



Effecten microklimaat op teken

ziekte van Lyme
teken
beheermaatregelen
habitat
microklimaat

Manipulatie habitat kan risico op ziekte van Lyme verminderen

Teken zijn een belangrijke vector in de overdracht van de ziekte van Lyme op mensen. De overleving en het gedrag van teken zou beïnvloed kunnen worden door de manipulatie van hun microhabitat. In een experiment zijn we dat nagegaan. De mortaliteit van de teek blijkt negatief gecorreleerd te zijn aan de relatieve luchtvochtigheid en temperatuur en het gedrag positief aan de temperatuur. In het beheer van natuurgebieden kan hier op worden ingespeeld.

In Nederland is de ziekte van Lyme een groot probleem. Deze ziekte, veroorzaakt door de *Borrelia*-bacterie, wordt steeds vaker gediagnosticeerd (Sprong *et al.*, 2012; Hofhuis *et al.*, 2006). Kleine zoogdieren vormen de belangrijkste tussengastheer van de *Borrelia*-bacterie (Vollmer *et al.*, 2011). De bacterie kan door teken worden overgedragen naar de mens, in Nederland voornamelijk door de schapenteek (*Ixodes ricinus*).

Er zijn verschillende oorzaken van de toename geopperd, waaronder klimaatverandering, veranderingen in beheer, maar ook het recreatieve gedrag van mensen (Gassner, 2010; Sprong *et al.*, 2012). Lokaal kan terreinbeheer ingezet worden om risico's te verminderen. In verschillende studies is aangetoond dat de overleving en het gedrag van teken sterk wordt beïnvloed door het microklimaat in een habitat, met name temperatuur en relatieve luchtvochtigheid (RL), al zijn experimentele studies weinig voorhanden (Ogden *et al.*, 2005; Randolph & Storey, 1999). Als koudbloedigen zijn teken actiever wanneer het warm is. Echter op warme dagen is de RL vaak laag. Teken kunnen hun waterhuishouding slecht reguleren en onder droge omstandigheden lopen ze het risico uit te drogen. De hypothese is dat teken actiever zijn op warme dagen, maar dat dit gelimiteerd is op dagen dat de RL onder de 70% is (Perret *et al.*, 2004).

Proefopstelling

Om te onderzoeken wat de effecten van RL en tempe-

ratuur op het zoekgedrag en de overleving van teken zijn, hebben we enkele experimenten uitgevoerd. In aquaria van 25x18x22 centimeter, afgedekt met fijnmazig net, werden teken gehouden, acht per aquarium. Deze hadden de mogelijkheid om in houten prikkers te klimmen op zoek naar gastheren. Twaalf aquaria werden in drie kassen geplaatst (vier per kas). Per kas verschilden de fluctuaties in temperatuur (daggemiddelden 5,2-21,6°C) en RL (daggemiddelden 72,9-99,3%). Temperatuur en RL werden continu geregistreerd en het zoekgedrag en de overleving van de teken werd dagelijks geobserveerd. In totaal liep het experiment vier weken.

Resultaten

De resultaten laten zien dat bij een hogere temperatuur meer teken actief zijn (figuur 1). In de kassen zijn de omstandigheden niet gecontroleerd, en de RL is gemiddeld nooit onder de 72,9%. In de middag zijn er bij eenzelfde temperatuur meer zoekende teken dan in de ochtend, waarschijnlijk doordat de teken gedurende de dag al langer aan een hogere temperatuur zijn blootgesteld. De mortaliteit is bij lagere luchtvochtigheid (< 85%) negatief gecorreleerd met de temperatuur (figuur, linker deel). Bij hogere luchtvochtigheid (> 85%) is de mortaliteit zeer gering, en niet gerelateerd aan de temperatuur (figuur, rechter deel).

