

Insecten in de Klas – Practicum 1

Keuzegedrag van pissebedden

Lekker vochtig of toch liever wat droger?

Samenvatting

Dit experiment wordt uitgevoerd met pissebedden. Pissebedden behoren tot de Isopoda, kreeftachtige bodemdiertjes die verwant zijn aan insecten. Ze zijn vooral 's nachts actief zijn en zitten overdag verscholen in bijvoorbeeld de strooisellaag, onder boomschors of stenen. In dit experiment gaan we kijken in wat voor omgeving ze liever schuilen, een vochtige of een droge omgeving. Met een χ^2 -toets wordt er naderhand gekeken of de pissebedden een significante voorkeur vertonen.

Inleiding

Iedereen kent ze wel, pissebedden. Als je in je tuin wat dode bladeren opzij veegt is de kans groot dat je er al snel een paar ziet rondkruipen. Net als vele andere bodemdieren worden pissebedden vaak gezien als vieze beestjes. Dit is ten onrechte want het zijn juist nuttige bodemdiertjes omdat ze meehelpen aan de afbraak van dode plantenresten en ze zijn niet schadelijk voor de mens.

Doel

Met deze proef probeer je te ontdekken of pissebedden liever schuilen in een vochtige omgeving of in een droge omgeving, in het licht of in het donker.

Theorie

Pissebedden zijn een soort primitieve landkreeften, ze zijn verwant aan echte kreeften en op wat grotere afstand ook aan insecten. Een kenmerk waaraan men nog steeds kan zien dat pissebedden oorspronkelijk uit het water komen zijn hun kieuwen die ze gebruiken om adem mee te halen, deze worden ook wel pleopoden genoemd. De pissebedden waar wij naar gaan kijken zijn echte landpissebedden, hiervan komen in Nederland ruim 30 soorten voor. Deze pissebedden zijn zo aangepast dat ze volledig onafhankelijk van vloeibaar water kunnen leven. Een van de aanpassingen is dat het vrouwtje haar eieren op haar buik met zich meedraagt in een broedzak tot ze uitkomen.

Zowel insecten als kreeftachtigen behoren samen met de duizend- en miljoenpoten en de spinnen tot de geleedpotigen (Arthropoda). Al deze dieren hebben een lichaam dat uit meerdere segmenten bestaat en dat beschermd wordt door een uitwendig skelet. Daarnaast zijn hun aanhangsels, als poten en antennen, ook geleed. Een volwassen pissebed heeft 7 paar poten verdeeld over 7 segmenten die het borststuk vormen. De grootte van een pissebed verschilt per soort en is afhankelijk van de leeftijd. Per vervelling krijgen ze er meer segmenten bij, als ze eenmaal volwassen zijn vervellen ze niet meer. Je kunt ook paarse pissebedden tegenkomen, deze behoren niet tot een aparte soort maar hebben een infectie van een iridovirus dat paars licht weerkaatst. Dit virus is niet gevaarlijk voor de mens maar het gedrag van de virus-zieke individuen is afwijkend.

Zoals voor alle geleedpotigen is uitdroging ook voor pissebedden een groot risico door hun ongunstige oppervlakte / inhoud verhouding; hoe kleiner deze verhouding, hoe gunstiger voor het behoud van lichaamsvocht. Hun kieuwen moeten altijd vochtig gehouden worden. Aan de achterkant van de pissebed zitten twee uitsteeksels, de uropoden. Hiermee kunnen pissebedden water opnemen en afgeven. Alle geleedpotigen bezitten vochtgevoelige zintuigen (hygroreceptoren) waarmee ze vochtigheidsgraad van het substraat en de lucht kunnen waarnemen. Als de hygroreceptoren registreren dat de vochtigheid van de omgeving te laag is, zal er een gedragsreactie optreden om een gunstiger milieu te vinden.



