

## Tijgermuggen

Al jarenlang lift de tijgermug mee op bamboeplanten en autobanden die vanuit Azië geïmporteerd worden. Kan deze overbrenger van virusziekten zoals chikungunya, ook in Nederland problemen geven?

De Aziatische tijgermug (*Aedes albopictus*) komt oorspronkelijk uit Oost-Azië, maar heeft zich inmiddels gevestigd in delen van Noord- en Zuid-Amerika, Afrika en Zuid-Europa. In gematigde streken overleven volwassen tijgermuggen de winter niet. Toch kan de soort daar overleven omdat tijgermugvrouwtjes voor de winter diapauze-eitjes kunnen leggen. Diapauze-eitjes komen niet snel uit en kunnen kou en droogte overleven.

De eitjes worden afgezet vlak boven een klein waterreservoir dat dode plantenresten bevat. In het voorjaar komen de larven uit de eitjes en leven van de plantenresten in het water. Afbeelding 1 toont de oorspronkelijke larvenbroedplaats: holle bamboestengels in Azië. Afbeelding 2 toont een nieuwe larvenbroedplaats: plastic containers in Frankrijk.

afbeelding 1



afbeelding 2



Volwassen mannetjes en vrouwtjes leven van nectar uit bloemen. In mei beginnen de vrouwtjes met het steken van zoogdieren en vogels om extra voedingsstoffen te krijgen voor het leggen van gewone eitjes. Onder gunstige omstandigheden ontstaat er zo elke drie weken een nieuwe generatie tijgermuggen.

Tijdens haar levenscyclus behoort een tijgermugvrouwtje tot verschillende trofische niveaus. Enkele trofische niveaus zijn:

- 1 consument van de 1e orde
- 2 consument van de 2e orde
- 3 consument van de 3e orde
- 4 producent
- 5 reducent

2p 15 Tot welk of welke van deze trofische niveaus kan de tijgermug behoren als larve? En als volwassen vrouwtje?

Schrijf larve en volwassen vrouwtje onder elkaar en noteer het juiste nummer of de juiste nummers erachter.

Twee abiotische factoren die kunnen wijzen op het invallen van de winter, zijn daglengte en temperatuur. Tijgermuggen blijken vooral de daglengte te gebruiken om het moment te bepalen waarop ze diapauze-eitjes gaan leggen.

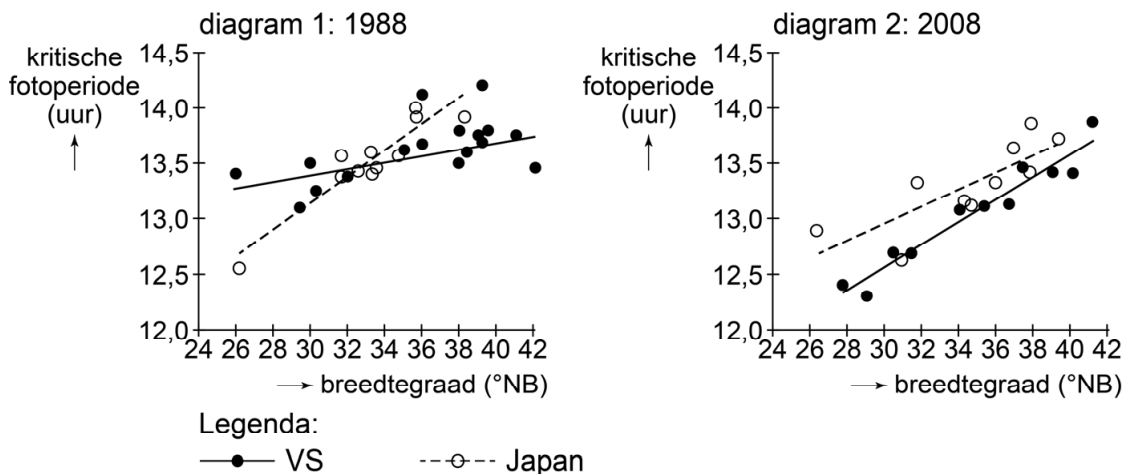
- 1p 16 Licht toe dat daglengte een betrouwbaardere stimulus is voor het leggen van diapauze-eitjes dan temperatuur.

