

KLEEFKRACHT KIKKERPOTEN DEELS ONTRAFELD

Tropische boomkikkers danken hun kleeftkracht aan een 'Nederlands' principe: Van der Waalskrachten. Dat zegt promovendus Julian Langowski.

Hoe kan het toch dat boomkikkers moeiteloos kunnen klimmen en zelfs ondersteboven kunnen hangen op natte oppervlakken? Langowski heeft een flinke tip van de sluier opgelicht. Hij promoveerde er onlangs cum laude op bij Experimentele Zoölogie. De PhD'er concentreerde zich vooral op de onderhuidse structuren van de aanhechtingskussentjes in kikkerpoten. Dat was nog grotendeels terra incognita. 'Aan het oppervlak van de kussens vindt de hechting aan de ondergrond plaats', zegt Langowski. 'Maar het gaat er ook om hoe dat plakoppervlak met de rest van het dier is verbonden.'

Cruciaal daarbij blijkt een laagje bindweefsel dat de opperhuid van de kussens verbindt met de skeletstructuur in de vingers van de kikker. Het bindweefsel blijkt daarbij zo georiënteerd dat het de kussentjes helpt om de wrijvingskrachten op te vangen die op een verticaal hangende kikker worden uitgeoefend. Dat is volgens Langowski aan belangrijke aanwijzing voor het hechtingsmechanisme.

De huid van boomkikkers is bedekt met slijm. De plakkracht van de kikkerpoten

werd daardoor tot dusver vooral toegeschreven aan natte adhesie, waarbij capillaire werking een belangrijke rol speelt. De structuur van de hechtkussentjes geven daar op het eerste gezicht ook alle aanleiding toe. De kussentjes bestaan uit kleine zeshoekige pilaartjes (10 micrometer doorsnee), die op hun beurt zijn bezet met pilaartjes op nanoschaal (0,3 micrometer).

'De morfologie van de voet wijst op een grote rol voor Van der Waalskrachten'

De met slijm gevulde ruimtes tussen de pilaartjes zorgen voor een capillaire werking en dus hechting. Maar die capillaire krachten werken alleen loodrecht op het oppervlak. Dat rijmt niet met het onderhuidse collageen dat juist de verticale krachten ondersteunt, evenwijdig aan het oppervlak. Van der Waalskrachten, zwakke elektromagnetische krachten tussen atomen of moleculen, genoemd naar de Nederlandse Nobelprijswinnaar Johannes Diderik van der Waals, verklaren de oriëntatie van het collageen wel. Langowski: 'Ik zeg niet dat die natte adhesie geen rol speelt, maar de morfologie van de voet wijst

op een grote rol voor Van der Waalskrachten.' In deze visie zorgen de pilaartjes voor een drainage-structuur. 'Bij het neerzetten van de voet wordt de slijm laag weggedrukt in de kanaaltjes tussen de pilaren, zodat een zo nauw mogelijk contact met de ondergrond mogelijk is.'

De studie naar boomkikkerpoten moet leiden tot nieuwe materialen en instrumenten voor bijvoorbeeld chirurgen of plukrobots. **RK**



▲ Natte adhesie kan de plakkracht van kikkerpoten niet volledig verklaren, zegt promovendus Julian Langowski.