



## Z is voor Zombie

Vandaag schets ik de onfortuinlijke gebeurtenissen die enkele jaren geleden geleid hebben tot een lugubere ontdekking. Ik vond toen een aan het raam vastgeplakte, dode, beschimmelde vlieg... Dit bleek later het werk te zijn van *Entomophthora muscae*. 'Entomo' is Latijns voor insect, 'phthora' betekent doden en 'muscae' staat voor vlieg. Letterlijk vertaald maakt dit 'Insectendoder van de vlieg'. *Entomophthora* is – zoals hun naam suggereert – een groep schimmels die parasiteren op insecten. Parasitisme is een levensvorm tussen twee organismen waarbij één organisme alle voordelen heeft en het andere enkel nadelen. Dit voorbeeld van parasitisme gaat wel echt ver... Vooraleer de schimmel het insect doodt, neemt hij de controle over. Jawel, zombie-insecten bestaan! Muhahaha!

### ● Entomophthora

*Entomophthora* is een genus binnen de Stam Zygomycota. Zij representeren slechts 1% van alle beschreven fungi. Dit lage aantal kan te danken zijn aan het feit dat ze microscopisch klein zijn. Daarom zijn ze voor ons mensen – die de kunst van taxonomie bedrijven – niet zo goed zichtbaar. We kennen ze vooral van snelgroeiende schimmels op bijvoorbeeld aardbeien of brood want die zijn zichtbaar vervelend. Andere soorten leven als parasiet of commensaal samen met dieren. In dit laatste geval haalt de schimmel een nutritief voordeel uit de associatie zonder dat zijn gastheer hier een nadeel van ondervindt. Kenmerkend voor de Zygomycota is de seksuele productie van dikwandige zygosporen maar ze vormen ook asexueel sporen.

E. soorten parasiteren op een grote groep insecten zoals vliegen, sprinkhanen, oorwormen, wantsen, cicaden... De relatie schimmel – insect is vaak soort specifiek. Zo zal *E. muscae* enkel slachtoffers maken onder de vliegen en *E. gryllii* enkel sprinkhanen doden maar er bestaan zoals veel zaken in de natuur ook uitzonderingen.

E. soorten duiken vooral op tijdens de lente en de herfst wanneer de condities voor het vormen van de sporen ideaal zijn. Het moet namelijk voldoende vochtig zijn. Ook het meer stilzittend gedrag van de insecten tijdens deze periodes werkt het succesvol verspreiden van de sporen in de hand. De zombie uitbraken in insectenland zijn dus seizoensgebonden.

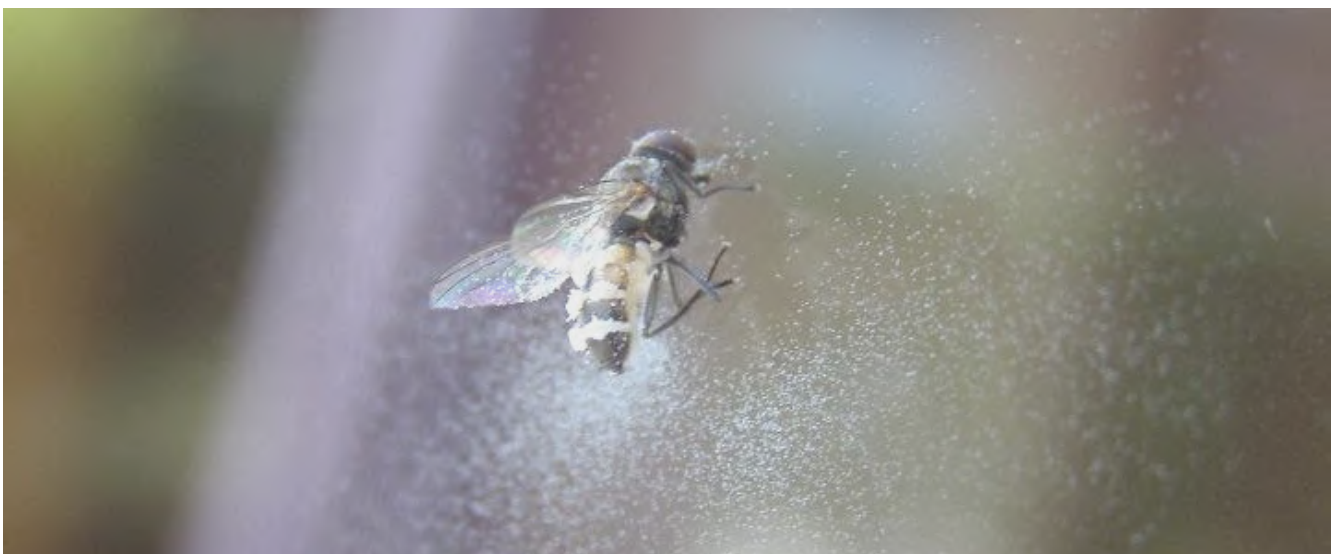
## ● Een onfortuinlijke ontmoeting op het keukenaanrecht