In 1985 werd voor het eerst een grote hoeveelheid tijgermuggen gezien in Texas (VS), vermoedelijk afkomstig uit een container autobanden uit Japan. Geholpen door het transport van de autobanden kon de tijgermug zich over een groot deel van Noord-Amerika verspreiden.

Kort na deze invasie in Noord-Amerika hebben onderzoekers de 'kritische fotoperiode' bepaald van tijgermugpopulaties uit de VS en Japan. De kritische fotoperiode is de daglengte die in het najaar bij 50% van de vrouwtjes leidt tot de productie van diapauze-eitjes.

In beide landen werden tijgermuggen verzameld in een gebied dat zich uitstrekt van zuid naar noord (van 26° tot 42° noorderbreedte). De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in afbeelding 3, diagram 1. Twintig jaar later is het onderzoek opnieuw uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn weergegeven in diagram 2.

### afbeelding 3



Over de resultaten van de onderzoeken worden drie beweringen gedaan:

- 1 In 2008 legden tijgermuggen in de VS gemiddeld later in het jaar diapauze-eitjes dan in 1988.
- 2 Populaties die in Noord-Amerika of Japan zuidelijker leven dan 26° NB kunnen geen diapauze-eitjes leggen.
- 3 De Noord-Amerikaanse tijgermuggen zijn afstammelingen van een Japanse populatie uit een gematigde regio, noordelijker dan 30° NB.

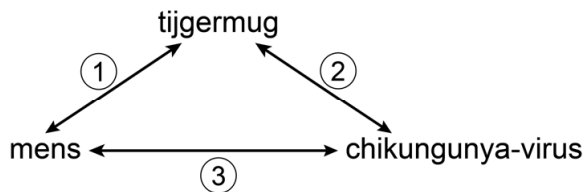
- 2p 17 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer bij elk nummer of de betreffende bewering **wel** of **niet** wordt ondersteund door de gegevens in afbeelding 3.

- 1p 18 Geef een verklaring voor de geringe variatie in kritische fotoperiode van de Amerikaanse populaties in 1988.

Als een tijgermug bloed zuigt bij iemand die het chikungunya-virus draagt, dan wordt deze mug drager van het virus. De mug heeft hier geen last van. Het virus kan vervolgens met het muggenspeeksel in elke persoon terechtkomen die daarna door de mug gestoken wordt. Op deze manier is het virus sinds 2013 in het Caribisch deel van ons koninkrijk verspreid en leidt daar tot uitbraken van de ziekte chikungunya, die ernstig is voor mensen.

In afbeelding 4 zijn de symbiotische relaties tussen mens, tijgermug en het chikungunya-virus weergegeven met nummers.

#### afbeelding 4



- 2p 19 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer bij elke relatie welke vorm van symbiose hier het meest passend is.

Veel van de virusziekten die de tijgermug overbrengt, kunnen nog niet genezen worden en vaccins ontbreken nog. Muggenexpert Bart Knols heeft een stof gevonden die bij een uitbraak van zo'n virusziekte ingezet kan worden om verdere besmetting in te dammen. Het gaat om een middel dat gebruikt wordt om honden te ontvlooiën. Knols slikte de werkzame stof en binnen een uur vielen alle muggen die hem staken dood neer, en dat 18 uur lang.

Het vlooiënmiddel van Knols is op de markt gebracht voor gebruik bij honden. Het middel mag pas verkocht worden voor gebruik bij mensen als eerst meer onderzoek is gedaan.

- 2p 20 Noteer twee aspecten die onderzocht moeten zijn voordat het middel door mensen gebruikt kan worden.

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.