Foto pissebed dorsaal

Uitvoering

Materialen

- Pissebedden: zelf te verzamelen; op vochtige plaatsen onder stenen, aangetast hout etc.
- Petrischaaltjes, 9 stuks, zonder deksels (diameter ca. 10 cm).
- horregaas
- lijmpistool
- fijn ijzerzaagje
- aluminiumfolie
- Boor voor plastic

Proefopstelling (Figuur 1)

- Petrischaaltjes, vier stuks, zonder deksel (diameter ca. 10 cm)
- water

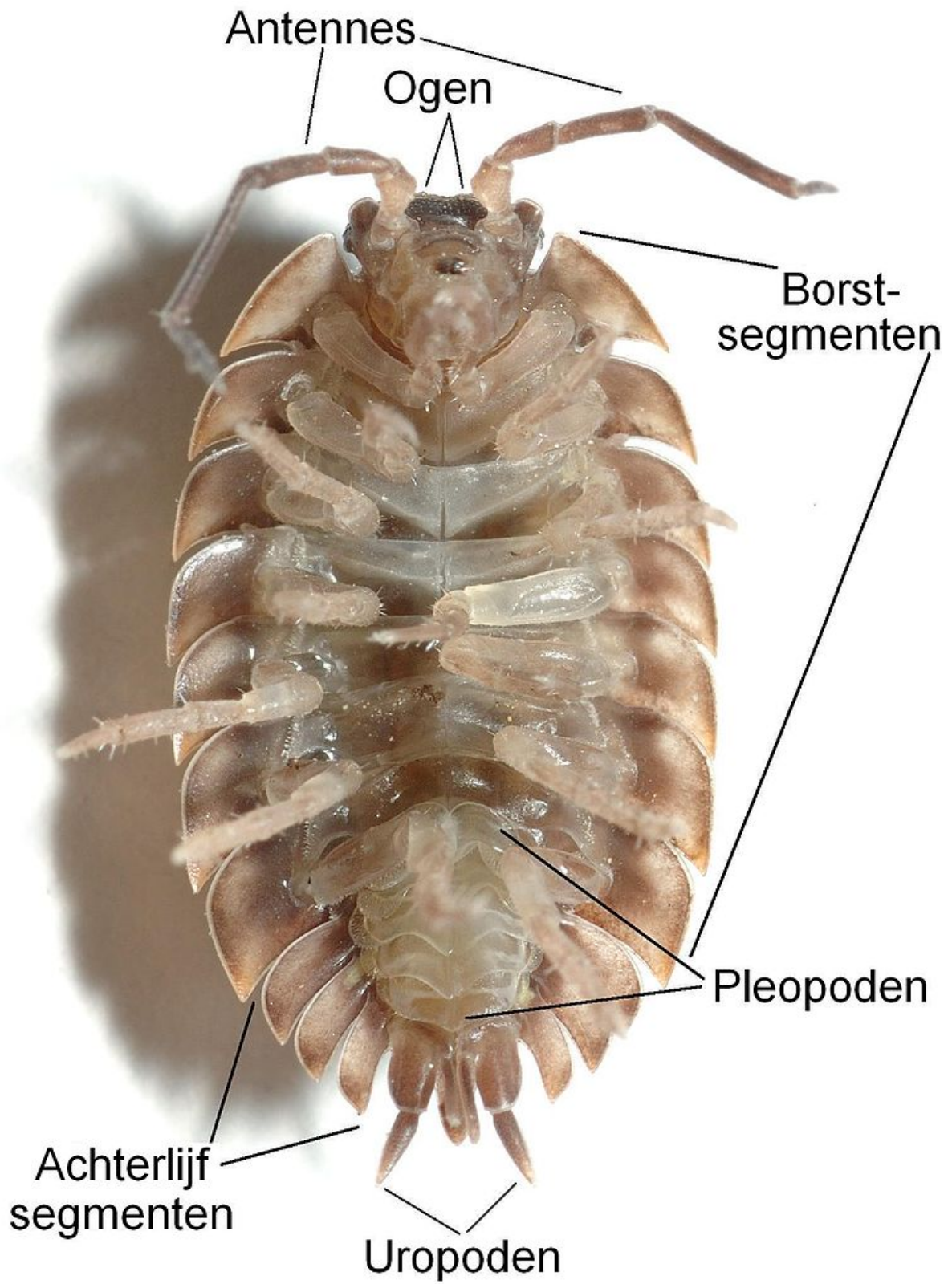


Foto *Porcellio scaber* ventraal

Proefbeschrijving

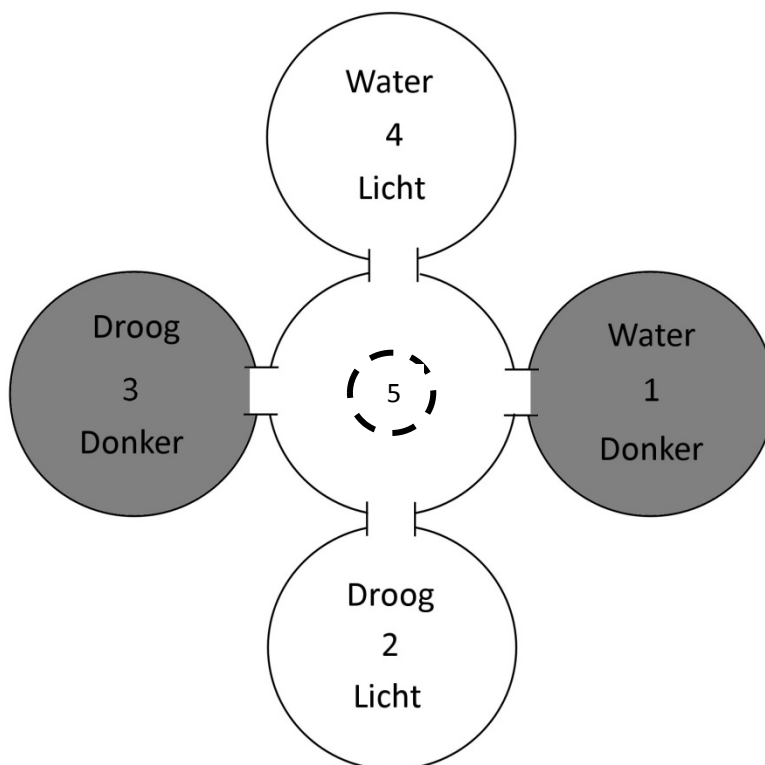
Het maken van de opstelling

1. Zaag uit de rand van een Petrischaaltje vier stukjes van ca. 1 cm plastic weg, op gelijke afstanden van elkaar langs de omtrek. Maak ook in de bodem een opening met een diameter van ca. 2 cm om de pissebedden toegang te geven.
2. Zaag uit de rand van de overige vier schaaltes steeds één stukje van ca. 1 cm plastic weg.
3. Lijm de vier schaaltes met de openingen vast aan het middelste schaalte (zie Figuur 1).
4. Lijm over gehele constructie het horrengaas. Knip dit netjes op maat rond de schaaltes.

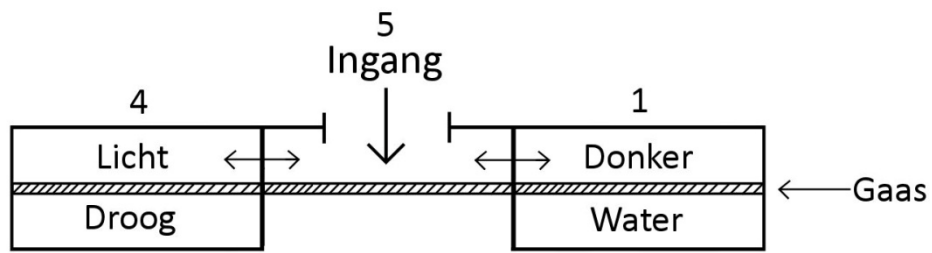
Deze opstelling is nog jaren te gebruiken!