We hebben allemaal al wel eens een huisvlieg (*Musca domestica*) willen zijn, om zo onopvallend anderen te kunnen bespioneren. En in deze stressvolle tijden lijkt het leven van een huisvlieg niet zo'n slecht alternatief: wat rondvliegen, wat eten opslurpen met de proboscis (zuignuit), paren en eitjes afzetten, de pootjes poetsen en de vleugels gladstrijken. Maar het leven van een vlieg is niet altijd rozengeur en maneschijn want een huisvlieg is overal ongewenst. De kat eet hem op en de mens klopt hem dood met een speciaal voor die taak vervaardigd voorwerp. Niet geweldig dus maar wel te verkiezen boven een ontmoeting met een *E. muscae* spoor. Wat dan gebeurt, is niet voor gevoelige zielen...

De spoor met zijn kleverige buitenwand blijft plakken aan het exoskelet (het uitwendige skelet) van de nietsvermoedende vlieg. De spore kiemt en een hyfe (schimmeldraad) zoekt zich een weg naar binnen. In het hemolymfe (de lichaamsvloeistof van ongewervelden) aangekomen, breidt de schimmel zich verder uit. Hij absorbeert de lichaamsvloeistof van de vlieg in 5 à 7 dagen. In de laatste levensuren van de vlieg zal de schimmel via de hersenen de macht grijpen!

De vlieg zoekt het licht op en kruipt met zijn laatste krachten naar boven langs het keukenraam (of in de natuur: naar de top van de stengel/vegetatie) waar hij zich vast zuigt met zijn proboscis en vervolgens begint te stuip trekken. De huisvlieg sterft in een seksueel uitnodigende positie. Eindelijk is het moment gekomen voor *E. muscae* om zich asexueel voor te planten. Ongeveer drie uur na de dood van zijn gastheer komen de sporendragende hyfen tevoorschijn. Zij strooien vrolijk een grote massa sporen in het rond in de hoop via de wind een nieuwe gastheer te bereiken; klaar om de cyclus van leven en dood te herhalen (afb. 1). Ook de verleidelijke positie waarin de gastheer gestorven is, draagt bij tot een maximale verspreiding van de sporen. Deze houding triggert bij de mannetjesvliegen een onweerstaanbare drang om te paren waarna de sporen als een SOA worden verspreid in de vliegenpopulatie.

Tijdens de herfst kan het gebeuren dat de schimmel geen infecterende sporen maakt. De vlieg valt dan op de grond (afb.2, 6) en de schimmel vormt dikwandige rustsporen (afb.2, 7) die net als de poppen van zijn gastheer (afb. 2, 1) de winter onder de grond overleven. Uit deze rustsporen worden de daaropvolgende lente sporen geproduceerd die nieuwe vliegen kunnen infecteren.