NICO VAN DEN
BRINK, MARIS VAN
DER BAAN, JOOSJE
PAREE, MARIEKE
DE LANGE

Dr. Ir. N.W. van den Brink
Toxicologie, Wageningen
Universiteit, Postbus
8000, 6700 EA Wageningen
nico.vandenbrink@wur.nl
M. van der Baan BSc
Alterra, Wageningen UR
J. Paree BSc Alterra,
Wageningen UR
Dr. Ir. H.J. de Lange
Alterra, Wageningen UR

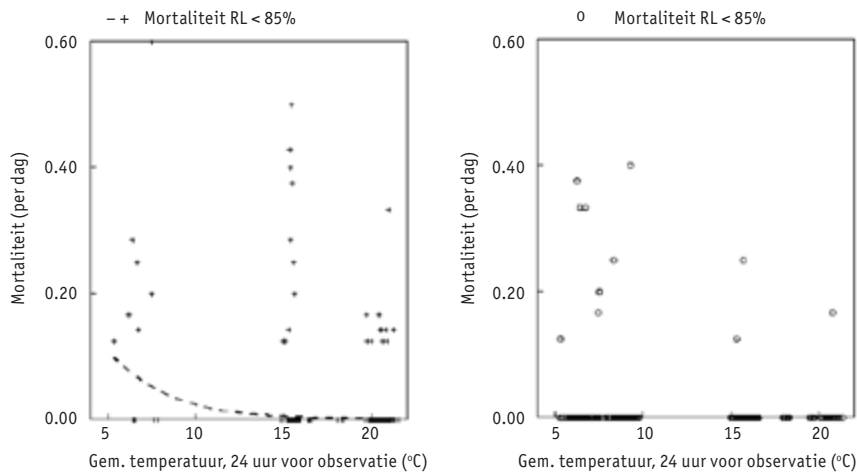
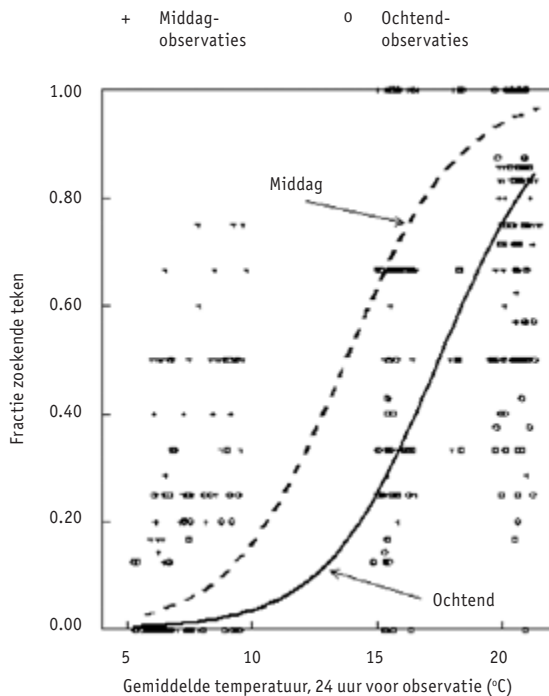
Foto's p. 154 en 156 **Fedor Gassner** RIVM. Teken.

Figuur 1 relatie tussen temperatuur en de fractie zoekende teken (logistische regressie, $p < 0.001$). Symbolen: + en onderbroken lijn = middagobservaties; o en continue lijn = ochtendobservaties.

Figure 1 relation between temperature and fraction questing ticks (logistic regression, $p < 0.001$). Symbols: + and dashed line = afternoon observations; o and continuous line = morning observations.

Figuur 2 relatie tussen temperatuur en dagelijkse mortaliteit van teken. Linker paneel bij RL < 85% (logistische regressie, $p < 0.001$); rechter paneel bij RL > 85% (logistische regressie, $p > 0.05$).

Figure 2 relation between temperature and daily tick mortality. Left panel at RL < 85% (logistic regression, $p < 0.001$); right panel at RL > 85% (logistic regression, $p > 0.05$).