Uitvoering

1. Verpak schaalte 1 en 3 in aluminiumfolie om een donkere ruimte te maken.
2. Laat schaalte 2 en 4 zonder omhulsel zodat de pissebedden aan het licht worden blootgesteld.
3. Zet nu de hele constructie ondersteboven op vier schaaltes, waarvan 1 en 2 gevuld worden met water. Zie Figuur 1 en 2 voor een tekening van de opstelling. De pissebedden lopen dus op het gaas!
4. Breng de pissebedden in de opstelling (maximaal 12 per keer) en controleer elke minuut regelmatig de aantallen die in elk schaalte zitten. Licht hiervoor ook zo kort mogelijk het folie even op om in de donkere schaal te kunnen kijken. Dit kan gedaan worden voor 5 minuten. Probeer hierbij de pissebedden zo min mogelijk te verstoren.
5. Houd op het werkblad bij hoe de pissebedden over de schaaltes verdeeld zijn.



Figuur 1 – Vierkeuze-proefopstelling, bovenaanzicht



Figuur 2 - Proefopstelling, zijaanzicht langs verticale middellijn van Figuur 1

Resultaten

- Vul de resultaten van de proeven in op het eerste werkblad door te noteren hoeveel pissebedden er na elke minuut in elke schaal zitten. Doe dit per proef voor 5 minuten in totaal.

