

Malaria bestrijden met schimmels

het effect op *Lasius niger*

Er wordt grondig onderzoek gedaan naar de bestrijding van malaria. De bestrijding werkt: in de laatste vijftien jaar is het aantal doden door malaria met 60% afgenomen. Helaas neemt dit niet weg dat er alleen al in 2015 bijna een half miljoen mensen zijn gestorven aan de gevolgen van deze ziekte. De malariaparasiet wordt op de mens overgebracht door malariamuggen (verschillende soorten uit het geslacht *Anopheles*). De muggen worden bestreden met insecticiden, maar ze worden hier steeds minder vatbaar voor. Hierdoor zijn andere methoden nodig, zoals biologische bestrijding. Door natuurlijke vijanden van de mug in te zetten wordt de populatie op een verantwoorde manier bestreden.

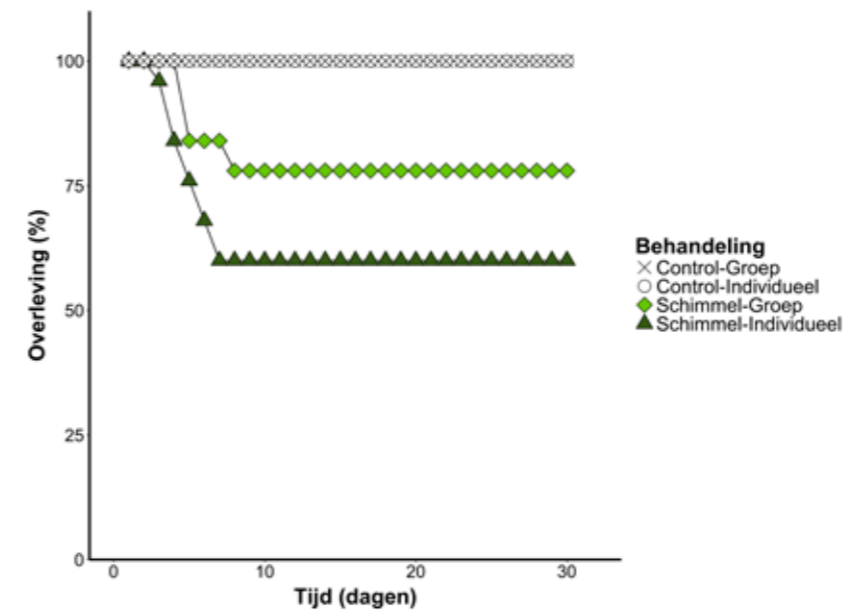
Biologische bestrijding: schimmels

Een relatief nieuwe methode om malariamuggen te bestrijden is door middel van schimmels, zoals *Beauveria bassiana*. Deze schimmel is specifiek voor insecten en is voor mensen niet schadelijk. De sporen van de schimmel worden aangebracht op een zwart doek dat wordt opgehangen aan een muur. Hier rusten de muggen nadat ze zich hebben tegoed gedaan aan het bloed van een onwetend slachtoffer. De muggen pikken de sporen van de schimmel op aan hun poten, raken geïnfecteerd en gaan binnen zeven tot veertien dagen dood. Dit lijkt erg lang, maar de malariaparasiet kan pas na twee weken doorgegeven worden aan de mens. De kans is erg groot dat de mug voor die tijd al dood is, mede dankzij het feit dat de muggen die de parasiet dragen eerder doodgaan aan de schimmel dan muggen die geen parasiet dragen.

Tot zover lijkt deze schimmel een goede kandidaat voor bestrijding van de malariamug, maar voordat een nieuwe biologische bestrijder geïntroduceerd kan worden in een gebied, moet er eerst een analyse worden gedaan naar de gevolgen van zo'n introductie. Zo moet er worden vastgesteld hoe lang de sporen infectieus blijven, welke hoeveelheden er moeten worden toegepast en wat het eventuele effect van de schimmel is op andere organismen die voorkomen in hetzelfde leefgebied. De specificiteit van *Beauveria bassiana* is onderzocht door het effect op mieren te testen. Mieren zijn gekozen als modelorganismen omdat ze in de meeste leefgebieden voorkomen en andere insecten als voedsel gebruiken voor hun larven. Hierdoor is de kans groot dat ze een geïnfecteerde mug meenemen naar hun nest. Ook kunnen ze tijdens het zoeken naar voedsel over het doek met schimmelsporen lopen en de sporen aan hun poten oppikken. Wat gebeurt er dan met de kolonie?