Perspectief

Dit onderzoek geeft aan dat veranderingen in het microklimaat effect hebben op zoekgedrag en overleving van teken. De uitgevoerde experimenten waren echter zeer initieel, en geven slechts een indicatie van mogelijke effecten. Vervolgonderzoek zal zich kunnen richten op situaties bij lagere luchtvochtigheid, ook onder veldomstandigheden. Het onderzoek geeft wel aan dat het effect van de RL op de mortaliteit een belangrijke sturende factor kan zijn in het verminderen van de risico's op een tekenbeet. Manipulatie van het microklimaat door terreinbeheer biedt daarmee de mogelijkheid om (lokaal) dit risico te verminderen. Het beheer zou zich kunnen richten op het kort maaien van de vegetatie langs paden zodat zonlicht op de grond doordringt, of het weghalen

van strooisel als bron van vocht. Hiermee wordt enerzijds de temperatuur verhoogd waardoor de teken actiever zouden kunnen worden, maar anderzijds de RL verlaagd, wat zal leiden tot een hogere mortaliteit van de teken. Onze inschatting is dat dit laatste op termijn het

belangrijkste effect zal zijn, al moeten hiervoor langerlopende experimenten uitgevoerd worden. Als werkhypothese zou kunnen gelden, dat beheer gericht op het lokaal verlagen van de RL, de overleving van teken verlaagt en daarmee de risico's voor Lyme-besmetting.

Summary

Management of micro-habitat can reduce risk of Lyme disease

Nico van den Brink, Maris van der Baan, Joosje

Paree, Marieke de Lange

Lyme disease, ticks, management options, habitat, micro-climate

Lyme disease is an increasing health problem in the Netherlands. The sheep tick *Ixodes ricinus* is an important vector in transferring the *Borrelia* bacterium from

small mammals to humans. We investigated the survival and activity of sheep ticks under different temperature and relative humidity in a greenhouse experiment. Tick mortality was negatively related with relative humidity and temperature. Tick activity was positively related with temperature. These results can be applied in local management options in nature areas, the relative humidity can be kept low by frequent mowing of the vegetation and removing undergrowth. This should be further tested in field experiments.

Literatuur

Gassner, F. 2010. Tick tactics. Interactions between habitat characteristics, hosts and microorganisms in relation to the biology of the sheep tick *I. ricinus*. PhD-thesis Wageningen Universiteit.

Hofhuis, A., J.W. van der Giessen, F.H. Borgsteede, P.R. Wielinga, D.W. Notermans & W. van Pelt, 2006. Lyme borreliosis in the Netherlands: strong increase in GP consultations and hospital admissions in past 10 years. *Eurosurveillance*, 11(25):2978.

Ogden, N.H., M. Bigras-Poulin, C.J. O'Callaghan, I.K. Barker, L.R. Lindsay, A. Maarouf, K.E. Smoyer-Tomic, D. Waltner-Toews & D.Charron, 2005. A dynamic population model to investigate effects of climate on geographic range and seasonality of the tick *Ixodes scapularis*. *International Journal for Parasitology* 35, 375-389.

Perret, J.L., O. Rais & L. Gern, 2004. Influence of climate on the proportion of *Ixodes ricinus* nymphs and adults questing in a tick population. *Journal of Medical Entomology* 41, 361-365.

Randolph, S.E. & K. Storey, 1999. Impact of microclimate on immature tick-rodent host interactions (Acari : Ixodidae): Implications for parasite transmission. *Journal of Medical Entomology* 36, 741-748.

Sprong, H., A. Hofhuis, F. Gassner, W. Takken, F. Jacobs, A.J. van Vliet, M. van Ballegooijen, J. van der Giessen & K. Takumi, 2012. Circumstantial evidence for an increase in the total number and activity of borrelia-infected *Ixodes ricinus* in the Netherlands. *Parasites & Vectors* 5, 294.

Vollmer, S.A., A. Bormane, R.E. Dinnis, F. Seelig, A.D.M. Dobson, D.M. Aanensen, M.C. James, M. Donaghy, S.E. Randolph, E.J. Feil, K. Kurtenbach & G. Margos, 2011. Host migration impacts on the phylogeography of Lyme Boreliosis spirochaete species in Europe. *Environmental microbiology* 13:184-192.