

De Onderzoeksgroep
Ecologie, Evolutie & Genetica

nodigt U graag uit op de openbare verdediging van het proefschrift van

Shabnam Zaman

ter behaling van de graad van Doctor in de wetenschappen

Titel van het proefschrift:

**Contingentie en convergentie in de evolutie van
anurane afweersystemen:
een structureel en functioneel perspectief**

Curriculum vitae

Promotor:

Prof. dr. Kim Roelants

De verdediging heeft plaats op

**Woensdag 21 mei 2025 om 4 u in
Auditorium I.0.02**

De verdediging kan via een livestream gevolgd worden:

<https://teams.microsoft.com/meet/3253193307818?p=Dt68EKEj0rZWSR1lyY>

Samenstelling van de jury

Prof. dr. Franky Bossuyt (VUB, voorzitter)
Prof. dr. Wen-Juan Ma (VUB, secretaris)
Prof. dr. Peter Tompa (VUB)
Prof. dr. Patrick Flammang (UMons)
Prof. dr. Karen Siu Ting (Queen's University Belfast, VK)

Shabnam Zaman behaalde een Bachelor of Science in Biotechnologie aan de Monash University (Maleisië). Na enkele jaren als moleculair bioloog in Bangladesh te hebben gewerkt, volgde ze een Master in Human Ecology aan de Vrije Universiteit Brussel. In 2018 ontving ze een FWO-beurs om een doctoraatsonderzoek te starten in de onderzoeksgroep van Prof. dr. Kim Roelants, gericht op de evolutie van afweersystemen bij amfibieën. Naast meer dan tien jaar onderzoekservaring en meerdere internationale peer-reviewed publicaties, heeft Shabnam ook bijgedragen aan diverse populaire wetenschapsmedia.

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Anura (kikkers en padden) vormen een belangrijk onderdeel van terrestrische fauna's wereldwijd en staan in de meeste ecosystemen op het menu van een breed scala aan roofdieren. Bijgevolg heeft de huid van veel taxa een chemisch verdedigingswapen ontwikkeld. Giffen vormen wellicht de meest voorkomende aanpassing tegen predatie bij kikkers en bestaan meestal uit cocktails van diverse toxinen, waaronder alkaloiden, steroïden en/of peptiden en eiwitten. Aangezien sommige van deze moleculen ook bescherming bieden tegen microbiële infecties, vertegenwoordigen moleculaire verdedigingssystemen in kikkers fascinerende voorbeelden van een multifunctionele evolutieve adaptatie op moleculaire schaal.

Een opvallend bestanddeel van kikkergiffen zijn cytolytische peptiden, door genen gecodeerde moleculen die celmembranen kunnen vernielen. Kikkers delen deze moleculen - specifiek lineaire α -helische peptiden - met verschillende verwante dierentaxa, waar ze ofwel deel uitmaken van het immuunsysteem (bvb. bij sommige insecten en vissen) of als toxinen in giffen (bvb. bij spinachtigen, bijen en wespen). Door fylogenomische en structurele analyses te combineren, verkennen we het onderliggende "structurele landschap" van deze peptiden, waarmee we de mate van evolutionaire convergentie illustreren die men kan verwachten in peptiden met een eenvoudige structuur. Bovendien werpt dit onderzoek licht op de meervoudige oorsprong van α -helische cytolytische peptiden binnen de dierenfylogenie, wat een leidraad biedt voor onderzoek naar nieuwe peptiden voor mogelijke therapeutische doeleinden.

Om convergente evolutie te onderzoeken in moleculen met een complexere structuur, richtten we ons op kikkersoorten waarvan de huidafscheidingen een heel ander verdedigingsmechanisme ondersteunen: bij een aanval door een roofdier scheiden deze soorten een melkachtige vloeistof uit die snel opdroogt tot een kleverige substantie: een biologische lijm. Deze lijm maakt het vrijwel onmogelijk voor een roofdier om de kikker in te slikken, waardoor het een zeer effectief verdedigingsmiddel is. Omdat zulke lijm voorkomt in verschillende kikkersoorten waarvan de nauwste verwanten vaak geen lijm produceren, moet dit mechanisme verschillende malen onafhankelijk ontstaan zijn, wat vragen oproept omtrent de genetische mechanismen die dit toelieten. Door middel van verscheidene moleculaire technieken identificeerden we eerst de proteïnen te die de kleverigheid van kikkerlijm veroorzaken en stellen we een algemeen modellen voor voor zowel de werking als de evolutie van biologische lijmen bij dieren. Onze bevindingen belichten hoe het gebruik van reeds bestaande moleculaire structuren de herhaalde evolutie van functionele innovaties in het dierenrijk kan vergemakkelijken.