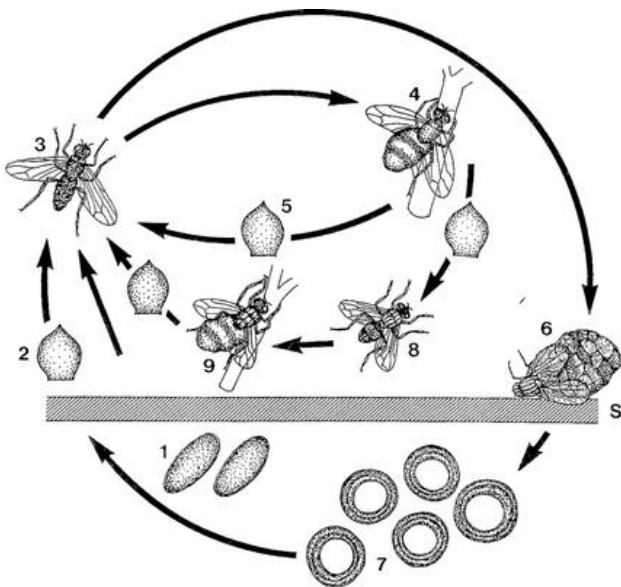
AFBEELDING 1: EEN DOOR *E. MUSCAE* GEDODE Vlieg OP HET KEUKENRAAM TE SCHENDELBEKE (BELGIË). DE VRIJGEKOMEN SPOREN ZIJN ALS WIT POEDER ROND HET VLIEGENLIJKJE ZICHTBAAR.

## ● Een kleine voetnoot

Ik heb het verhaal van *Entomophthora* behoorlijk sappig verteld. Daarom kan het zijn dat je nu *Entomophthora* een grote gemenerik vindt, die doelbewust het gedrag van zijn gastheer beïnvloedt en deze doodt.

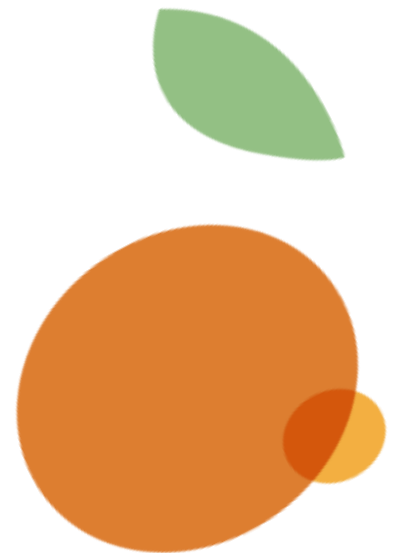
Dit is uiteraard niet het geval. Dit is allemaal het werk van miljoenen jaren evolutie en zoals je weet, is evolutie een blind proces zonder doel. De schimmel reageert enkel op prikkels uit zijn omgeving met bepaalde handelingen die in de loop van zijn evolutie voordelig bleken (lees: voor meer infecties van nieuwe gastheren zorgden).

De levenswijze van de schimmel werd steeds beter en beter afgesteld op de levenscyclus en het gedrag van zijn gastheer: van de periode waarop de sporen gevormd worden tot het georkestreerde levenseinde van zijn gastheer. Al deze aanpassingen garanderen de schimmel een maximale verspreiding van de sporen en dus het voortbestaan van zijn soort.



Roy HE, et al. 2006.  
Annu. Rev. Entomol. 51:331–57

AFBEELDING 2: DE VOLLEDIGE LEVENSCYCLUS VAN *E. MUSCAE*. STAP 6-7 ILLUSTREREN HET OVERWINTERINGSSTADIUM VAN DE SCHIMMEL. (BRON: WWW.RESEARCHGATE.NET)



## BRONNEN

- [www.naturetoday.com](http://www.naturetoday.com)
- <http://TomVolkFungi.net>
- Krasnoff, S.B., et al. (1995). Behavioral effects of the Entomopathogenic Fungus *Entomophthora muscae* on its host *Musca domestica*: Postural Control of Dying Hosts and Gated Pattern of Mortality. *J. Insect Physiol.*, Vol. 41, p. 895–903.