

NEDERLANDS ONDERZOEK BESCHRIJFT WERELDWIJDE VERSPREIDING GARNALENVIRUS

Virulenter dankzij klein genoom



Foto: EPA

De snelle verspreiding van het wittevekkensyndroomvirus bedreigt de commerciële garnalenhandel.

■ GENETICA

Door Maartje Kouwen

Razendsnel verspreidt het garnalenvirus zich over de hele wereld. Uit Nederlands onderzoek blijkt dat het genoom van het virus krimpt, terwijl zijn virale fitness juist sterk toeneemt.

Het garnalenvirus dat het wittevekkensyndroom veroorzaakt wordt steeds virulenter sinds de eerste grote uitbraak. Tegelijkertijd krimpt het genoom van het virus. Dat schrijven Nederlandse onderzoekers in *Plos One* (14 oktober). Het wittevekkensyndroomvirus (WSSV) veroorzaakt hoge sterftegetallen onder garnalen en andere geleedpotigen en heeft daardoor grote gevolgen voor de garnalenteelt in Aziatische landen. Sinds een grote uitbraak in 1992 in Taiwan heeft het virus zich in korte tijd wereldwijd verspreid. 'Het is een redelijk uniek virus', zegt Mark Zwart van Wageningen Universiteit, eerste auteur van de *Plos One*-studie. 'WSSV is een dubbelstrengs virus met een van de grootste genomen onder de virussen. Het is het enige virus binnen zijn familie en het lijkt niet op andere virussen.' Om te ontdekken hoe het virus zich verspreidt, namen de onderzoekers monsters bij garnalenkwekerijen in vijf Aziatische landen. Daaruit bleek dat het virus sinds de eerste uitbraak drastische veranderingen had ondergaan. Het veroorzaakte een hogere mortaliteit, de gastheer had een kortere overlevingsduur en de fitness van het virus bleek aanzienlijk hoger dan de variant van de Taiwan-uit-

braak. Nog opvallender was dat het genoom van het virus aanzienlijk was gekrompen. 'Het genoom van het virus bevat twee regio's die overbodig zijn en die verdwijnen', legt Zwart uit. Deleties in de ORF14/15- en ORF23/24-regio's zijn samen goed voor een krimp van 15 kilobasen, vijf procent van het genoom. 'In landen die het virus pas veel later dan de eerste uitbraak bereikte, troffen we varianten met dit kleinere genoom aan. Deze varianten kunnen prima infecteren, ze zijn juist efficiënter.'

Fitnessvoordeel

Toch blijft het genoom niet eeuwig krimpen. Na verloop van tijd stagneert het deletieproces. 'Aanvankelijk zijn de deleties groot; het genoom krimpt dan snel. Naarmate het virus langer aanwezig is in de aquacultuur worden de deletiestappen kleiner.' Of de minimale genoomgrootte al is bereikt, durft Zwart niet te zeggen. 'Misschien zijn er nog wel andere overbodige loci, maar dit lijkt wel het optimum te zijn.' Of een kleiner genoom ten grondslag ligt aan hogere virale fitness, wordt in wetenschappelijke literatuur betwist. Er zijn veel contradicties, vertelt Zwart. Met een bioassay testten de onderzoekers daarom de overle-

ving van geïnfecteerde gastheren. Ze injecteerden garnalen met diverse concentraties van de verschillende varianten om de mortaliteit te bepalen. De meeste garnalen legden het loodje, maar garnalen geïnfecteerd met een WSSV-variant met een groot genoom leefden aanzienlijk langer. Dat biedt ondersteuning voor de zogenaamde adaptieve hypothese, die stelt dat mutaties – zoals de deleties bij het wittevekkensyndroomvirus – kleine fitnessverhogingen opleveren. Een kleiner genoom draagt mogelijk bij aan een hogere fitness, doordat deze WSSV-varianten zich sneller vermenigvuldigen en efficiënter virusdeeltjes produceren.

'Het virus lijkt zich niet geleidelijk door de ruimte te verspreiden, het maakt juist grote sprongen'

Zwart: 'De adaptieve hypothese is wel aannemelijk. Maar het is opvallend dat sommige studies juist het omgekeerde vinden. We moeten er dus nog voorzichtig mee zijn.' Een vaak geopperd alternatief is de neutrale hypothese, die stelt dat veranderingen neutraal zijn; de deleties van overbodige genoomsequenties leveren geen nadeel, maar ook geen fitnessvoordeel op. 'De genoomkrimp kan het gevolg zijn van genetische drift, waarbij eventuele voordelen te klein zijn om evolutie te sturen', legt Zwart uit. 'Het probleem is dat wij met natuurlijke isolaten werken. Pas wanneer je recombinante

virussen maakt, kun je precies bepalen welke fitnessconsequenties het verwijderen van bepaalde loci heeft. Dat is ons nog niet gelukt.'

