

ZO VANG JE EEN MUG... OF NIET

Een mug uit de lucht meppen, is zo makkelijk nog niet, ontdekte Antoine Cribellier. Door te slaan, help je het beestje juist ontsnappen. Een paradox? Nee, blijkt na grondige studie.



Tekst Roelof Kleis

Eigenlijk heeft-ie een hekel aan muggen. Ook nu nog, nadat hij vier jaar lang hun vlieggedrag tot in detail onderzocht, en op die studie onlangs cum laude promoveerde. Antoine Cribellier, biomechanicus bij WUR, mept ze zonder wroeging dood. Al geeft hij toe dat hij ze wel een tikkeltje interessanter is gaan vinden. Vanwege hun vlieggedrag.

Al sinds hij zich op de middelbare school verdiepte in de spiralende vlucht van een esdoornzaadje, is Cribellier gefascineerd door biomechanica. Het bracht hem ertoe natuurkunde te gaan studeren. Het bracht hem vervolgens naar Wageningen, naar de groep van Florian Muijres. Muijres is al jaren met hogesnelheidscamera's bezig de vliegkunst van de mug te ontrafelen. Daarover is al heel wat kennis opgebouwd.

Die fundamentele kennis heeft ook praktisch nut. Hoe beter we de mug doorgronden, hoe beter we haar kunnen bestrijden. Bijvoorbeeld door betere vallen te maken. Cribellier richtte zich daarom op het vlieggedrag van muggen als ze een val naderen en (nog te vaak) ont-

snappen. Dat leverde niet alleen nieuwe kennis, een betere val en een bedrijf op, maar dus ook een cum laude bul.

In de val

Muggen vinden ons met name door de CO₂ die we uitademen en de geurstoffen die we afgeven. 'Pas als ze op een paar meter afstand zijn, gebruiken ze ook visuele informatie', legt Cribellier uit. 'Dat geldt ook voor muggen die 's nachts jagen, zoals de malariamug. Het is zelden pikdonker. Er is vaak maanlicht of kunstmatige verlichting. Binnen een meter afstand gebruiken ze ook de warmte en luchtvochtigheid rond de prooi om een landingsplek uit te zoeken.'

Daar begint het werk van Cribellier. Hij onderzocht hoe muggen zich gedragen in de buurt van hun 'menselijke' gastheer, in dit geval de Suna-muggenval. De val lijkt functioneel op een mens. Het apparaat verspreidt aan de kegelvormige rand een mengsel van CO₂ en mensengeur. Een centrale tegengestelde luchtstroom in de kegel zuigt aangetrokken muggen vervolgens als een stofzuiger op. De val werd vijf jaar geleden samen met Wageningse

entomologen ontwikkeld. Een groot opgezette veldproef op het Keniaanse eiland Rusinga bewees de effectiviteit in de strijd tegen malaria.

In de experimenten van Cribellier ving een hangende Suna-val 8 procent van de losgelaten muggen. Dat neemt toe naar 30 procent als je de val omgekeerd - dus staand - weg zet. Hoe kan dat? De staande val trekt meer muggen aan, zeg Cribellier. 'Misschien door de manier waarop de geur zich verspreidt. Of de val is staand visueel aantrekkelijker.' Hoe dan ook, veel muggen ontsprongen nog de dans. Er was dus ruimte voor verbetering.

Mechanische mepper

Samen met industrieel ontwerper Henry Fairbairn van de TU Delft ontwierp Cribellier daarop een verbeterd model, dat inmiddels door start-up PreMal als de M-tego in productie is genomen. De M-tego simuleert door de verspreiding van warmte en vocht nog meer een menselijke gastheer. Ook het ontwerp werd iets aangepast. Met klinkend resultaat.



Antoine Cribellier onderzocht hoe muggen zich gedragen in de buurt van mensen • Foto Guy Ackermans

‘In een vliegenmepper zitten niet voor niks gaatjes’

‘De staande val is kennelijk attractiever en dus effectiever’

Cribellier: ‘Zelfs zonder toegevoegde warmte en vocht werden al bijna drie keer meer muggen gevangen. En met die aanvullende signalen ruim vier tot bijna vijf keer zoveel als met de oude val. Uit videobeelden blijkt dat de muggen meer naar de rand van de val worden gelokt en er langer verblijven. De val is kennelijk attractiever en dus effectiever.’

Cribellier richtte zich vervolgens op de rol van de luchtstroom van de val. Triggert die misschien een ontsnapping? Om dat uit te vogelen, ontwierp hij een vernuftig apparaatje, dat gerust het topstuk van zijn promotie mag worden genoemd: de

mechanische vliegenmepper. Het ding lijkt op een doorzichtige cilinder met een zuiger. De beweegbare zuiger fungeert als ‘hand’, die naar een in de cilinder losgelaten mug ‘slaat’. Een snelle infraroodcamera registreert de ontsnappingspoging van de mug met 12.500 beelden per seconde. Cribellier registreerde op die manier in donker, schemering en vol daglicht talloze ontsnappingen van muggen die ‘s nachts of overdag actief zijn.

Analyse van de bewegingen van de mug en de opgewekte luchtstroom leidde tot interessante ontdekkingen. ‘De beide soorten muggen maken in verschillende mate gebruik van zowel visuele signalen als de opgewekte luchtstroom. Nachtmuggen vertrouwen meer op hun vlieg-

gedrag dan hun ogen. Bij dagmuggen is dat andersom: ze ontsnappen meer naarmate er meer licht is.’ Dat ligt voor de hand. In het donker zien muggen immers minder dan bij daglicht. Bij de ontsnapping maken muggen dankbaar gebruik van de opgewekte luchtstroom. De stroom duwt ze niet alleen weg, maar triggert ook een actieve reactie. Cribellier: ‘Voor 40 procent is het passief surfen, maar voor 60 procent van de manoeuvre onderneemt de mug zelf actie. Tijdens de ontsnapping zie je een duidelijke versnelling van de ‘hand’ af.’ ‘Als je een mug slaat, help je haar dus om weg te komen’, concludeert Cribellier. ‘En dat is niet eens erg verrassend. In een vliegenmepper zitten niet voor niks gaatjes. Dat is om de luchtstroom zo klein mogelijk te maken.’ In de huidige stand van het onderzoek is toepassing van de nieuwe kennis nog lastig. ‘Het is moeilijk om iets te bedenken wat gebruik maakt van de luchtstroom. Maar de kennis dat die luchtstroom zo’n belangrijke rol speelt bij het ontsnappen, is al winst.’ ■