

Forensische entomologie

insecten als sinistere maar onmisbare getuigen

Insecten hebben wel eens nuttigere dingen te doen dan ons lastigvalen in onze huizen, gebouwen en voedselopslagplaatsen. Sommige soorten vervullen namelijk een belangrijke taak in het opruimen van biologische resten. Soms betreft dit restanten van humane oorsprong, bijvoorbeeld in het geval van een niet-natuurlijk overlijden. De aanwezigheid van insecten laten waardevolle aanwijzingen achter voor degene die de omstandigheden rondom het overlijden onderzoekt. Om meer te weten te komen over deze ietwat lugubere maar boeiende processen, heeft het KAD in 2019 een verkennend onderzoek gedaan naar de insectensoorten die betrokken zijn bij de ontbinding van weefsels. Dit werd mede mogelijk gemaakt door een beurs verstrekt vanuit het Ecologie Fonds van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW).

Tekst: Vera de Visser, KAD

Van studentenproject naar onderzoeksbeurs

In de herfst van 2018 is het KAD een samenwerking gestart met de stichting Ars Cogniscendi, de hogeschool Van Hall Larenstein (hVHL), de Universiteit van Amsterdam (UvA) en Universiteit Maastricht (UM). Deze partijen zijn



Jonge, doodgeboren varkens werden kort na de dood geplaatst op de onderzoeklocatie.

alle betrokken bij onderzoek naar weefselontbinding onder diverse omstandigheden. In eerste instantie bestond de specifieke rol van het KAD uit het determineren van een klein aantal insecten die bij dit proces betrokken zijn en die verzameld werden tijdens een project van studenten van Van Hall Larenstein. Om dit onderzoek verder uit te breiden, heeft het KAD met succes een beurs aangevraagd bij het KNAW Fonds Ecologie. Dit luidde de start in van uitgebreid insectenonderzoek gedurende de lente, zomer en herfst van 2019.

Optimale omstandigheden

Iedere insectensoort heeft zijn eigen taak en specialisme in het ontbindingsproces. De één ruimt zachte weefsels op, de ander juist huid en haren en de derde maakt dankbaar gebruik van andere aanwezige insectensoorten als voedselbron. Op die manier ontstaat een zeer efficiënte keten van 'productiemedewerkers' die onder optimale omstandigheden in staat zijn om een dood lichaam in korte tijd te reduceren tot slechts een hoopje botten. De snelheid van dit proces is afhankelijk van een hele reeks interne en externe factoren, waaronder lichaamsmassa, doodsoorzaak, in- en externe micro-organismen, maar ook de temperatuur ter plaatse, de (lucht)vochtigheid (en dus het klimaat), de ondergrond en de lokale fauna. Het maakt nogal uit of een lichaam in een tropisch regenwoud ligt of op een betonnen vloer in een onverwarmd gebouw.

Binnen de forensische wetenschap is het daarom van groot belang om kennis te hebben van de effecten van al deze variabelen, zodat er uit de omstandigheden waarin een lichaam wordt aangetroffen, conclusies getrokken kunnen worden over de tijd en plaats van overlijden. Dit is met name van belang als dergelijke omstandigheden verdacht lijken te zijn. Het in kaart brengen en verzamelen van eventuele insecten op en nabij een lichaam is daarom net zo belangrijk als het docu-

menteren van ander bewijsmateriaal zoals vingerafdrukken en bloedspatten.

Met huid en haar

Over welke insecten hebben we het dan? De belangrijkste spelers zijn allerlei soorten vliegen en kevers. Met enkele van deze soorten zijn we al goed bekend in onze branche, tapijtkevers bijvoorbeeld. In onze huizen ruimen zij producten van dierlijke herkomst op, zoals wol en veren. In de natuur ruimen tapijtkevers de laatste, moeilijk verteerbare resten huid en haar van een dood dier op. Ook vleesvliegen zijn van oorsprong niet op aarde gezet om eitjes te leggen in onze afvalcontainers, maar om ze te leggen in zachte weefsels zoals spieren en organen. Zodra de larven (maden) zijn uitgekomen, eten die dit zachte weefsel op. Nagenoeg elk insect dat ons nu last bezorgt, heeft van oorsprong een nuttige, zelfs essentiële functie in de kringloop van het leven.