Garnalentransport

Het virus verspreidt zich door consumptie van besmette kadavers, waarbij de snelle dood van gastheren bijdraagt aan snelle verspreiding. Dat is terug te zien in de verspreiding door de tijd: hoe groter de periode tussen de eerste uitbraak en besmetting van een nieuw gebied, hoe kleiner het genoom. 'Maar het virus lijkt zich niet geleidelijk door de ruimte te verspreiden, het maakt juist hele grote sprongen.' WSSV legt in snel tempo grote afstanden af, terwijl populaties dichterbij gespaard blijven. Die uitkomst benadrukt het gevaar van garnalentransport, vertelt Zwart. 'Het is een extra bewijs dat menselijk handelen grote effecten heeft. Transport van larven en bevroren garnalen vindt plaats over grote afstanden. Maar ook over kortere afstanden vindt mogelijk zo besmetting plaats.' Zwart hoopt dan ook dat zijn onderzoeksresultaten leiden tot strenge maatregelen om toekomstige uitbraken te voorkomen. 'Het is voor het eerst dat iemand laat zien welk patroon genoomkrimp volgt. Het virus verspreidt zich over de hele wereld, er zijn maar weinig landen die het virus buiten de deur weten te houden. Maar je kunt larven screenen op aanwezigheid van WSSV, dat is een goede manier van controle', pleit Zwart. 'Ik zou zeggen: leg de handel in larven aan banden.'

Twijfel intelligentie neanderthalers

Neanderthalers waren misschien toch minder begaafd dan op basis van vondsten uit de Franse Grotte du Renne werd gedacht. In deze grot zijn zowel tanden van neanderthalers gevonden als werktuigen en versieringen die normaal geassocieerd worden met de moderne Cro Magnonnens. Volgens sommige wetenschappers hadden de neanderthalers de voorwerpen zelf gemaakt, anderen dachten dat ze slechts de gelijktijdig levende moderne mens imiteerden. Het is echter niet zeker dat de vondsten van dezelfde leeftijd zijn, blijkt nu uit Frans en Brits onderzoek gepubliceerd in *PNAS* (18 oktober). De auteurs baseren deze conclusie op nieuwe koolstofdatering en accelerator massaspectrometrie van de verschillende vondsten.

Tyrannosaurus rex was kannibaal

Tyrannosaurus rex voedde zich soms met zijn eigen soortgenoten. Tot die conclusie komt de Amerikaanse onderzoeker Nicholas Longrich na het onderzoeken van vier museumexemplaren van de beruchte vleeseter. Op de beenderen trof hij ongebruikelijk grote sporen van tanden, de grootste mat 2,5 bij 0,7 centimeter. Longrich concludeert dat dergelijke grote tanden alleen toebehoord kunnen hebben aan andere tyrannosaurussen. Andere grote predatoren waren namelijk niet aanwezig in de periode waaruit de beenderen stammen in het westelijk deel van Noord-Amerika, de vindplaats van de botten. Door de afslijting van bewaard gebleven tanden van de soort is bovendien bekend dat tyrannosaurussen regelmatig in bot beten (*Plos One*, 15 oktober).

Natuuronvriendelijke kabinetsplannen

De Hedwigepolder wordt toch onder water gezet. Dat maakte een woordvoerder van premier Rutte 21 oktober bekend. Uit het nieuwe regeerakkoord bleek dat de nieuwe regering de ontpoldering als natuurcompensatie voor het uitdiepen van de Westerschelde niet zag zitten en alternatieven wilde zoeken. België wil daar echter niet aan meewerken. Ook staatssecretaris Henk Bleker van het nieuwe ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie blokkeert de geplande natuurbeschermingsmaatregelen. Eind oktober schreef hij in een brief aan de provincies dat ze geen geld meer mogen uitgeven om verbindingzones tussen natuurgebieden te creëren. Natuurmomenten voert momenteel actie tegen de natuuronvriendelijke kabinetsplannen. Binnen 24 uur tekenen 20 duizend mensen de petitie 'Als je van natuur houdt.'