Om te zien of de pissebedden een van de omgevingen vaker verkiezen, dient een χ^2 -toets uitgevoerd te worden. Bij een χ^2 -toets wordt er gekeken naar het verschil tussen de verwachte uitkomst en de werkelijke/geobserveerde uitkomst van het experiment.

Als de pissebedden geen voorkeur hebben voor een van de omgevingen, verwacht je dat ze zich willekeurig over de vier omgevingen verdelen. In elke omgeving verwacht je dan gemiddeld evenveel pissebedden.

- Maak nu eerst zelf een hypothese, hoeveel pissebedden verwacht je per omgeving? Vul dit in op het tweede werkblad in Tabel 1.
- Bereken van je waarnemingen van het eerste werkblad de geobserveerde waarden. Vul dit in op het tweede werkblad in Tabel 2.

Om te zien of er een significant verschil is tussen je hypothese en de geobserveerde waarden wordt de volgende formule gebruikt:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - V)^2}{V}$$

χ^2 = Chi-kwadraat-waarde

O = geobserveerde waarde

V = verwachte waarde

Het verschil tussen twee omgevingen is significant wanneer de kans (p) dat het verschil door toeval veroorzaakt is, kleiner is dan 5%, oftewel $p < 0.05$. Of dit het geval is, kun je aflezen in een χ^2 -tabel die op statistiek-websites te vinden is:

<http://www.bioplek.org/techniekkartenbovenbouw/techniek98x2.html>.

Vragen

1. Heb je een significant verschil in pissebed aantallen gevonden tussen de vier omgevingen?
2. Als je een significant verschil hebt gevonden, of een tendens naar een verschil, verklaar dan waarom de pissebedden volgens jou deze omgeving verkiezen boven de andere.
3. Pissebedden zijn in staat grote fluctuaties in de osmotische waarde van hun hemolymfe (lichaamsvloeistof van geleedpotigen) te tolereren. Onder welke omstandigheden stijgt deze waarde en waarom is dit een aanpassing?
4. Welke methoden ken je om de vochtigheidsgraad van de 4 omgevingen te meten?

Suggesties voor vervolgonderzoek

Naast het testen van het gedrag onder verschillende omgevingen kan er ook ander gedrag bestudeerd worden, bijvoorbeeld voedselkeuzegedrag (1,2). Er kan ook gekeken worden naar andere abiotische omgevingsfactoren die een invloed op het gedrag hebben, zoals licht, temperatuur en combinaties. Ook kan de morfologie van de pissebed in detail bestudeerd worden met behulp van een binoculair en kunnen daar tekeningen van gemaakt worden.

Documentatie

Boeken:

- Berg, M., Soesbergen, M., Tempelman, D., en Wijnhoven, H. (2009) Verspreidingsatlas Nederlandse landpissebedden, duizendpoten en miljoenpoten. ISBN 978-90-76261-07-2; 192 p. European Invertebrate Survey – Nederland. Vrije Universiteit – Afdeling Dierecologie.
- Warburg M.R. (2003) Evolutionary Biology of Land Isopods. 152 p., Springer, Berlin.

Tijdschriftartikelen:

- Edney, E.B. (1968) Transition from water to land in isopod Crustaceans. *American Zoologist* 8: 309-326.
- Bigler F., Nentwig, W., Lindfeld, A. (2011) Food preference in the woodlouse *Porcellio scaber* (Isopoda) in a choice test with fungicidal GM wheat, *Journal of Applied Entomology* 136: 51-59.
- Pont, B., Nentwig, W. (2005) Quantification of Bt-protein digestion and excretion by the primary decomposer *Porcellio scaber*, fed with two Bt-corn varieties. *Biocontrol Science and Technology* 15, 341– 352.

Internetbronnen:

- <http://www.pissebedden.info/blauwe-paarse-pissebedden.shtml>
- <http://www.biodoen.nl/biodoenLite.php?idOrder=0604011501>
- http://www.biologycorner.com/worksheets/isopod_behavior_lab.html
- http://www.bioplek.org/1klas/1klas_pissebedden/pissebedden_inhoud.html
- <http://www.bioplek.org/techniekkartenbovenbouw/techniek98x2.html>

Copyright foto 2 pissebed

Gereproduceerd / reproduced under [Creative Commons Attribution/Share-Alike License](#)

Dankwoord

Deze les is samengesteld met advies van Maarten Foeken. De figuren zijn gemaakt naar aanleiding van zijn tekeningen. Wij willen hem van harte bedanken voor zijn bijdrage aan deze les.