Ondergrondse voorraadkamer

En dan is er nog een hele reeks aan (voor ons) minder bekende aas-opruimende soorten, zoals de kevers die de toepasselijke naam 'doodgraver' hebben gekregen. Enkele kevers van dit geslacht zijn relatief groot (tot ongeveer drie centimeter) en hebben een prachtige gezaagde oranje-zwarte tekening op de dekschilden, ge-



Krompootdoodgraver (*Nicrophorus vespilloides*) aan het werk. Foto: Stanislav Snäll (CC BY 3.0)

combineerd met oranje knotsen aan de uiteinden van de antennes; een opvallend contrasterende kleuring die snel vervaagt wanneer ze op alcohol worden bewaard. De naam doodgraver suggereert dat er sprake zou kunnen zijn van bijzonder gedrag en dat is inderdaad het geval. Ze maken holletjes in de grond nabij een dood dier of graven het in zijn geheel in als het formaat dit toelaat. De kevers leggen hun eitjes dan in een aangrenzend gangetje. Wanneer de larven uitkomen is er direct een royale hoeveelheid voedsel voor ze aanwezig. Ook de larven van andere aan-

wezige insectensoorten zoals vliegenmaden worden graag verorberd.

Fundamenteel onderzoek

Als bekend is in welke volgorde verschillende soorten aanwezig zijn op een lichaam, dan kan worden teruggerekend hoe lang geleden de persoon ongeveer is overleden. Dit is met name van belang wanneer de ontbinding al gevorderd is, omdat de lichamelijke kenmerken, zoals afkoeling van het lijk of verstijving van de spieren, dan minder accuraat zijn of zelfs helemaal niet meer bruikbaar. Dit opruimproces door insecten is uiteraard afhankelijk van het klimaat en de soorten die in een bepaald gebied leven. Daarom is het belangrijk dat er op veel verschillende plaatsen fundamenteel onderzoek wordt gedaan naar het verloop van ontbindingsprocessen en de daarbij betrokken soorten. Het diermodel dat in dergelijke onderzoeken meestal wordt gebruikt is het varken, zoals ook bij het onderzoek van het KAD.

Een weiland met varkens

Het KAD-onderzoek was gericht op de aanwezige insecten tijdens verschillende momenten van ontbinding van jonge, doodgeboren varkens die kort na de dood werden geplaatst op de onderzoeklocatie: een rechthoekig terrein, lijkend op een weiland en afgeschermd door een boomkraag aan één van de lange zijden. De biggen, afkomstig van een biologische varkenshouderij, hadden gedurende hun



Vliegenlarven ruimen niet alleen de zachte weefsels van een kadaver op, maar dienen op hun beurt weer als voedsel voor bijvoorbeeld kortschildkevers en spiegelkevers.

korte leven geen medicatie toegediend gekregen waardoor dergelijke stoffen geen invloed hadden op het ontbindingsproces, de aanwezige insecten of de omgeving. Het terrein werd beschikbaar gesteld door het Veterinair Kenniscentrum Oost Nederland (VKON) in Den Ham (Overijssel). Het terrein is geschikt gemaakt voor ontbindingsonderzoek door een primaire samenwerking tussen stichting Ars Cogniscendi, hVHL en VKON. In 2015 heeft de provincie Overijssel de opstartkosten van het onderzoeksterrein gefinancierd.

Om te bepalen hoe lang de biggen buiten bleven liggen voordat de aanwezige insecten werden verzameld, werd de temperatuur ter plaatse gemonitord. Het uitgangspunt daarbij was een voor alle kadavers gelijk aantal *degree days* gebaseerd op de minimum en maximum dagtemperaturen, aangezien de activiteit en ontwikkeling van insecten sterk afhankelijk is van temperatuur. Afhankelijk van de beschikbaarheid van overleden biggen tijdens elk seizoen, werden er steeds één of twee kadavers geplaatst. Kadavers werden niet geplaatst als deze zichtbaar aan het ontbinden waren of extern letsel hadden. Daarnaast beoordeelde een dierenarts de kadavers op tekenen van ziekte, wat ook tot de uitsluitingscriteria behoorde. Tot slot werd er een cameraval geïnstalleerd om te monitoren op grotere dieren, waaronder vossen, die aangetrokken zouden kunnen worden door aas.

