

Insecten voelen zeer waarschijnlijk pijn

Tekst Henk van der Scheer

In de filosofie maakt men onderscheid tussen het waarnemen van prikkels bij beschadiging (nociceptie) en het ervaren van pijn. Nociceptie is alom tegenwoordig in het dierenrijk. Zo vertonen insecten terugtrekgedrag dat vergelijkbaar is met pijnbeleving bij gewervelden als zij beschadigd raken. Maar dat hoeft nog niet te betekenen dat ze pijn ervaren, want de beleving van pijn kan losstaan van gedragingen die op pijn kunnen wijzen. Insecten kunnen ook totaal anders reageren op beschadiging van het lichaam dan gewervelden, bijvoorbeeld wanneer zij hun eigen inwendige delen opeten. Of wanneer ze gewoon dooreten als ze zelf worden opgegeten door een ander insect. Dan reageren ze niet met gedrag dat op pijn duidt zoals wij mensen het begrijpen (Van der Scheer en Korevaar, 2017).

Ontwikkelingen in het denken over pijn

Pijn is niet enkel een directe koppeling tussen huid en hersenen, zoals de 17e-eeuwse Franse filosoof René Descartes destijds dacht. Nee, het is een proces met een biologische, psychologische en sociale dimensie. Lang is gedacht dat dieren geen pijn voelen en niet lijden onder verminking. Die gedachte gaat terug naar de opvatting van Descartes. Hij argumenteerde dat dieren geen bewustzijn hebben. Daar zijn we inmiddels van teruggekomen, maar de aanwezigheid van pijn bij dieren, en trouwens ook bij mensen, omdat de ene mens niet precies weet hoe de andere mens pijn ervaart. Ze kan wel worden afgeleid uit fysieke en gedragsmatige reacties. Op grond van die waarnemingen stellen deskundigen dat alle gewervelden pijn kunnen voelen en dat een aantal ongewervelden, zoals inktvissen en schaaldieren, dat zeer waarschijnlijk ook doen. Natuurlijk komt bij imkers de vraag op of ook insecten pijn kunnen voelen. Insecten worden in veel studies gebruikt als modelorganisme. Daarnaast proberen we veel soorten te doden met een insecticide. In al die gevallen is het de vraag in hoeverre insecten daardoor lijden, met andere woorden: pijn ervaren.

Pijnbestrijding

Bij gewervelden, inclusief de mens, hebben de wervels, met uitzondering van de bovenste twee halswervels, een uniforme structuur bestaande uit een wervellichaam en een wervelboog met uitsteeksels. Door de stapeling van wervels ontstaat met de wervelbogen een holle buis met daarin de ruggengraat. Die ruggengraat heeft uitsteeksels, waaronder de dorsale horens en dat zijn de eerste locaties waarlangs de pijnprikkels binnenkomen. Die prikkels kunnen vanuit de hersenen worden gedempt met pijnstillende stoffen zoals endorfines. Nieuwere inzichten betrekken daar ook de werking van twee groepen neuronon bij die de mate van pijn kunnen reguleren, afhankelijk van wat gewenst is voor het lichaam in bepaalde omstandigheden: demping of versterking van de prikkels (Heinricher e.a., 2009).

Bij zoogdieren wordt die regulerende werking in het Engels aangeduid met 'descending control of nociception' (pijnbestrijding vanuit de hersenen via het centrale zenuwstelsel ingeval van beschadigingen). De Engelse terminologie wordt ook gehanteerd in een recent verschenen overzichtsartikel over pijnbestrijding bij insecten (Gibbons e.a., 2022). Of zo'n pijnbestrijding, dat zijn neurale prikkels in geval van nociceptie ook bij insecten bestaat, is nauwelijks onderzocht. Desondanks beargumenteren de onderzoekers dat insecten waarschijnlijk wel pijn voelen en pijnbestrijding hebben ingeval van beschadiging. Ze baseren zich daarbij op waargenomen gedragsuitingen, op anatomisch en biologisch zenuwonderzoek en op moleculair bewijs.

