (Lepidoptera: Lycaenidae)-Entomol. Zeitschrift 101(21):393-412.

Read the English summary on page 6.