Insecten op alcohol

Het ontbindingsproces in de herfst verliep het snelst van de drie seizoenen. Na een gelijk aantal *degree days* als tijdens de lente en de zomer was de big in de herfst nagenoeg tot op het bot opgeruimd. We vonden dus weinig vliegenlarven en andere insecten, terwijl die in de andere twee seizoenen veel uitbundiger aanwezig waren. Dit zal met name een directe link hebben met het relatief lage gewicht van de big, maar wellicht ook met verschillen in plaatselijke regenval tussen de seizoenen. De aanwezige insecten werden verzameld door middel van lijmvallen, het zeven van de grond onder en rondom de biggen en het ontleden van de biggen zelf. Ze werden op alcohol bewaard en vervolgens in

het lab van het KAD gedetermineerd, ten minste tot op geslacht of familie (zie kader). In totaal zijn er 52 verschillende insecten en mijten gedetermineerd, waarvan zestien verschillende soorten, geslachten of families kevers, twintig verschillende soorten, geslachten of families vliegen en zestien overige soorten waaronder een aantal mieren- en muggensoorten.

Gedetermineerde kevers en vliegen op de biggenkadavers

Aaskoprakever (*Necrobia violacea*)
Oeveraaskever (*Necrodes littoralis*)
Krompootdoodgraver (*Nicrophorus vespillo*)
Gewone doodgraver (*Nicrophorus vespilloides*)
Thanatophilus sinuatus
Rimpelige aaskever (*Thanatophilus rugosus*)

Bromvliegen (*Lucilia* sp., Calliphoridae)
Bochelvliegen (Phoridae)
Kleine kamervliegen (Fanniidae)
Fruitlevliegen (Drosophilidae)
Mestvliegen (Sphaeroceridae)
Huisvliegen (Muscidae)
Afvalvliegen (Heleomyzidae)
Drekvliegen (Scathophagidae)
Bloemvliegen (Anthomyiidae)
Dambordvliegen (Sarcophagidae)
Klustervliegen (*Pollenia rudis*)
Zweefvliegen (Syrphidae)
Wappervliegen (Sepsidae)
Grasvliegen (*Thaumatomyia notata*)
Spekvliegen (*Polietes meridionalis*)

Kevers, vliegen, bosmuis en koolmees

De groep van de kevers bestond onder andere uit zes verschillende soorten aasetende kevers die alle algemeen aanwezig zijn in Nederland. Naast de doodgravers werden er veel exemplaren van kortschildkevers en spiegelkevers gevonden, beide predatoren van onder andere vliegenlarven, die in elk seizoen in ruime mate aanwezig waren als voedselbron. De groep van de vliegen is voornamelijk gedetermineerd naar aanleiding van vangst op de lijmvallen. Nagenoeg al deze soorten, geslachten

of families leven in associatie met aas of rottend organisch materiaal, als adult dan wel als larve. Op de cameraval werden een koolmees en een bosmuis teruggezien; er kwamen geen grote predatoren langs. Beide dieren werden waarschijnlijk aangetrokken door de aanwezige insecten op en rondom de kadavers.

Biodiversiteit

Voor zover de determinaties tot op soort zijn uitgevoerd, zijn er geen voor Nederland bijzondere vondsten gedaan. Desondanks blijkt uit het totaal aantal soorten, geslachten of families én het totaal aantal exemplaren van insecten of ongewervelden dat rondom de biggen is verzameld, dat de aanwezigheid van aas een belangrijke rol speelt in de biodiversiteit. Deze bevinding is in overeenstemming met andere onderzoeken naar insecten rondom dood dierlijk materiaal, zoals het project Dood doet leven - Ruimte voor aaseters in Limburg.

Met dank aan Tristan Krap MSc, AMC Amsterdam.

Summary

In 2019, KAD has been elected to receive a financial contribution from the KNAW Ecology Fund, which aims to support fundamental topics in ecology research. We took this opportunity to study insect communities that are present in and near decaying animal tissue, more specifically in piglets. Since each of these insect species has a specific role and timing in the decaying process, knowing more about these processes does not only increase our fundamental ecological knowledge about the importance of carrion in nature but can also serve applied sciences such as forensics. During the KAD project a multitude of insects was collected, mostly consisting of flies and beetles. These results confirm that carrion fulfils an important function in supporting biodiversity.