Onderzoek naar gedrag bij nociceptie

Zo wordt door Gibbons e.a. (2022) onderzoek aangehaald van nociceptie en nociceptief gedrag beschreven bij larven van de fruitvlieg (*Drosophila melanogaster*). Zenuwcellen beschermen de larven tegen aanvallen door *Leptopilina boulardi*, een parasitaire wesp, door die larven te laten rollen. Daarmee ontkomt de larve aan zijn belager. Daarnaast bezitten fruitvliegen een gen genaamd 'painless' dat essentieel is voor nociceptie. Verder kan het nociceptief proces bij insecten worden beïnvloed door porren, zonnebrand en door hete, pittige saus. Ook in dat onderzoek werden larven van fruitvliegen gebruikt als modelproefdier. Onderzoekers in de VS beschreven een aantal verdedigingsgedragingen bij rupsen van de tabakspijlstaart (*Manduca sexta*), die in Amerika leeft. Als het achterlijf van de rupsen mechanisch wordt geprikkeld of beschadigd met een pincet, zoals vogels zouden doen met hun snavel, dan bogen ze snel hun kop naar het 'gebeten' lichaamsdeel. Ook openden de rupsen hun bek en soms ging dat gepaard met oprispingen. Die buiging zou kleinere aanvallers mogelijk van schrik hun prooi doen loslaten en grotere aanvallers voldoende afschrikken, aldus de onderzoekers. Als dezelfde prikkels worden toegediend aan de voorste segmenten van een rups dan trekken ze hun kop weg in een soort afweer-



Merel met rupsen. Foto Gallinago_media

reactie. Toch kan uit die proeven niet worden geconcludeerd dat ook de hersenen betrokken zijn bij de reacties. Wel menen Gibbons e.a. (2022) dat insecten pijnbestrijding deels vanuit de hersenen kennen ingeval van beschadigingen. Dat leiden ze af uit hun reacties op prikkels en uit hun anatomische bouw met name van het zenuwstelsel. Naast de neuro-anatomische bouw levert ook de neurobiologie aanwijzingen voor het faciliteren van de hersenen bij pijnbestrijding. Bij zoogdieren functioneren opioïde, dat zijn opiumachtige, dus bedwelmende eiwitten als lichaamseigen pijnbestrijders. Bij insecten komen opioïde eiwitten en hun receptoren echter niet voor, zo blijkt uit genetisch onderzoek. Evenzo staan serotonine, noradrenaline, neurotensine, tachykininen en glutamaten bekend als pijnbestrijders bij zoogdieren, maar niet bij insecten. Een aantal van die stoffen komen wel bij insecten voor, maar hebben daar een ander effect dan pijnbestrijding. Wel komen er andere stoffen voor bij insecten die pijn kunnen bestrijden, waaronder gamma-aminoboterzuur, afgekort GABA. Dat is eveneens een neurotransmitter bij zoogdieren.

Verandering in gedrag

Toch blijft het moeilijk om uit het gedrag van dieren hun ervaringen met pijn af te leiden. Bij zoogdieren worden bijvoorbeeld langdurige veranderingen in natuurlijk gedrag gezien als gevolg van pijnvaringen. Zo worden bij knaagdieren verminderde eetlust, langzamer lopen en minder graven gezien als pijnindicatoren. Bij insecten zien we minder belangstelling voor eetlustopwekkende prikkels als

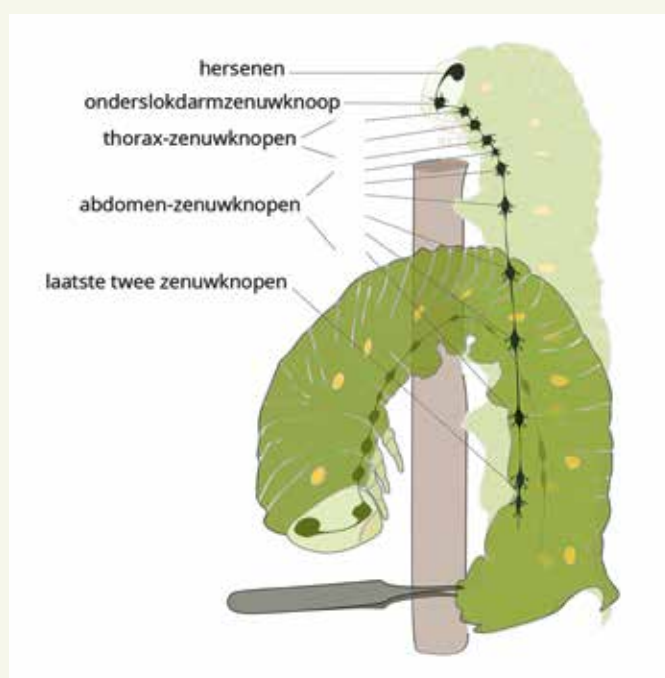
'Lang is gedacht dat dieren geen pijn voelen'