Het onderzoek

Er zijn vier verschillende experimenten uitgevoerd met de zwarte wegmier (*Lasius niger*). Als eerste zijn de mieren drie uur lang blootgesteld aan de schimmel. Daarna werd de helft van de mieren individueel in glazen buisjes gedaan en de andere helft werd in groepjes opgesloten. Vervolgens is de overleving van de mieren gevolgd gedurende dertig dagen. De mieren waren wel vatbaar voor de schimmel, maar een groot deel overleefde het. De overleving is groter als de mieren zijn opgesloten in groepjes dan wanneer ze individueel zijn opgesloten (zie figuur 1). Dit zou kunnen komen door het fenomeen 'allogrooming': het schoonmaken van soortgenoten om elkaar te ontdoen van pathogenen, zoals de schimmel. De meeste mierensoorten hebben een klier die antibiotische stoffen uitscheidt waarmee ze zichzelf en elkaar insmeren. Ook



Figuur 1: Overlevingspercentages van de zwarte wegmier na drie uur lange blootstelling aan de schimmel. Het overlevingspercentage is hoger bij de mieren die na blootstelling in groepjes zijn opgesloten (78%) dan bij de mieren die individueel zijn opgesloten (60%).

blijkt dat de overleving na ongeveer tien dagen stabiel wordt en dat er daarna geen mieren meer doodgaan. Dit zou kunnen betekenen dat een klein deel van de kolonie vatbaar is voor de schimmel, maar dat het merendeel zich inderdaad kan schoonmaken of überhaupt niet geïnfecteerd raakt.

In het tweede experiment hebben individuele mieren een keuze gekregen tussen een niet-beschimmelde mug en een beschimmelde mug. De keuze viel in alle gevallen op de niet-beschimmelde mug. Dit wekt de suggestie dat de mieren de schimmel kunnen waarnemen en ontwijken.

In het derde experiment kregen kleine kolonies, bestaande uit ongeveer twintig mieren en een koningin, een beschimmelde mug of een niet-beschimmelde mug. In de vijf nestjes die een niet-beschimmelde mug kregen, werd de mug gebruikt als voedsel.

Van de vijf nestjes die een beschimmelde mug kregen, heeft geen enkele kolonie de mug mee het nest in genomen of gebruikt als voedsel. Dit sluit aan bij de hypothese dat mieren inderdaad in staat zijn om gevaarlijke schimmels uit de weg te gaan.

Als laatste experiment hebben de kleine mierenkolonies een mug gekregen die wel geïnfecteerd was, maar waarvan dat aan de buitenkant niet visueel zichtbaar was. Hier hebben alle nestjes de muggen gebruikt als voedsel. De mieren zijn hierna nog dertig dagen gevolgd en leken er verder geen gevolgen van te ondervinden.

Conclusie

De conclusie van dit onderzoek is dat hoewel de schimmel wel een effect heeft op de individuele zwarte wegmier, het naar ons inzien geen probleem zal vormen voor deze mierensoort wanneer de schimmel wordt ingezet. Verder onderzoek is nodig naar overige insectengroepen om andere gevolgen uit te sluiten alvorens *Beauveria bassiana* toegepast wordt om malaria te bestrijden.

Proefopstelling van het derde experiment waarbij kleine kolonies de keuze kregen tussen een beschimmelde (onder) en niet-beschimmelde mug (boven). Rechts de gebruikte huisvesting.

Foto's: Milou van Silfhout

Tekst: Milou van Silfhout, BSc.,
Wageningen University &
Research

Zwarte wegmier (*Lasius niger*) met malariamug (*Anopheles stephensi*).
Foto: Jitte Groothuis