ze ook pijnprikkels ervaren, maar de hersenen kunnen dat omkeren. Dat bleek uit onderzoek bij aardhommels die suikeroplossingen kregen aangeboden in een wel of niet tot 55 °C verwarmd glaasje. Zo'n glaasje en de inhoud daarvan veroorzaken beschadiging van de monddelen. Toch namen de hommels liever sterker geconcentreerd suikerwater uit een glaasje van 55 °C dan suikerwater van een geringere concentratie uit een niet verwarmd glaasje. Alle onderzoek heeft ertoe geleid dat fruitvliegjes tegenwoordig als modelorganisme worden gebruikt voor onderzoek naar pijn en bestrijding daarvan bij mensen. Er zijn namelijk overeenkomsten in genetica en gedrag van fruitvliegjes met mensen als pijn wordt ervaren. Vanuit moreel oogpunt is het dan ook belangrijk om ons te realiseren dat



Tabakspijlstaartrups. Foto Daniel Schwen, Wikimedia Commons

insecten zeer waarschijnlijk pijn kunnen ervaren en daar naar handelen. Al moet wel worden gezegd dat onderzoek naar pijnervaring niet is uitgevoerd bij honingbijen. Dat hoeft een imker niet te weerhouden om bij zijn handelen het voorzorgbeginsel te betrekken. Reden om hier nog maar eens te herhalen wat hierover eerder in *Bijenhouden* is geschreven over respect voor dieren (Van der Scheer en Korevaar, 2017).



Snel buigen als verdedigend gedrag van de rups van de tabakspijlstaart tegen aanvallers. Overgenomen uit Gibbons e.a., 2022, in *Proceedings of the Royal Society B* 289: 20220599

Respect voor dieren

Zelfs insecten dienen dus met respect te worden behandeld. Niet voor niets heeft de EU regels opgesteld ten aanzien van dierenwelzijn:

- vrij zijn van dorst, honger en ondervoeding;
- vrij zijn van fysiek en fysiologisch ongerief;
- vrij zijn van pijn, verwondingen en ziektes;
- vrij zijn van angst en chronische stress;
- vrij zijn om het normale gedrag te kunnen uitoefenen.

Misschien komt het uiteindelijk neer op de keuze die ieder mens maakt als het gaat om zijn verhouding tot de zijn of haar omringende omgeving. Die keuze ligt in het beantwoorden van de vraag: 'Ben ik heerser, hoeder, deelgenoot of deelnemer?' In dit rijtje neemt het belang van de intrinsieke waarde van de omgeving toe en het eigenbelang van de mens in richtlijn voor handelen af, en daarmee hopelijk ook de potentiële schadelijkheid van dat handelen. Respect voor dieren heeft de schrijvers (HvdS en AK) ertoe gebracht om als hobbyist geen deel van de vleugel bij een koningin af te knippen en geen darrenraatmethode toe te passen. Ook passen ze geen KI toe. Maar of de bijen daar blij mee zijn? ●

Literatuur

- Gibbons, M., Sarlak, S., Chittka, L., 2022. Descending control of nociception in insects?.
- Heinricher, M.M., Tavares, I., Leith, J.L. en Lumb, B.M., 2009. Descending control of nociception: specificity, recruitment and plasticity. *Brain Research Reviews* 60(1):214–225.
- Adamo, S.A., 2016. Do insects feel pain? A question at the intersection of animal behaviour, philosophy and robotics. *Animal Behaviour* 118:75–79.
- Scheer, H. van der, Korevaar, A., 2017. Voelen bijen pijn? *Bijenhouden* 11(1):22–23.